



# Quickguide

## Elma Macrotest G3 og Combitest 425

Dansk/Norsk  
Svensk

5 - 18  
19 - 38

EAN: 8033772798945 Macrotest G3  
5706445500734 Combitest 425



# Dansk/Norsk

## Indhold

<b>1. INSTRUMENT BESKRIVELSE.....</b>	<b>5</b>
OVERBLIK .....	5
GENEREL BESKRIVELSE .....	6
STRØMFORSYNING .....	6
<b>2 TÆND INSTRUMENTET OG FORETAG FØRSTE OPSÆTNING.....</b>	<b>7</b>
<b>3 MÅLINGER .....</b>	<b>8</b>
3.1 RPE – KONTINUITETSTEST FOR BESKYTTELSESLEDERS GENNEMGÅENDE FORBINDELSE .....	8
3.1.1 Ud kalibrering af prøveledninger .....	8
3.1.2 Måling med AUTO indstilling .....	8
3.2 MΩ - ISOLATIONSTEST.....	9
3.2.1 Måling i AUTO indstilling.....	9
3.3 RCD – FUNKTIONSKONTROL AF FEJLSTRØMSAFBRYDERE .....	10
3.3.1 Mål udkoblingstid i AUTO funktion.....	10
3.4 LOOP – MÅLING AF JORDMODSTAND (RA) .....	11
3.4.1 Måling af jordmodstand uden RCD udkobling.....	11
3.5 JORD – MÅLING AF JORDMODSTAND (KUN MACROTEST G3) .....	12
3.5.1 Mål jordmodstand med 3 punkt metoden .....	12
3.6 SEQ FUNKTION – FASEFØLGE MED 1 PRØVELEDNING .....	12
3.6.1 Mål fasefølge med 1 ledning.....	13
3.7 AUX – MILJØPARAMETRE .....	13
3.7.1 Måling af miljøparametre .....	13
3.8 STRØM OG LÆKAGE .....	14
3.8.1 Strøm og lækagestrøm måling.....	14
<b>7 HUKOMMELSE .....</b>	<b>15</b>
7.1 GEMME MÅLINGER.....	15
7.2 GEMTE MÅLINGER OG SLETNING AF HUKOMMELSE .....	16
7.2.1 Unormale situationer.....	17
<b>8 TILSLUTNING AF INSTRUMENTET TIL EN PC ELLER MOBIL ENHED .....</b>	<b>18</b>
8.1 FORBINDELSE TIL IOS/ANDROID ENHEDER VIA WIFI .....	18

# Svenska

## Innehåll

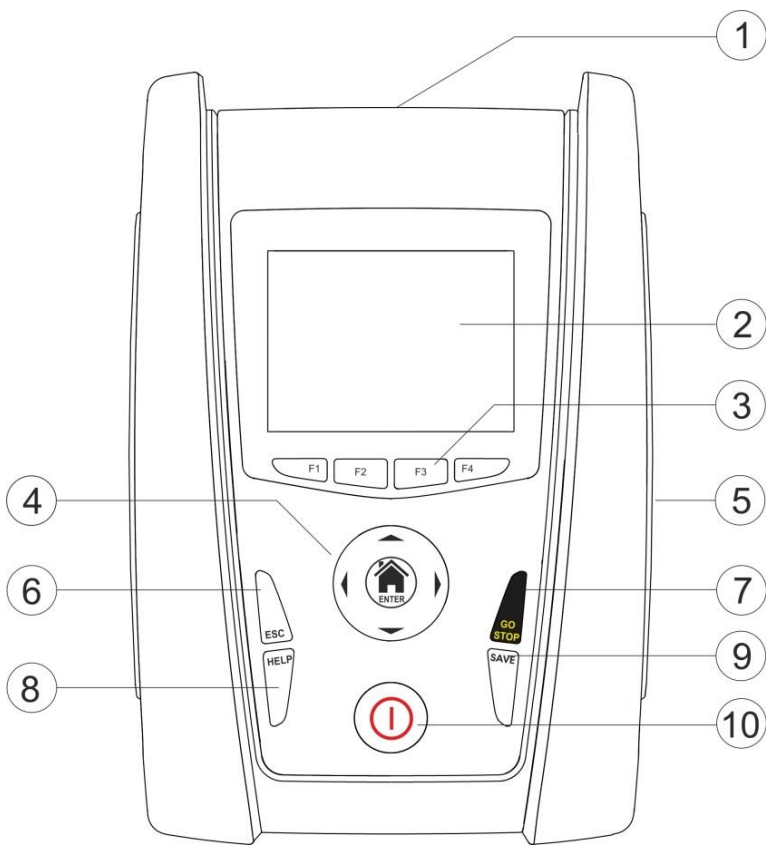
<b>1</b>	<b>FÖRSIKTIGHETS- OCH SÄKERHETSÅTGÄRDER .....</b>	<b>20</b>
1.1	FÖRE OCH EFTER ANVÄNDNING .....	21
1.2	EFTER ANVÄNDNING .....	21
1.3	DEFINITION AV MÅT (ÖVERSPÄNNINGS) KATEGORI .....	21
<b>2</b>	<b>BESKRIVNING AV INSTRUMENTET.....</b>	<b>22</b>
	ÖVERSIKT .....	22
	GENERELL BESKRIVNING .....	23
	INSTRUMENT MATNING .....	23
<b>3</b>	<b>SLÅ PÅ INSTRUMENTET, INITIAL INSTÄLLNINGAR.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>MÄTNING.....</b>	<b>25</b>
	RPE – KONTINUITETSTEST PÅ SKYDDsledare .....	25
4.1.1	Kalibrering av testledningarna.....	25
4.1.2	Mätning i AUTO-läge .....	25
	MΩ - ISOLATIONSTEST .....	26
4.1.3	Mätning i AUTO-läge .....	26
	RCD – FUNKTIONSTEST AV JORDFELSBRYTARE.....	27
4.1.4	Mätning av fränkopplingstid i AUTO-läge .....	27
	LOOP – MÄTNING AV UTLÖSNINGSVILLKORET.....	28
4.1.5	Mätning av utlösningvillkoret .....	28
	EARTH – MÄTNING JORDRESISTANS (ENDAST MACROTESTG3) .....	29
4.1.6	Mätning jordresistans med den voltammetriska metoden .....	29
	SEQ-FUNKTIONEN – DETEKTION AV FASROTATION MED 1 TESTPINNE .....	30
4.1.7	Mätning av fasrotation med endast 1 testpinne.....	30
	AUX – MÄTNING MILJÖPARAMETRAR.....	31
4.1.8	Mätning miljöparametrar .....	31
	ΔV% - SPÄNNINGSFALL Ω .....	32
	LEAKAGE – STRÖM OCH LÄCKSTRÖM .....	35
4.1.9	Ström och Läckströmsmätning.....	35
<b>5</b>	<b>UNDERHÅLL.....</b>	<b>36</b>
	GENEREL INFORMATION.....	36
	BATTERIBYTE.....	36
5.3	INSTRUMENT RENGÖRING.....	36
<b>6</b>	<b>STRÖMFÖRSÖRJNING .....</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>REFERENSTANDARDER.....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>OMGIVNINGSMILJÖ FÖR ANVÄNDNING.....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>TEKNISK SPECIFIKATION .....</b>	<b>37</b>

# DANSK/NORSK

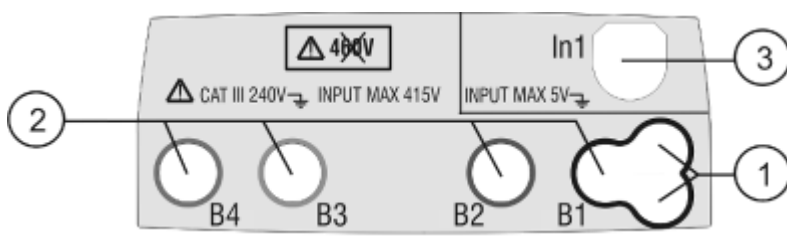
## 1. Instrument beskrivelse

### Overblik

Instrumentets frontpanel

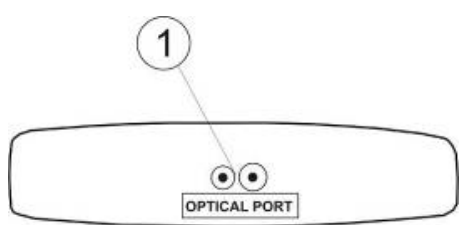


1. Input bøsninger
2. Touchskærm
3. **F1, F2, F3, F4** funktionsknapper
4. Pile **←, →, ↑, ↓** og **ENTER (HJEM)** knap
5. Output for optisk/USB forbindelse
6. **ESC (Fortryd/Forlad)** knap
7. **GO/STOP (Start/Stop)** knap
8. **HELP (Hjælp)** knap
9. **SAVE (Gem)** knap
10. **ON/OFF (Tænd/sluk)** knap



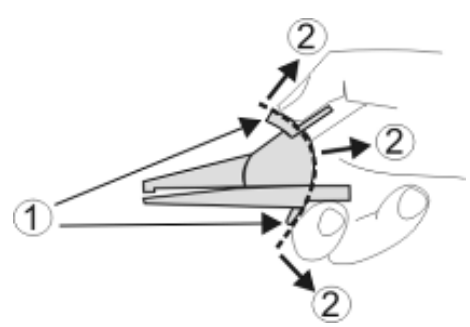
Instrument top

- Toppen af instrumentet:
1. Input for tilslutning af fjernbetjenings probe **PR400** (ekstratilbehør)
  2. Inputs **B1, B2, B3, B4** for tilslutning af prøveledninger
  3. Input **In1** for tilslutning af fx strøm tang, prober og fjernstyring.



- Højre side af instrument:
1. Serielt output for PC forbindelse med optisk USB adapter C2006

Optisk udgang for PC tilslutning













Prøveledninger

- Betegnelser:
1. Sikkerhedsbarrierer
  2. Sikkert område

## Generel beskrivelse

Anbefalet kalibreringsinterval: 1 år

Følgende tabel viser en oversigt over målefunktioner:

Symbol	Betegnelse	Måle beskrivelse	COMBI 425	MACRO G3
	RPE	Kontinuitetstest til jord, beskyttelses og udligningsforbindelser med en målestrøm på mindst 200mA og åben kredsspænding på 4-24V.	✓	✓
	MΩ	Isolationsmodstand med vedvarende testspændinger på 50V, 100V, 250V, 500V eller 1000V.	✓	✓
	RCD	Kontrol af standard og selektive fejlstrøms-afbrydere type AC (⌚), A (⌚) og B (⌚) før følgende parametre: ✓ Udkoblingstid ✓ Udkoblingsstrøm	✓	✓
	LOOP	Måling af jordmodstand uden udkobling af RCD. Samt måling af fase- og fejlsøjfeimpedans (P-N, P-P, P-PE) samt udregning af forventelig kortslutningsstrøm (Ipsc) i <b>Standard</b> eller <b>IMP57</b> indstilling (Højopløsning for lav impedans/højt kortslutningsniveau ved brug af tilbehørs instrumentet <b>IMP57</b> )	✓	✓
	EARTH	Måling af jordmodstand med hjælpespyd		✓
	SEQ	Fasefølgetest med 2- eller 1-probes metode	✓	✓
	AUX	Måling af omgivende parametre (Temperatur, luftfugtighed, lux) med tilbehørsprober	✓	✓
	LEAKAGE	Realtidsmåling af strøm og lækstrøm med strømstang type <b>HT96U</b> (tilbehør)	✓	✓
	ΔV %	Måling af det procentvise spændingsfald el nettet. <b>Se Engelske manual.</b>	✓	✓
	PQA	Øjeblikks måling af hovedparameter <b>Se Engelske manual.</b>	✓	

## Strømforsyning

Instrumentet leveres med 6 stk. 1,5V AA IEC LR6 genopladelige batterier og ekstern lader.

Symbolet "" indikerer batteriernes opladningsniveau. Ved lavt batteriniveau skal batterierne udskiftes før målinger fortsættes (se § 0).

**Instrumentets hukommelse for gemte målinger opretholdes, selvom batterierne fjernes.**

For at forlænge batteriernes holdbarhed vil instrumentet automatisk slukke ca. 5 minutter efter sidste betjening.

## 2 Tænd instrumentet og foretag første opsætning

Tryk på knappen **ON/OFF** for at tænde instrumentet.

En startskærm vises de første sekunder:

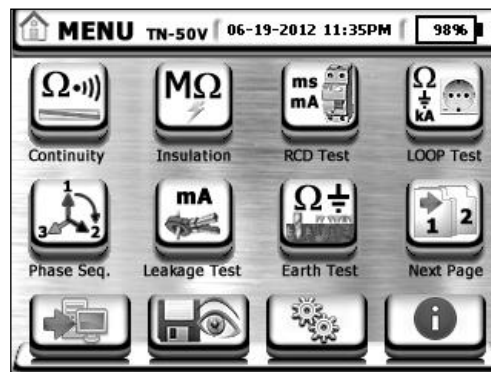
Startskærmen indeholder logo og instrumenttype samt:

- Serienummer (SN)
- Firmware version for instrument's to CPU'er (Fw1 and Fw2)
- Kalibreringsdato for sidste kalibrering (Calibration date)


Efter nogen sekunder vises hovedmenuen på skærmen:



Vælg funktion ved at trykke på ikonet på touchskærmen.



Generel menu **MACROTEST G3**

Vælg ikonet  for menuen til generel opsætning, vælg:

- Karakteristikken for det aktuelle elektriske system hvor målingerne udføres:
  - TT, TN eller IT system
  - Grænseværdi for berøringsspænding (25V, 50V)
  - Nominel spænding for systemet, anvendes til beregning af kortslutningsstrøm
- Sprog
- Vælg eller fravælg tastaturlyd og autosluk
- Dato og tid
- Operatørnavn

For yderligere information, læs i den komplette engelske manual.

### 3 Målinger

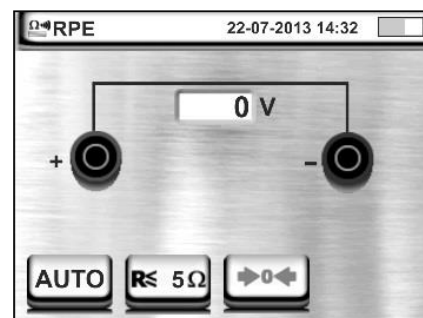
#### 3.1 RPE – Kontinuitetstest for beskyttelsesleders gennemgående forbindelse

##### ADVARSEL



- Instrumentet kan anvendes på installationer med overspændingskategori KAT III 240V til jord og KAT III 415V mellem inputs.
- Hold altid krokodillenæb, prøvespidser o.l. bag håndbarrieren (se § **Fejl! Henvisningskilde i kke fundet.**).
- Kontroller at installationen er spændingsløs før der udføres kontinuitetstest.
- Resultatet kan påvirkes af nærliggende installationer og kredsløb, parallelle med det testede kredsløb.

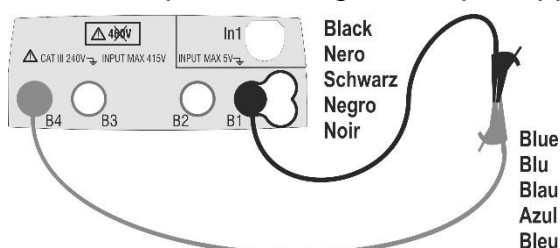
Vend tilbage til hovedmenuen ved at trykke **HJEM** knap og vælg funktionen på knappen . Instrumentet viser dette skærmbillede:



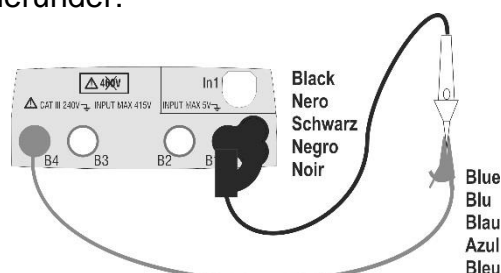
Symbolet “0” i rød farve vises nederst i displayet, hvis ud kalibrering af prøveledninger ikke er udført.

##### 3.1.1 Ud kalibrering af prøveledninger

1. Tilslut prøveledninger efter princippet vist herunder:



*Ud kalibrering af prøveledninger*

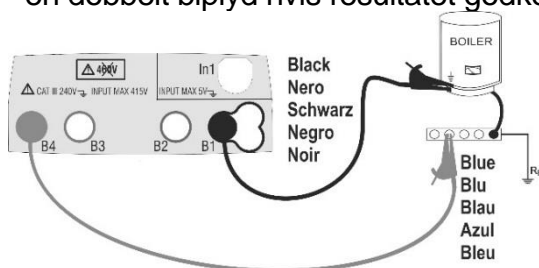


*Ud kalibrering af fjernbetjenings probe PR400*

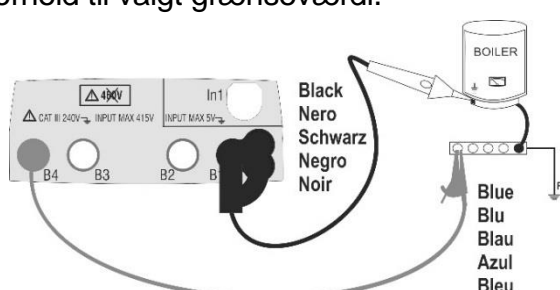
2. Tryk **F3** eller tryk direkte på touch skærmen for at starte ud kalibreringen.
3. Når ud kalibrering er gennemført skifter symbolet “0” farve til grøn.

##### 3.1.2 Måling med AUTO indstilling

1. Vælg **AUTO** ved at trykke **F1** eller ikonet eller .
2. Tryk derefter **F2** eller ikonet for at indstille grænseværdi for acceptabel gennemgangsmotstand
3. Tilslut prøveledninger efter princippet vist herunder
4. Tryk på knappen **GO/STOP** på instrumentet eller **START** knappen på fjernbetjenings proben PR400. Instrumentet foretager målingen og viser resultatet på skærmen. Instrumentet indikerer med en dobbelt biplyd hvis resultatet godkendes i forhold til valgt grænseværdi.



*Kontinuitet med prøveledninger*



*Kontinuitet med fjernbetjenings probe PR400*

5. Tryk på **SAVE** eller knappen for at gemme resultatet. Godkend ved at trykke **SAVE** eller .



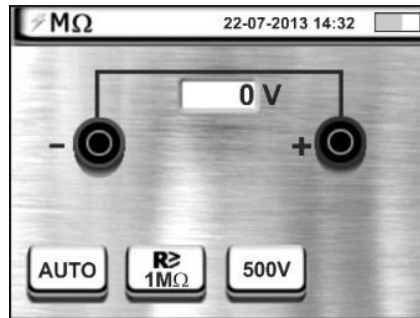
### 3.2 MΩ - Isolationstest

#### ADVARSEL



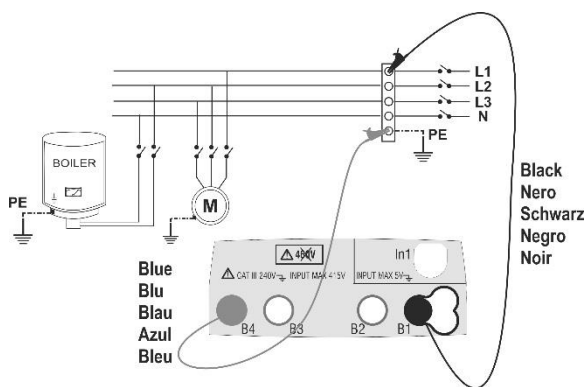
- Kan anvendes på installationer med overspændingskategori KAT III 240V til jord og KAT III 415V mellem inputs.
- Hold altid krokodillenæb, prøvespidser o.l. bag håndbarrieren (se § **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**).
- Kontroller at installationen er spændingsløs og alt er frakoblet før der udføres isolationstest.

Vælg hovedmenuen ved at trykke på **HOME** knappen eller og vælg funktionen . Instrumentet viser følgende skærbillede:

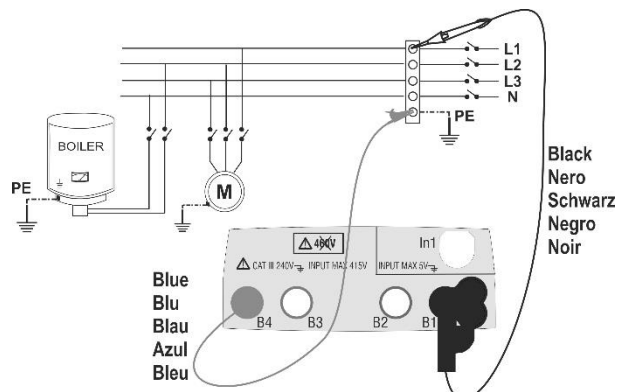


#### 3.2.1 Måling i AUTO indstilling

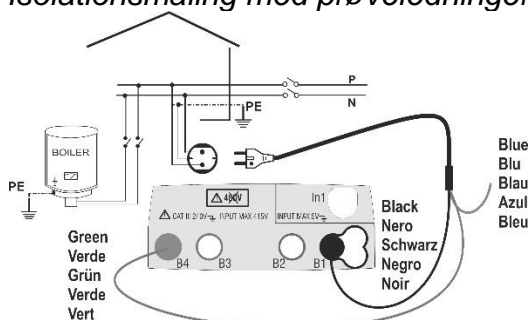
1. Vælg **AUTO** ved at trykke **F1** eller ikonet eller .
2. Tryk på **F2** eller ikonet og indstil grænseværdien for acceptabel isolationsmodstand
3. Tryk på **F3** eller ikonet f.eks. for at indstille prøvespænding.
4. Tilslut prøveledninger efter princippet vist herunder:



Isolationsmåling med prøveledninger



Isolationsmåling med fjernbetjenings probe PR400



Isolationsmåling med stikprop

5. Tryk på knappen **GO/STOP** på instrumentet eller **START** knappen på fjernbetjenings proben **PR400**. Instrumentet foretager målingen og viser resultatet på skærmen. Instrumentet indikerer med en dobbelt biplyd, hvis resultatet godkendes i forhold til valgte grænseværdi.
6. Tryk på **SAVE** eller knappen for at gemme resultatet. Godkend ved at trykke **SAVE** eller igen.

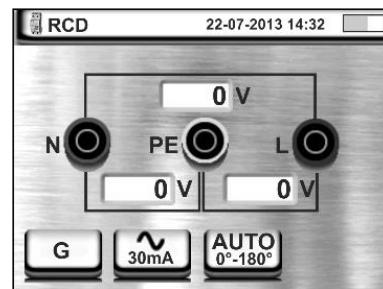
### 3.3 RCD – Funktionskontrol af fejlstrømsafbrydere

#### ADVARSEL



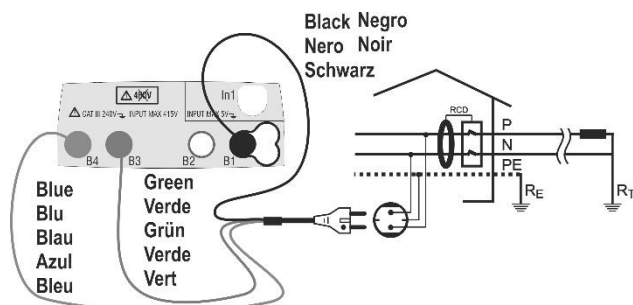
- Instrumentet kan anvendes på installationer med overspændingskategori KAT III 240V til jord og KAT III 415V mellem inputs.
- Hold altid krokodillenæb, prøvespidser o.l. bag håndbarrieren (se § **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**).
- Alle belastninger efter fejlstrømsafbryderen skal frakobles før måling, da de kan bidrage med lækagestrøm ud over den lækage instrumentet lægger på forbindelsen. Dette kan have indflydelse på testresultatet.
- Resultatet kan blive påvirket af parallelkoblede kredsløb eller transient strømme samt potentialeforskelle.

Gå til hovedmenu ved tryk på **HJEM** knappen og vælg funktionen Instrumentet viser skærbilledet til højre:

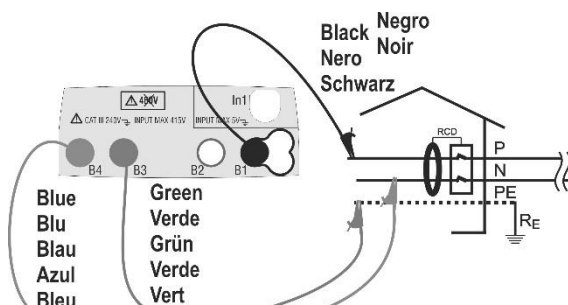


#### 3.3.1 Mål udkoblingstid i AUTO funktion

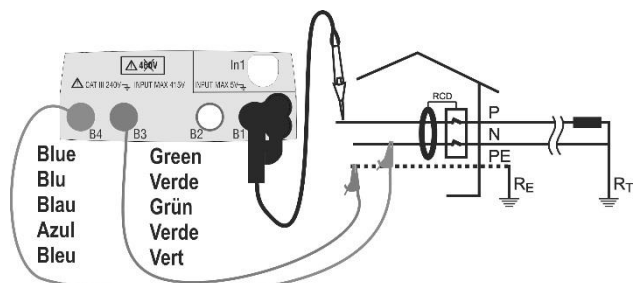
1. Vælg RCD typen ved at trykke på **F1** eller det relevante ikon , eller
2. Vælg mærkestrømmen med **F2** eller ved tryk på det relevante ikon (f.eks.: )
3. Vælg AUTO ved at trykke på **F3** eller ved tryk på det relevante ikon (f.eks.: )
4. Tilslut prøveledningerne som vist herunder. Se den fulde engelske manual for yderligere eksempler.



Test på RCD med Shuko-stikprop



Test på RCD med prøveledninger



Test på RCD med fjernstyrings probe PR400 (Tilvalg)

5. Tryk på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller **START** knappen på fjernstyrings proben PR400 (Tilbehør). Instrumentet starter en serie af seks målinger (ved 1/2, 1 og 5 gange I<sub>dn</sub> med 0° og 180° polaritet) og viser resultater på displayet. Et dobbelt bip indikerer positivt udfald.
6. Tryk på **SAVE** knappen eller tryk på det relevante ikon for at gemme resultatet.  
Godkend ved at trykke på **SAVE** knappen igen eller tryk på det relevante ikon

For andre målinger på RCD'er, vælg korrekt funktion på **F1...F4** eller tryk på relevant ikon. Se evt. den fulde engelske manual for yderligere information.

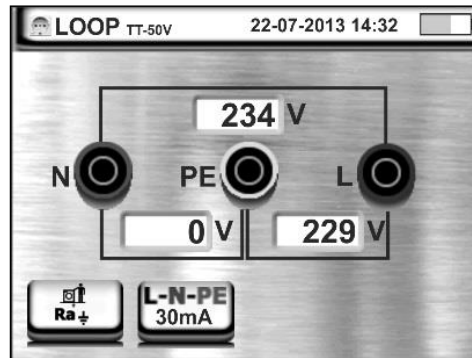
### 3.4 LOOP – Måling af jordmodstand (Ra)





#### ADVARSEL

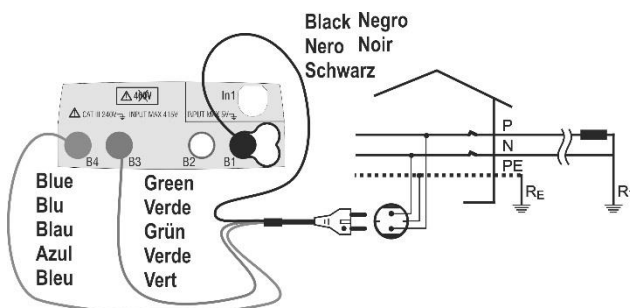
- Instrumentet kan anvendes på installationer i overspændingskategori KAT III 240V til jord og KAT III 415V mellem bøsninger. Kategori KAT III er typisk måling inden døre på faste installationer.

Vælg hovedmenuen ved at trykke på **HOME** knappen  og vælg funktionen . Instrumentet viser følgende skærbillede:

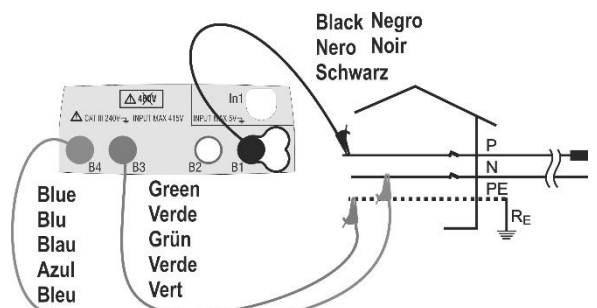


#### 3.4.1 Måling af jordmodstand uden RCD udkobling

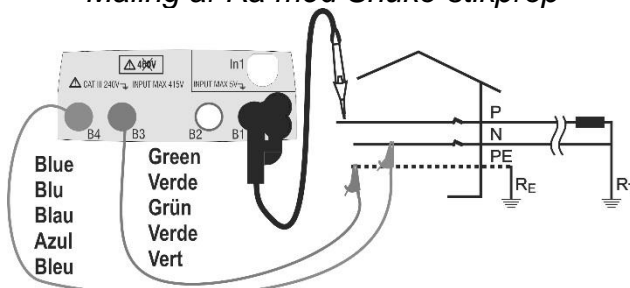
1. Vælg **Ra** ved at trykke på **F1** eller tryk på det relevante ikon (f.eks.: )
2. Vælg mærkestrømmen for foran siddende RCD ved at trykke på **F2** eller ved tryk på det relevante ikon (f.eks.: )
3. Tilslut prøveledninger som vist i eksemplerne herunder. Se den komplette engelske manual for flere eksempler.





Måling af Ra med Shuko-stikprop



Måling af Ra med prøveledninger



Måling af Ra med fjernstyrings probe PR400 (Tilbehør)

4. Tryk på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller **START** knappen på fjernstyrings proben PR400 (tilbehør). Instrumentet starter målingen og viser resultatet på displayet. Evt. positivt resultat angives med et dobbelt bip.
5. Tryk på **SAVE** knappen eller tryk på det relevante ikon  for at gemme resultatet. Godkend med endnu et tryk på **SAVE** knappen eller det relevante ikon. 



For måling af kortslutningsstrøm evt. ved brug af tilbehøret **IMP57**, se den fulde engelske manual.

### 3.5 Jord – Måling af jordmodstand (kun MACROTEST G3)

#### ADVARSEL





- Instrumentet kan anvendes på installationer i overspændingskategori KAT III 240V til jord og KAT III 415V mellem bøsninger. Kategori KAT III er typisk måling inden døre på faste installationer.

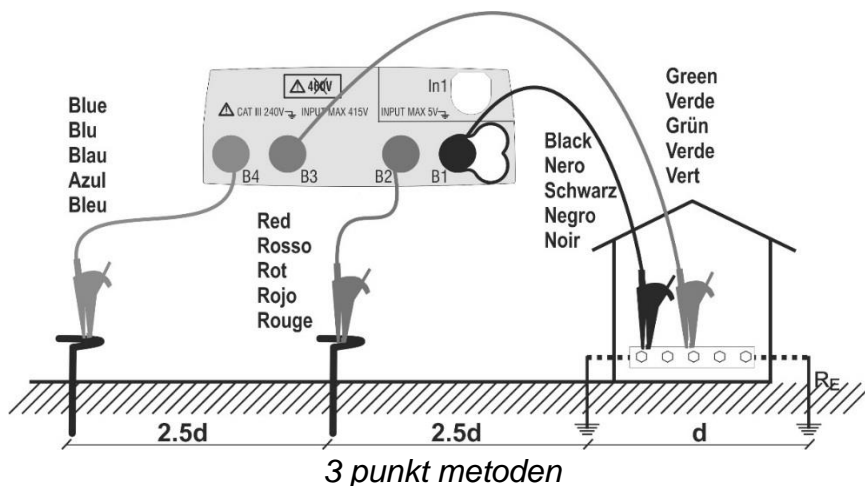
Tryk på **HOME** knappen  for at komme til hovedmenuen og vælg funktionen . Instrumentet viser dette skærmbillede:





#### 3.5.1 Mål jordmodstand med 3 punkt metoden

- Vælg **Ra** ved at trykke på F1 eller tryk på det relevante ikon (f.eks.: ).
- Vælg mærkestrøm ved at trykke på **F2** eller det relevante ikon (f.eks.: ).
- Tilslut måleledninger som vist herunder.

For situationer som ikke matcher nedenstående, se venligst den fulde engelske manual.



- Tryk på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller **START** knap på fjernbetjenings proben PR400 (Tilbehør). Instrumentet måler og viser resultatet i displayet. Ved positivt resultat afgiver instrumentet et dobbelt bip.
- Tryk på **SAVE** knappen eller det relevante ikon  for at gemme resultatet. Godkend ved at trykke på **SAVE** knappen igen eller det relevante ikon. 



For at måle resistivitet, se venligst den komplette engelske manual.

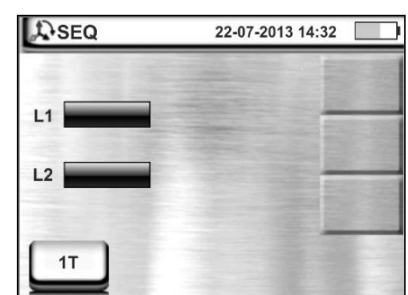
### 3.6 SEQ funktion – Fasefølge med 1 prøveledning

#### ADVARSEL




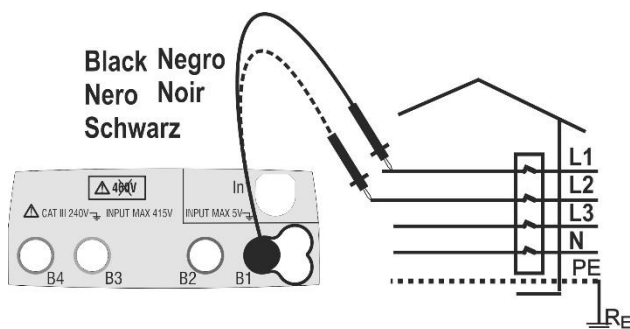
- Instrumentet kan anvendes på installationer i overspændingskategori KAT III 240V til jord og KAT III 415V mellem bøsninger. Kategori KAT III er typisk måling inden døre på faste installationer.

Tryk på **HOME** knappen  for at komme til hovedmenuen og vælg funktionen . Instrumentet viser følgende:

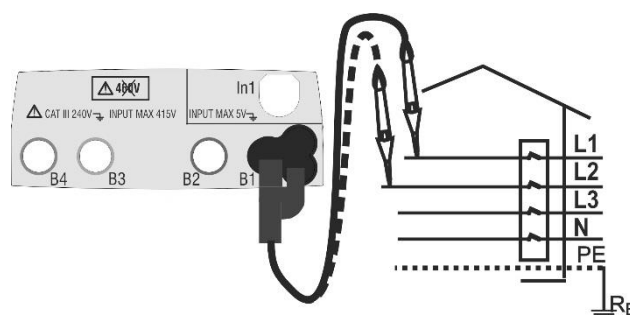


### 3.6.1 Mål fasefølge med 1 ledning



1. Vælg **1T** ved at trykke på **F1** eller på ikonet (f.eks.: )
2. Tilslut den sorte prøveledning fra instrumentet til fase L1 eller fjernbetjenings probe PR400 (Tilbehør) som vist i nedenstående:



Fasefølge med 1 prøveledning



Fasefølge med 1 prøveledning med PR400

3. Tryk på **GO/STOP** knappen. Når der detekteres en reference spænding højere end 100V starter målingen.
4. Flyt prøveledningen til fase L2.
5. Så snart der detekteres en spænding højere end 100V fortsætter testen. Positivt resultat indikeres med en dobbelt bip lyd, "123" og "OK" vises i display. Negativt resultat indikeres med en lang bip lyd og "132" og "IKKE OK" vises i displayet.
6. Tryk på **SAVE** knappen eller ikonet  for at gemme resultatet af målingen. Godkend ved at trykke på knappen **SAVE** igen eller tryk på ikonet .

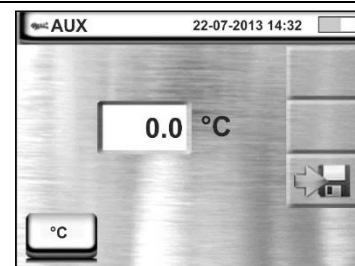
#### BEMÆRK




- Beskeden "Test tid for lang" vises hvis der går mere end ca. 7 sekunder uden en fase berøres med prøveledningen. Genstart test.
- Beskeden "Vin>Vmax" vises hvis spænding >300V detekteres fra fase til neutral og målingen stoppes.

### 3.7 AUX – Miljøparametre

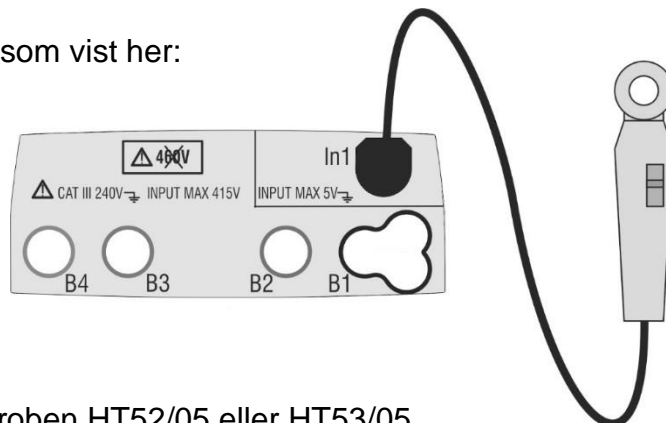
Gå til hovedmenu ved at trykke på **HOME** knappen  og vælg funktionen . Instrumentet viser følgende skærmbillede:





#### 3.7.1 Måling af miljøparametre



1. Vælg typen af målinger: TMP °C, TMP °F, RH, Lux (20), Lux (2k), Lux (20k) med knappen **F1** eller tryk på det relevante ikon (f.eks.: )
2. Tilslut den valgte tilbehørs probe til input **In1** som vist her:

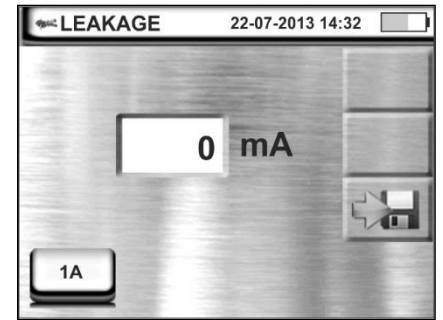
Måling af TMP, RH, Lux med proberne HT52/05 og HT53/05




3. Vælg funktion og korrekt skala på tilbehørs proben HT52/05 eller HT53/05
4. Målingen udføres i real time og måleværdi opdateres kontinuerligt i display.
5. Tryk på knappen **SAVE** eller det relevante ikon  for at gemme resultatet der aktuelt vises i displayet. Godkendt ved at trykke på **SAVE** knappen eller ikonet  igen.

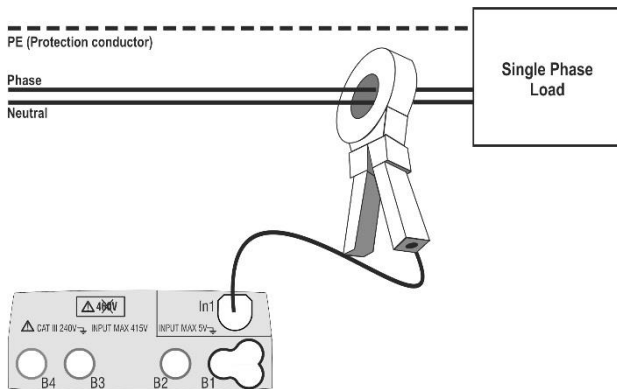
### 3.8 Strøm og Lækage

Gå til hovedmenuen ved at trykke på knappen **HOME**  og vælg funktionen . Instrumentet viser følgende skærbillede:

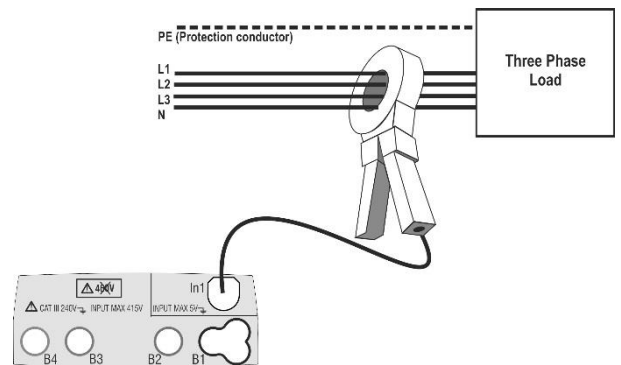


#### 3.8.1 Strøm og lækagestrøm måling

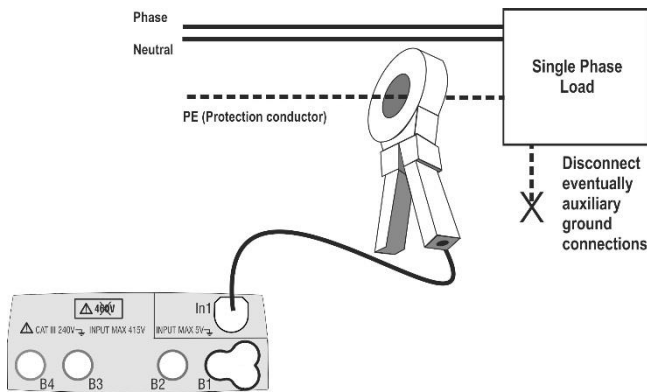
1. Vælg den ønskede fuldskala (typisk 1A ved lækage) ved at trykke på knappen **F1** eller det relevante ikon (f.eks. )
2. Tilslut tilbehørstangen HT96U til input **In1** som vist herunder:



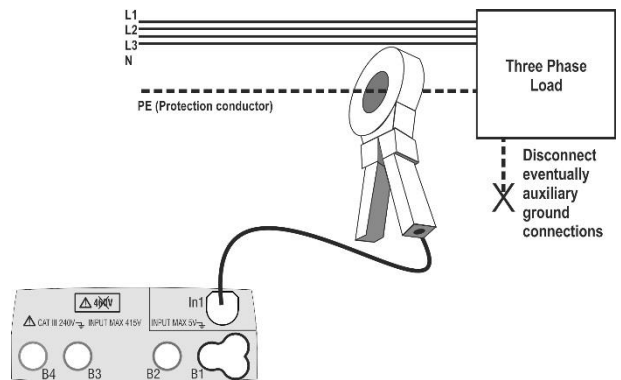
Indirekte måling af lækage på ét faset installation





Indirekte lækagemåling på 3 faset installation



Direkte måling af lækage på ét faset installation



Direkte måling af lækage på 3 faset installation


3. Målingen udføres i real time og måleværdi opdateres kontinuerligt i display.
4. Tryk på knappen **SAVE** eller det relevante ikon  for at gemme resultatet der aktuelt vises i displayet. Godkend ved at trykke på **SAVE** knappen eller ikonet  igen.

## 7 Hukommelse





### 7.1 Gemme målinger

Hukommelsesområdet, hvor resultaterne gemmes, består af 999 lokationer, i en mappestruktur, med mulighed for at udvide/skjule i op til 3 niveauer.

Der er 20 mapper med faste navne (**disse kan ikke ændres eller slettes**), samt 20 navne, der frit kan navngives, enten direkte i instrumentet eller ved hjælp af managementsoftwaren **Topview**, (se online hjælp i programmet). Der kan max. oprettes 250 mapper.

Efter hver måling, skal man trykke på **SAVE-** eller tryk  på skærmen for at gemme, som vist her.

Betydningen af ikonerne:

-  ➤ Udvider/skjuler mappe
-  ➤ Opret mappe i "øverste" niveau
-  ➤ Indsæt en mappe/undermappe (maks. 3 niveauer)
-  ➤ Skriv en kommentar til den udførte måling. Denne kommentar er synlig efter overførsel af gemte data til pc'en, her bruges managementsoftwaren **Topview** (se Pkt. 8) eller når resultatet skal vises på displayet. (se Pkt. 7.2)




1. Tryk på  eller  på skærmen for at vælge en mappe eller undermappe, som vist her.
2. Brug pilene  eller  til at vælge blandt de faste eller en af de 20 egen definerede mapper, der er angivet som "L1\_FREE0x", disse kan navngives som man selv ønsker.


Ved at trykke på  vises tastaturet.

3. Brug tastaturet for at rette navnet fx. "L1\_FREE0x". Dette kan gøres på et vilkårligt tidspunkt, når man gemmer en måling.

**NB!** Mappen kan kun ændre navn, den kan ikke slettes.

Bekræft valget af mappe ved at trykke på , og returnere til hovedskærmen.




Bekræft igen ved at trykke på  for permanent at gemme målingen i den interne hukommelse.

En bekræftelsesmeddelelse leveres af instrumentet.

## 7.2 Gemte målinger og sletning af hukommelse

1.

Tryk på  i den generelle menu. Dette skærbillede vises.

Ved hver gemt måling, vises om det var et positivt resultat  eller

om resultatet var negativt  tryk  på den ønskede måling for at se detaljerne på målingen.

Følgende vises på skærmen.




2.



Tryk på  for evt. at påføre en kommentar til målingen.

Tryk på skærmen  for at gå tilbage.




3.



Tryk på  for at slette **senest gemte test i hukommelsen**. Følgende skærbillede vises på skærmen:

Tryk på  for at bekræfte handlingen eller  for at fortryde og vende tilbage til forrige skærbillede.



4.

Tryk på  for at slette alle **resultater**, der er **gemt i instrumentets hukommelse**. Følgende skærbillede vises på skærmen:

Tryk på  for at bekræfte handlingen eller  for at fortryde og vende tilbage til forrige skærbillede.





## 7.2.1 Unormale situationer

1. Hvis der ikke er gemt nogle målinger, når man kommer ind for at se gemte målinger, får man denne besked. (*Hukommelsen er tom*)
2. Hvis man forsøger at definere en ny mappe over 3 niveau, får man denne besked. (*Dette er ikke muligt*)
3. Prøver man at navngive en mappe med et navn der allerede er brugt, får man denne besked. (*Navnet eksisterer allerede*)
4. Forsøger man at oprette mere end 250 mapper, får man denne besked. (*Maksimum nummer er 250*)
5. Skriver man en kommentar med en længde på over 30 tegn, får man denne besked. (*Maksimum længde er 30 karakter*)





## 8 TILSLUTNING AF INSTRUMENTET TIL EN PC ELLER MOBIL ENHED

Forbindelsen mellem en pc og instrumentet sker via en seriel port, ved hjælp af et **optisk/USB C2006** kabel (*Tilbehør*) eller ved hjælp af en **Wi-Fi** forbindelse.

Før man opretter forbindelsen i **USB-tilstand**, er det nødvendigt at installere **C2006-kabeldriveren** på pc'en, den findes på administrationssoftwaren **Topview**, der kan hentes på **Elma.dk** hjemmesiden.

For at overføre gemte data til pc'en følges denne procedure:

### Tilslutning til pc via optisk/USB-kabel (Tilbehør)

1. Tænd for instrumentet ved at trykke på **tænd/sluk-tasten**.
2. Tilslut instrumentet til pc'en via det **optiske kabel/USB**.
3. Tryk på dataoverførselsikonet  i hovedmenuen. Deaktiver Wi-Fi forbindelsen ved at trykke på Wi-Fi ikonet oppe i højre hjørne af skærmen så dette symbol vises , nu er instrumentet klar til at blive forbundet med det **optiske/USB C2006** kabel og kan kommunikere med pc'en.


4. Brug administrationssoftwaren til at hente data fra instrumentets hukommelse til pc'en. Der henvises til online hjælp i selve programmet for eventuelle detaljer om programmet.

5. Tryk på  for at gå tilbage til instrumentets hovedmenu

Dataoverførsels tilstand



### Oprette forbindelse til en pc via Wi-Fi

1. Aktiver Wi-Fi forbindelsen på pc'en (f.eks. ved hjælp af en WiFi-dongle, der er installeret og tilsluttet en USB-port)
2. Sæt instrumentet i dataoverførselstilstand. Se ovenfor pkt.3  
Aktiver Wi-Fi-forbindelsen, tryk på ikonet øverst til højre på skærmen så symbolet  vises på skærmen.

### Tilslut Pc'en til instrumentets Wi-Fi HOT spot

3. Start administrationssoftwaren, vælg "**Wi-Fi**"- port og vælg "**Detect instrument**" i afsnittet "**PC-connection**"
4. Brug administrationssoftwaren til at hente data fra instrumentets hukommelse til pc'en. Der henvises til online hjælp i selve programmet for eventuelle detaljer om programmet.

## 8.1 FORBINDELSE TIL IOS/ANDROID ENHEDER VIA WIFI

1. Download og installer App'en, **HTAnalysis** på enheden (Android/iOS)
2. Sæt instrumentet i dataoverførselstilstand. Se ovenfor pkt.3
3. Der henvises til **HTAnalysis** -instruktionen for anvendelse af denne app.


# Svenska

## Innehåll

<b>1</b>	<b>FÖRSIKTIGHETS- OCH SÄKERHETSÅTGÄRDER .....</b>	<b>20</b>
1.1	FÖRE OCH EFTER ANVÄNDNING .....	21
1.2	EFTER ANVÄNDNING .....	21
1.3	DEFINITION AV MÅT (ÖVERSPÄNNINGS) KATEGORI .....	21
<b>2</b>	<b>BESKRIVNING AV INSTRUMENTET.....</b>	<b>22</b>
	ÖVERSIKT .....	22
	GENERELL BESKRIVNING.....	23
	INSTRUMENT MATNING .....	23
<b>3</b>	<b>SLÅ PÅ INSTRUMENTET, INITIAL INSTÄLLNINGAR.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>MÄTNING.....</b>	<b>25</b>
	RPE – KONTINUITETSTEST PÅ SKYDDSLEDARE.....	25
4.1.1	Kalibrering av testledningarna .....	25
4.1.2	Mätning i AUTO-läge .....	25
	MΩ - ISOLATIONSTEST.....	26
4.1.3	Mätning i AUTO-läge .....	26
	RCD – FUNKTIONSTEST AV JORDFELSBRYTARE.....	27
4.1.4	Mätning av fränkopplingstid i AUTO-läge .....	27
	LOOP – MÄTNING AV UTLÖSNINGSVILLKORET.....	28
4.1.5	Mätning av utlösningvillkoret .....	28
	EARTH – MÄTNING JORDRESISTANS (ENDAST MACROTESTG3) .....	29
4.1.6	Mätning jordresistans med den voltammetriska metoden .....	29
	SEQ-FUNKTIONEN – DETEKTION AV FASROTATION MED 1 TESTPINNE .....	30
4.1.7	Mätning av fasrotation med endast 1 testpinne.....	30
	AUX – MÄTNING MILJÖPARAMETRAR.....	31
4.1.8	Mätning miljöparametrar .....	31
	ΔV% - SPÄNNINGSFALL Ω .....	32
	LEAKAGE – STRÖM OCH LÄCKSTRÖM .....	35
4.1.9	Ström och Läckströmsmätning.....	35
<b>5</b>	<b>UNDERHÅLL.....</b>	<b>36</b>
	GENEREL INFORMATION .....	36
	BATTERIBYTE.....	36
5.3	INSTRUMENT RENGÖRING.....	36
<b>6</b>	<b>STRÖMFÖRSÖRJNING .....</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>REFERENSTANDARDER .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>OMGIVNINGSMILJÖ FÖR ANVÄNDNING.....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>TEKNISK SPECIFIKATION .....</b>	<b>37</b>

# SVENSKA

## 1 FÖRSIKTIGHETS- OCH SÄKERHETSÅTGÄRDER

Modellerna MACROTESTG3 och COMBITEST 424 är tillverkade enligt standarderna IEC/EN61557 och IEC/EN61010, som gäller för elektroniska mätinstrument. Om inte annat specificerats kallas modellerna för instrumentet i manualen. För din säkerhet och för att undvika att skada instrumentet, var vänlig och läs alla punkter som har märkts med symbolen .

### VARNING

- Utför inga spännings- eller strömmätningar i fuktiga miljöer
- Utför inga mätningar i miljöer där det finns gas, explosiva eller brännbara material eller i dammiga miljöer
- Undvik kontakt med kretsen som skall mätas om inga mätningar görs
- Undvik kontakt med ledande delar, oanvända testprober, andra kretsar etc.
- Utför inga mätningar om du ser/misstänker skador på instrumentet, såsom sprickor, deformation, att displayen inte tänds upp etc.
- Instrumentet är tillverkat för miljöer med föroreningsgrad 2.
- Endast tillbehören som levererades med instrumentet garanterar full säkerhet. De måste hållas i gott skick och bytas mot identiska modeller vid behov.
- Utför inte tester på kretsar med spänningar och strömmar som överskrider specifikationerna.
- Innan man ansluter mätledningar, krokodilklämmor eller annat till kretsen som skall mätas, skall man ha ställt in önskad funktion på instrumentet.
- Var speciellt uppmärksam när du mäter på spänningar högre än 25V i speciella miljöer (såsom byggarbetsplatser, simbassänger etc.) och 50V i normala miljöer, då det finns en risk för elektrisk stöt.
- Instrumentet kan användas för mätningar på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategorin **CAT III** är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är el centraler, kopplingsdosor, brytare, vägguttag, elmotorer, industriell utrustning).
- Det är förbjudet att öppna instrumentet, förutom för kvalificerade tekniker (Elma Instruments AB). Förutom för batteribyte, som skall göras enligt beskrivning i § 0 I manualen, får inget annat underhåll, utbyte eller reparationer utföras.

Följande symboler används av instrumentet:



**VARNING:** det är nödvändigt att se efter i manualen för att identifiera eventuell fara och vad man skall göra. Observera instruktionerna i denna manual. Felaktig användning kan orsaka skador på instrumentet och skapa farliga situationer för användaren.



Fara Hög spänning: risk för elektrisk stöt



Dubbel isolation



AC spänning eller ström



DC spänning eller ström



Anslutning till jord



Symbolen indikerar att utrustningen och dess tillbehör skall sorteras enligt gällande regler vid skrotning.



Symbolen indikerar att instrumentet inte kan anslutas till system med spänningar högre än 460V.

## 1.1 FÖRE OCH EFTER ANVÄNDNING

Var vänlig och läs igenom följande rekommendationer och instruktioner noggrant:

- Tag alltid bort testledningarna från mätpunkten innan du byter funktion.
- När instrumentet är anslutet till en krets, rör inga ej anslutna terminaler.
- Under strömmätning, kan andra strömmar nära tångerna påverka mätningens noggrannhet.
- Vid strömmätning, placera ledaren så nära centrum av tångens käft som möjligt, för att få en så korrekt avläsning som möjligt.

## 1.2 EFTER ANVÄNDNING

- När mätningen är avslutad, slå av instrumentet genom att trycka på **ON/OFF** knappen.
- Om inte instrumentet skall användas under en längre period, följ instruktionerna för förvaring enligt § 3.4 i manualen.



### VARNING

För detaljerad information, var vänlig läs instrumentets manual som finns på CD-ROM innan användning.

## 1.3 Definition AV MÄT (ÖVERSPÄNNINGS) KATEGORI

Standarden "IEC/EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements" definierar vilken mätkategori, vanligen kallad överspänningskategori, det är. § 6.7.4: Uppmätta kretsar, lyder:

Kretsar delas in i följande mätkategorier:

- **Mätkategori IV** är för mätningar utförda vid "källan" till lågvoltsinstallationen.

*Exempel är elmätare och mätningar på primära överströmsskydd och rippelkontrollenheter.*

- **Mätkategori III** är för mätningar utförda på installationer i byggnader.

*Exempel är mätningar i el centraler, brytare, kablar, skensystem, kopplingsdosor, vägguttag och utrustning för industriell användning och viss annan utrustning, till exempel stationära motorer med permanent anslutning till den fasta installationen.*

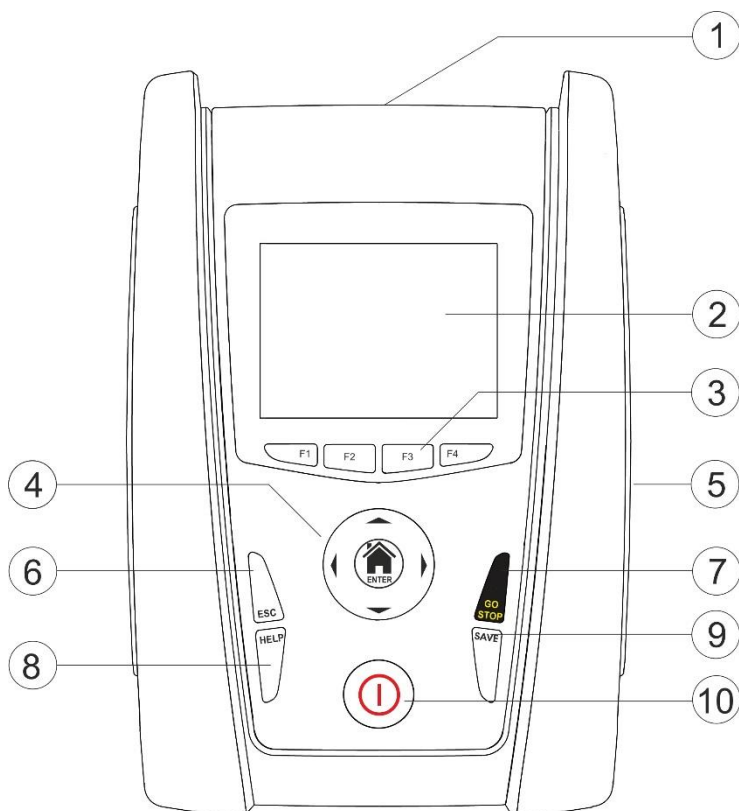
- **Mätkategori II** är för mätningar utförda på kretsar direkt anslutna till lågvoltsinstallationen.

*Exempel är mätningar på hushållsapparater, portabla verktyg och liknande utrustning.*

- **Mätkategori I** är för mätningar utförda på kretsar ej direkt anslutna till huvudmatningen.

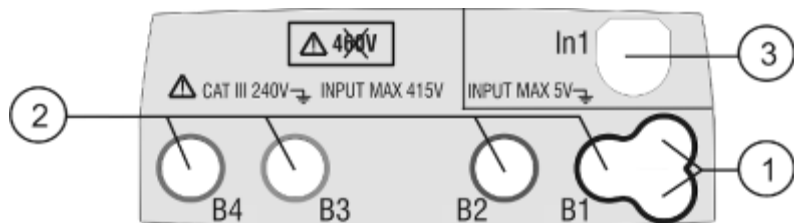
## 2 BESKRIVNING AV INSTRUMENTET

### ÖVERSIKT



1. Ingångar
2. Touchskärm/display
3. **F1, F2, F3, F4** funktionsknappar
4. Pil **←, →, ▲, ▼** och **ENTER (HOME)** knappar
5. Utgång för optisk/USB-anslutning
6. **ESC** knapp
7. **GO/STOP** knapp
8. **HELP** knapp
9. **SAVE** knapp
10. **ON/OFF** knapp

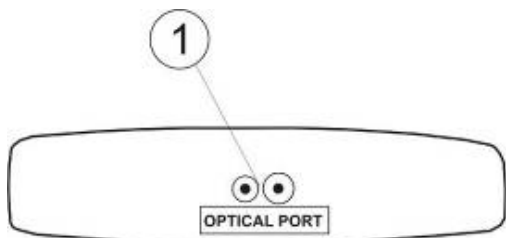
*Beskrivning av instrumentets front*



#### FÖRKLARING:

1. Ingång för anslutning av fjärrprob PR400 (tillbehör)
2. Ingångar **B1, B2, B3, B4** för anslutning av mätledningar
3. Ingång **In1** för anslutning av strömtång/probar

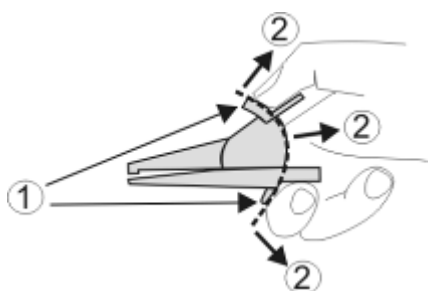
*Beskrivning av instrumentets ingångar*



#### FÖRKLARING:

1. Seriell utgång för anslutning med optisk kabel/USB C2006

*Beskrivning av instrumentets utgång*













#### FÖRKLARING:

1. Handskydd
2. Säkert område

*Beskrivning av mätledningar*


## GENERELL BESKRIVNING

Denna snabbmanual refererar till modellerna **MACROTESTG3** och **COMBITEST 424**. Följande tabell visar möjliga mät funktioner:

Symbol	Akronym	Mätning beskrivning	COMBI TEST G3	MACRO TEST G3
	RPE	Kontinuitetstest på skyddsledare med en testström högre än 200mA och öppen kretsspänning mellan 4V och 24V.	✓	✓
	MΩ	Mätning av isolationsresistans med en kontinuerlig testspänning på 50V, 100V, 250V, 500V eller 1000V.	✓	✓
	RCD	Test av Standard och Selektiva jordfelsbrytare av typen AC (⋈), A (⋈) och B (⋈) med följande parametrar: ✓ Utlösningstid ✓ Utlösningsström	✓	✓
	LOOP	Mätning av totala jordresistansen i vägguttag som inte är skyddade av jordfelsbrytare (Ra) och mätning av line impedans och av felslingeimpedans (Loop P-N, P-P, P-PE) med beräkning av förväntad kortslutningsström (Ipsc) i <b>Standard</b> eller <b>IMP57</b> läge (med hög upplösning med tillbehöret IMP57)	✓	✓
	EARTH	Mätning av jordimpedansen med hjälp av den voltammetriska metoden	Tillbehör	✓
	SEQ	Detektering av rotationsriktning i ett generiskt trefas-system med 2- eller 1-testpinnemetoden.	✓	✓
	AUX	Mätning av miljöparametrar (Temperatur, Fukt, Lux) med hjälp av separata prober (tillbehör).	✓	✓
	LEAKAGE	Realtidsmätning av ström och läckström med hjälp av strömtången HT96U (tillbehör).	✓	✓
	ΔV %	Mätning av procentandel spänningsfall på elnätet.	✓	✓
	PQA	Ögonblicksmätning av huvudparametrar <b>Se Engelska huvudmanualen.</b>	✓	

## INSTRUMENT MATNING

Instrumentet matas med sex 1.5V AA IEC LR6 alkaline batterier, ej inkluderade i paketet.

Symbolen "" indikerar laddningsnivån. Vid låg batterinivå skall testning avbrytas och batterierna bytas ut (se § 0). **Instrumentet sparar mätningarna i minnet även utan batterier.** För att maximera instrumentets batterilivslängd, stängs instrumentet av automatiskt efter ca 5 minuter utan någon händelse ("**AUTOAVSTÄNGNING**")

### 3 SLÅ PÅ INSTRUMENTET, initial INSTÄLLNINGAR

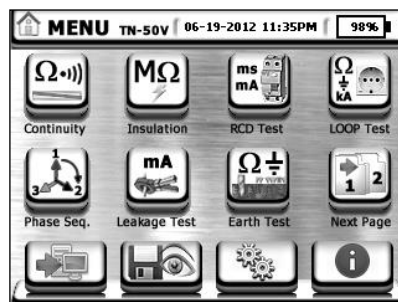
Tryck på **ON/OFF** knappen för att slå på instrumentet. Följande startskärm visas på skärmen under några sekunder:



Den innehåller (förutom tillverkarens namn och instrumentets modell):


- Instrumentets serienummer (SN:)
- Firmware version på instrumentets två interna mikroprocessorer (Fw1 och Fw2)
- Senaste kalibreringsdatum (Calibration date)

Sedan visar instrumentet den allmänna MENY-skärmen:



Allmän meny MACROTESTG3

För att välja önskad funktion, "peka" bara på motsvarande ikon på skärmen.

Välj ikonen  för att gå in i allmänna inställningar (ny skärm) i instrumentet. Här är det möjligt att ändra:

- Det elektriska system som skall testas
  - TT-, TN- eller IT-system
  - Gräns för beröringsspänning (25V, 50V)
  - Nominell systemspänning för uträkning av förväntad kortslutningsström
- Systemspråk
- Aktivera/avaktivera knapptoner och autoavstängning
- Inställning av datum och tid
- Inställning av operatör

För ytterligare information, var vänlig se den kompletta engelska manualen.



## 4 MÄTNING

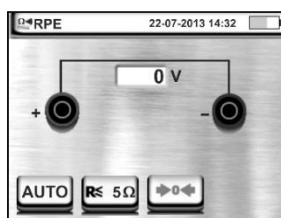
### RPE – KONTINUITETSTEST PÅ SKYDDSLEDARE

#### VARNING



- Instrumentet kan användas på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategori KAT III är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är centraler, kablage, brytare, vägguttag, elektriska motorer, industriell utrustning).
- Vi rekommenderar att man håller krokodilklämman i det säkra området (se § **Fejl! H** **envisningskilde ikke fundet.**).
- Kontrollera att det är spänningslöst på den krets som skall kontinuitets testas.
- Resultatet kan påverkas av andra kretsar anslutna parallellt med kretsen som skall testas eller av transientströmmar.

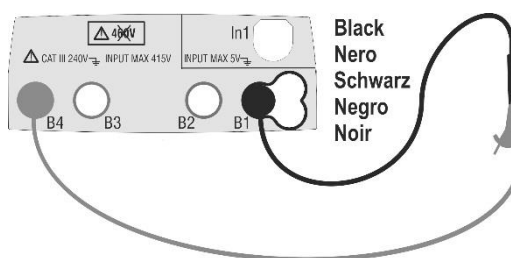
Gå till allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen  och välj funktion . Instrumentet visar följande skärm:



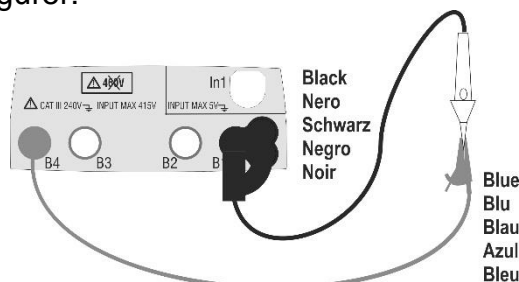
Visning av symbolen "➡0<" i rött, betyder att ingen kalibrering av testledningarna är gjord.

#### 4.1.1 Kalibrering av testledningarna

1. Anslut testledningarna enligt nedanstående figurer:






*Kalibrering med testledningar*

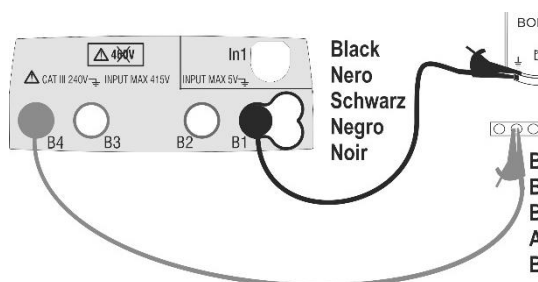


*Kalibrering med remote-enheten PR400*

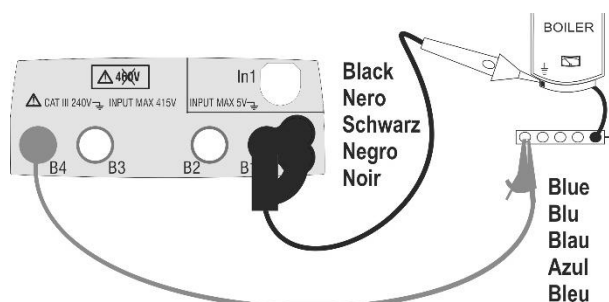
2. Tryck på **F3** eller "peka" på ikonen  för att starta kalibreringen.
3. När kalibreringen är avslutad, visar instrumentet symbolen "➡0<" i grönt.

#### 4.1.2 Mätning i AUTO-läge



1. Välj **AUTO**-läge genom att trycka på **F1** eller "peka" på ikonen  eller .
2. Tryck på **F2** eller "peka" på ikonen  för att ställa in gränsvärdet för mätningen.
3. Anslut testledningarna till objektet som skall testas (se fig. nedan).
4. Tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller på **START** knappen på remote-enheten PR400. Instrumentet börjar mäta och visar ett resultat på skärmen följt av ett dubbelt pip om resultatet är godkänt



*Kontinuitet med testledningar*



*Kontinuitet med remote-enheten PR400*



5. Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen  för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen .

## MΩ - ISOLATIONSTEST

### VARNING







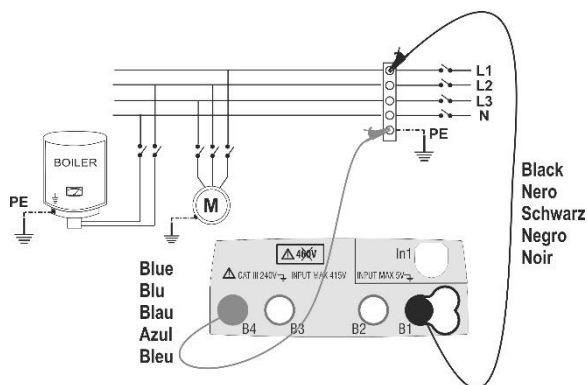
- Instrumentet kan användas på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategori KAT III är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är centraler, kablage, brytare, vägguttag, elektriska motorer, industriell utrustning).
- Vi rekommenderar att man håller krokodilklämman i det säkra området (se § **Fejl! H** **envisningskilde ikke fundet.**).
- Kontrollera att kretsen som skall testas är spänningslös och att alla laster som ör möjliga är fränkopplade innan isolationstestet startas.

Gå till allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen  och välj funktionen . Instrumentet visar följande skärm:

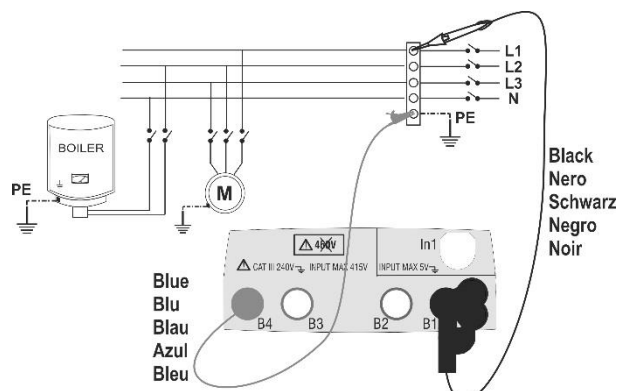


### 4.1.3 Mätning i AUTO-läge

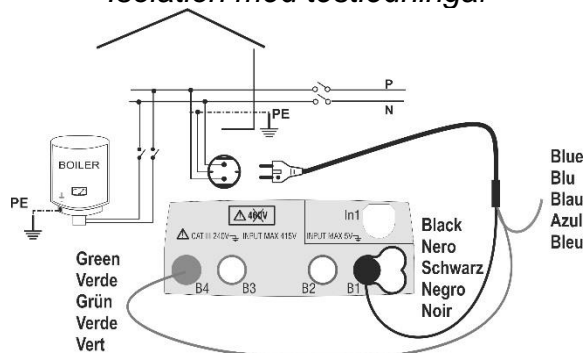
1. Välj **AUTO**-läge genom at trycka på **F1** eller “peka” på ikonen  eller .
2. Tryck på **F2** eller “peka” på ikonen  för att ställa in gränsvärdet för mätningen
3. Tryck på **F3** eller “peka” på ikonen  för att ställa in testspänningen.
4. Anslut testledningarna enligt följande figurer:





Isolation med testledningar



Isolation med remote-enheten PR400



Isolation med kabel med Shuko-kontakt

5. Tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller på **START** knappen på remote-enheten PR400. Instrumentet börjar mäta och visar ett resultat på skärmen följt av ett dubbelt pip om resultatet är godkänt
6. Tryck på **SAVE** knappen eller “peka” på ikonen  för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att “peka” på ikonen. 

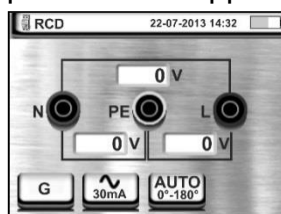
## RCD – FUNKTIONSTEST AV JORDFELSBRYTARE

### VARNING



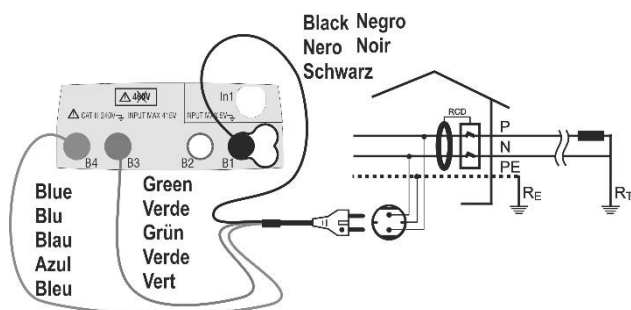
- Instrumentet kan användas på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategori KAT III är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är centraler, kablage, brytare, vägguttag, elektriska motorer, industriell utrustning).
- Vi rekommenderar att man håller krokodilklämman i det säkra området (se § **Fejl! H** **envisningskilde ikke fundet.**).
- Om möjligt, fränkoppla all last från jordfelsbrytaren eftersom de kan producera läckströmmar utöver de som instrumentet producerar vilket kan resultera i felaktiga mätresultat.
- Resultatet kan påverkas av andra kretsar anslutna parallellt med kretsen som skall testas eller av transientströmmar och/eller elektriska potentialer.

Gå till allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen och välj funktionen .  
Instrumentet visar följande skärm:

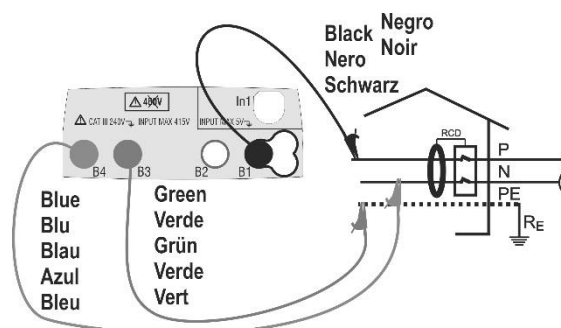


#### 4.1.4 Mätning av fränkopplingstid i AUTO-läge

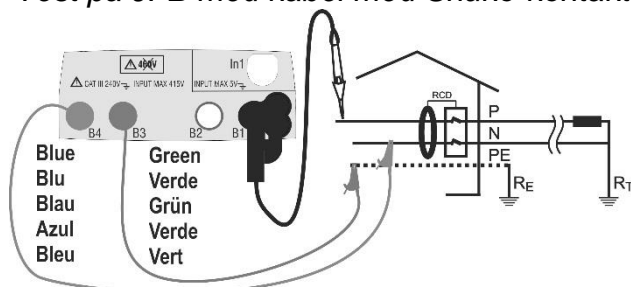
1. Välj JFB-typ genom att trycka på **F1** eller "peka" på ikonen , eller .
2. Välj nominell ström genom att trycka på **F2** eller "peka" på ikonen .
3. Välj AUTO-läge genom att trycka på **F3** eller "peka" på ikonen .
4. Anslut testledningarna enligt nedanstående figurer, vilka visar typiska situationer. För beskrivning av andra situationer, vänligen se den kompletta engelska manualen.



Test på JFB med kabel med Shuko-kontakt



Test på JFB med testledningar



Test på JFB med remote-enheten PR400

5. Tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller på **START** knappen på remote-enheten PR400. Instrumentet startar en serie av **sex** på varandra följande mätningar (vid ½, 1- och 5-gångar **Idn** med polariteten 0° och 180°) och visar resultaten på skärmen följt av ett dubbelt pip om resultatet är godkänt
6. Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen.

För mätning av utlösningström, använd samma inkopplingar och se den kompletta engelska manualen.

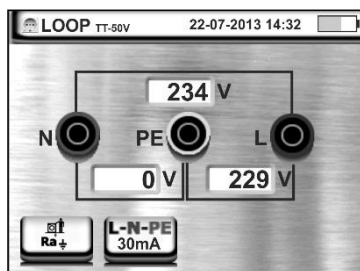
## LOOP – MÄTNING AV UTLÖSNINGSVILLKORET

### VARNING



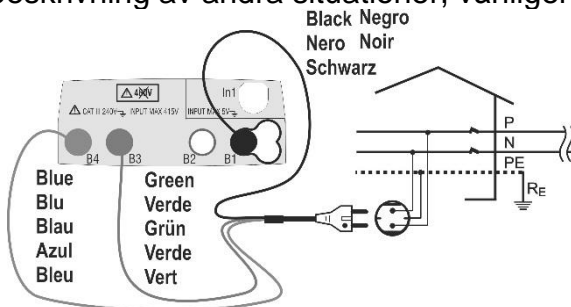
- Instrumentet kan användas på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategori KAT III är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är centraler, kablage, brytare, vägguttag, elektriska motorer, industriell utrustning).
- Vi rekommenderar att man håller krokodilklämman i det säkra området (se § **Fejl! H envisningskilde ikke fundet.**).
- Mät inte impedans med nominella spänningar i systemet som överstiger området  $110 \div 240V \pm 10\%$  (Fas-Noll, Fas-Jord) och  $110 \div 415V \pm 10\%$  (Fas-Fas).

Gå till den allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen och välj funktionen .  
Instrumentet visar följande skärm:

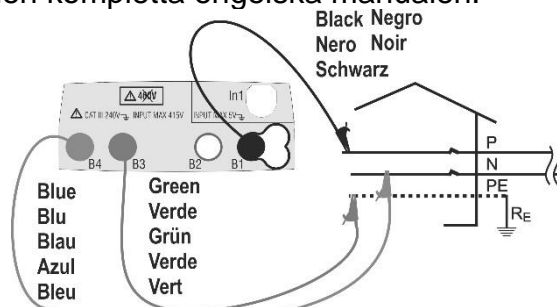


### 4.1.5 Mätning av utlösningvillkoret

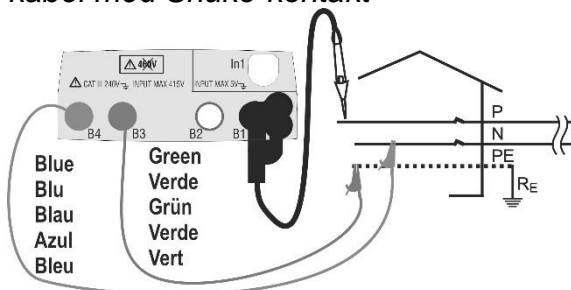
1. Tryck på **F1** och välj sedan L-L eller L-N
2. Välj mätning utlösningvillkor (4:e uppifrån). Välj sedan säkringstyp/storlek samt utlösningstid.
3. Anslut testledningarna enligt nedanstående figurer, vilka visar typiska situationer. För beskrivning av andra situationer, vänligen se den kompletta engelska manualen.



Mätning av utlösningvillkoret med kabel med Shuko-kontakt



Mätning av utlösningvillkoret med testledningar



Mätning av utlösningvillkoret med remote-enheten PR400

4. Tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller på **START** knappen på remote-enheten PR400. Instrumentet börjar mäta och visar ett resultat på skärmen följt av ett dubbelt pip om resultatet är godkänt
5. Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen.



För utförligare beskrivning av mätningarna, var vänlig se den kompletta engelska manualen.

## EARTH – MÄTNING JORDRESISTANS (ENDAST MACROTESTg3)

### VARNING



- Instrumentet kan användas på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategori KAT III är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är centraler, kablage, brytare, vägguttag, elektriska motorer, industriell utrustning).
- Vi rekommenderar att man håller krokodilklämman i det säkra området (se § **Fejl! H envisningskilde ikke fundet.**).
- Anslut alltid testledningarna till instrumentet och till krokodilklämmorna med tillbehören frånkopplade från systemet.
- Om det är nödvändigt att förlänga testledningarna, förläng den röda och blåa testledningen separat.

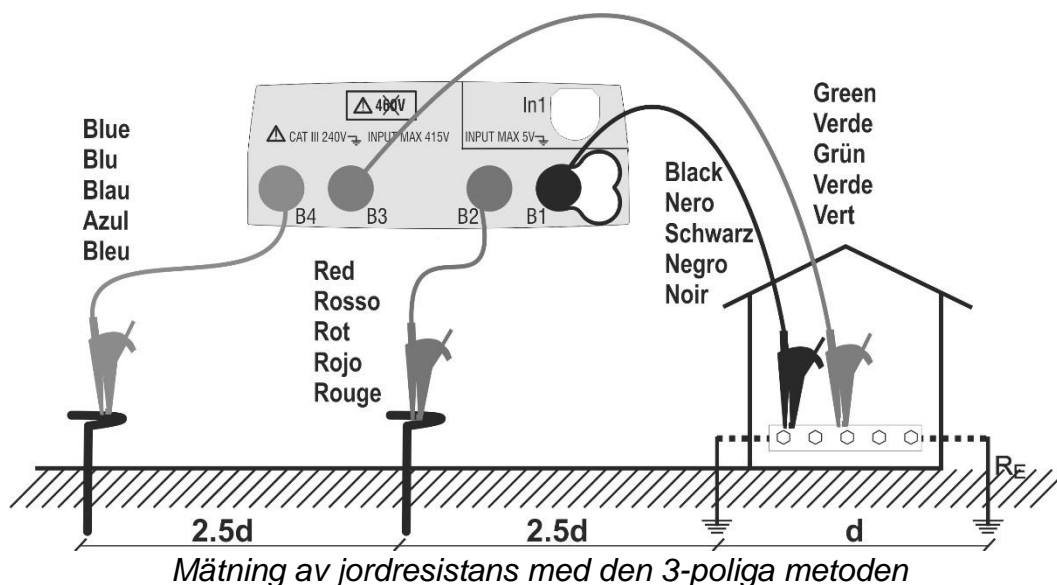




Gå till den allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen  och välj funktionen . Instrument visar följande skärm:



### 4.1.6 Mätning jordresistans med den voltammetriska metoden

1. Välj **Ra**-läget genom att trycka på **F1** eller "peka" på ikonen .
2. Välj nominell ström genom att trycka på **F2** eller "peka" på ikonen .
3. Anslut testledningarna enligt nedanstående figur, vilken visar en typisk situation. För beskrivning av andra situationer, vänligen se den kompletta engelska manualen.



6. Tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet eller **START** knappen på remote-enheten PR400. Instrumentet börjar mäta och visar ett resultat på skärmen följt av ett dubbelt pip om resultatet är godkänt
7. Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen  för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen. 

För mätning av jordresistivitet och för andra funktioner, var vänlig se den kompletta engelska manualen.

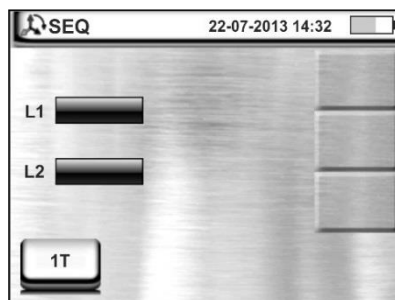
## SEQ-funktionen – DETEKTION AV FASROTATION MED 1 TESTPINNE

### VARNING




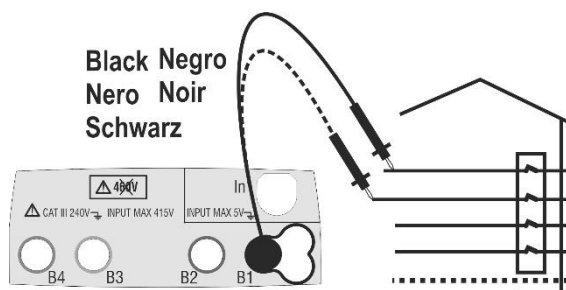
- Instrumentet kan användas på installationer med överspänningskategori KAT III 240V till jord och KAT III 415V mellan ingångarna. Kategori KAT III är avsedd för mätningar utförda på installationer inuti byggnader med lågspänning (exempel är centraler, kablage, brytare, vägguttag, elektriska motorer, industriell utrustning).
- Vi rekommenderar att man håller krokodilklämman i det säkra området (se § **Fejl! H** **envisningskilde ikke fundet.**).

Gå till allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen  och välj funktionen . Instrument visar följande skärm:

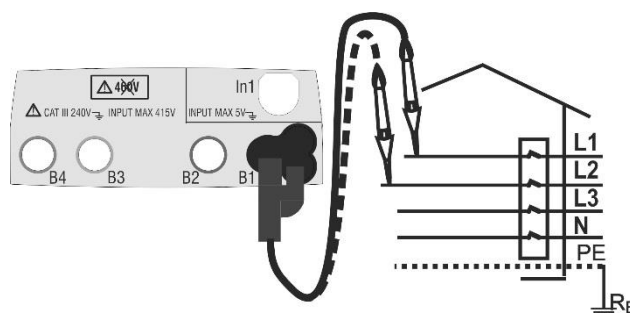


### 4.1.7 Mätning av fasrotation med endast 1 testpinne



1. Välj **1T**-läget genom att trycka på **F1** eller "peka" på ikonen .
2. Anslut instrumentet till fas L1 i systemet som skall testas genom att använda den svarta testledningen, eller som ett alternative, remote-enheten PR400 som visas i nedanstående figurer:



*Fasrotation med 1 testledning*



*Fasrotation med 1 testledning med PR400*

3. Tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet (mätning med två ledningar) eller på **START** knappen på remote-enheten (mätning med en ledning). Så snart som instrumentet detekterar en referensspänning högre än 100V, startar mätningen.
4. Flytta den svarta testpinnen eller remote-enheten PR400 till fas L2.
5. Så snart som instrumentet detekterar en referensspänning högre än 100V, fortsätter testet och om det är ett positivt resultat piper instrumentet två gånger och meddelandet "123" och "**OK**" visas skärmen. Meddelandet "132" och "**NON OK**" följt av ett långt pip visas om resultatet är negativt.
6. Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen  för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen. .

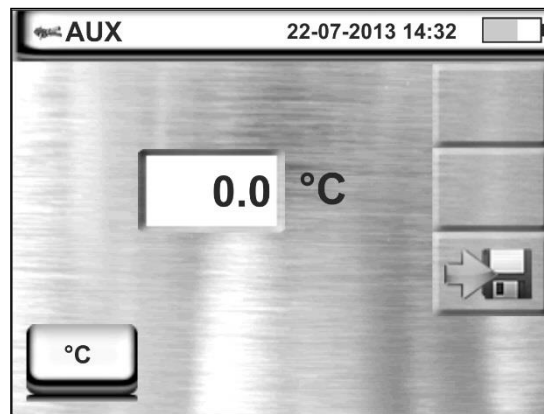
### VARNING




- Meddelandet "**Time out**" ges av instrumentet, om mer än 7 sekunder har gått från det att man gått från fas L1 till fas L2 och man måste göra om mätningen.
- Meddelandet "**Vin>Vmax**" visas av instrumentet, om spänningen Fas-Noll eller till Jord >300V är detekterad och mätningen avslutas automatiskt.

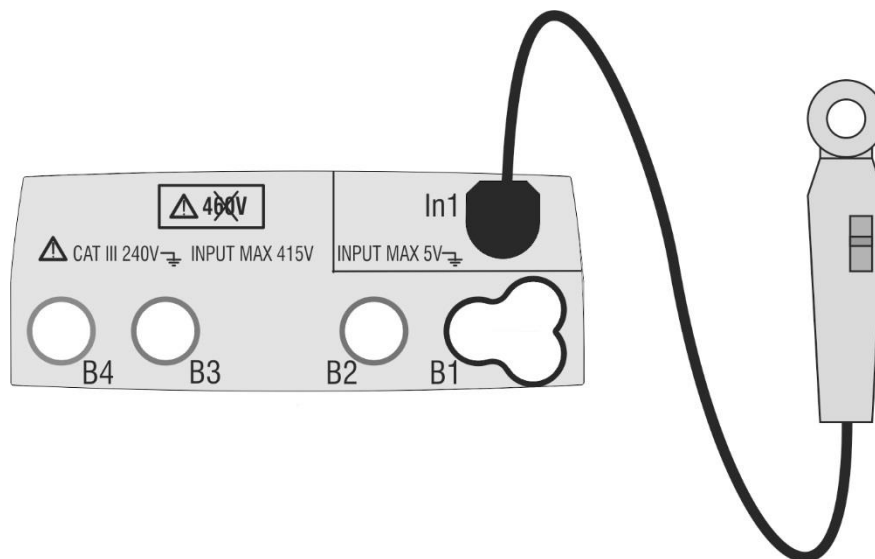
## AUX – MÄTNING MILJÖPARAMETRAR

Gå till allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen  och välj funktionen . Instrument visar följande skärm:





### 4.1.8 Mätning miljöparametrar

1. Välj typ av mätning: TEMP °C, TEMP °F, RH, Lux (20), Lux (2k), Lux (20k) genom att trycka på **F1** eller "peka" på ikonen .
2. Anslut proben (extra tillbehör) till ingången **In1** som visas på nedanstående figur:



*Mätning av TEMP, UR, Lux med proberna HT52/05 och HT53/05*

3. Välj mätfunktion och rätt område på proberna HT52/05 och HT53/05 (extra tillbehör)
4. Mätningarna utförs i realtid och resultaten uppdateras kontinuerligt.
5. Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen  för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen. .

### $\Delta V\%$ - Spänningsfall $\Omega$

Denna funktion gör det möjligt att utvärdera procentvärdet av spänningsfall mellan två punkter i en huvudlinje i vilken en skyddsanordning är installerad och jämföra detta värde till det möjliga gränsvärdet enligt riktlinjerna. Följande lägen är tillgängliga:

- L-N** Mätning av fas till neutral linjeimpedans. Testet kan utföras även med hög upplösning (0.1m  $\Omega$ ) med tillval tillbehör IMP57
- L-L** Mätning av fas-fas-fasimpedans. Testet kan även utföras med hög upplösning (0.1m  $\Omega$ ) med tillval tillbehör IMP57



Mätningen av ledningsimpedansen eller felslingeimpedansen involverar cirkulation av en maximal ström enligt de tekniska specifikationerna för instrumentet (se § 10,1). Detta kan leda till utlösning av möjliga magnetiska skydd vid lägre utlösningströmmar.

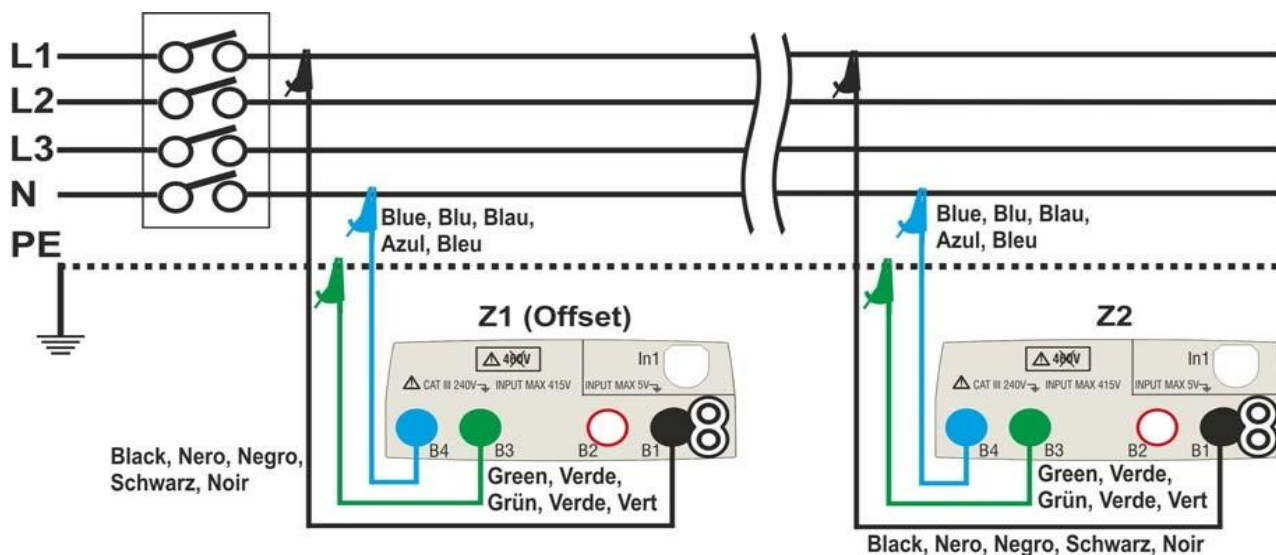


Bild 32: Anslutning av instrumentet för L-N-läge spänningsfallsmätning

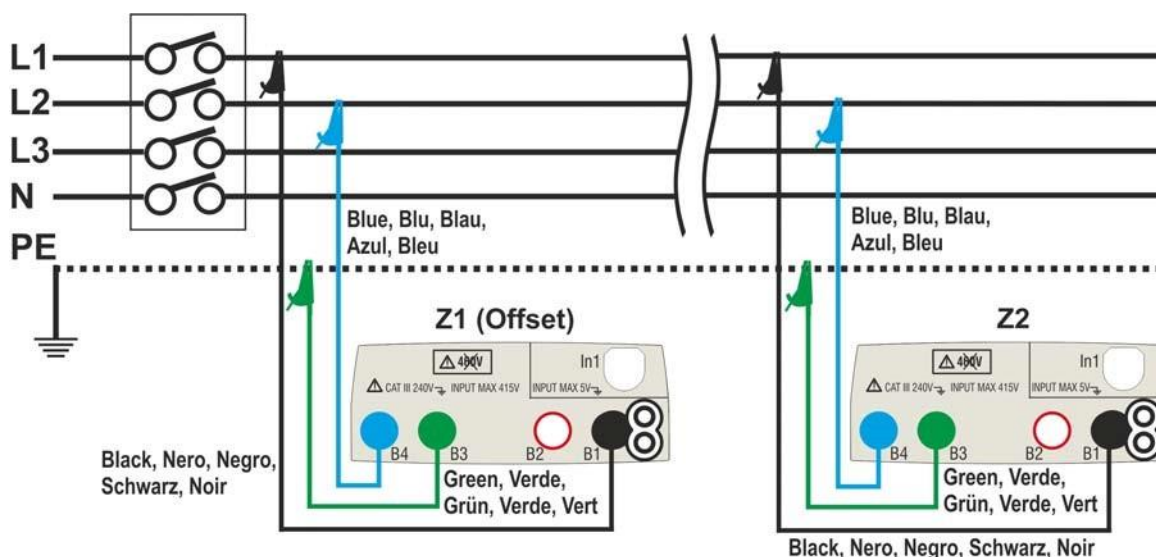




Fig. 33: Anslutning av instrumentet för L-L-läge spänningsfallsmätning.





1. Välj alternativet "50Hz eller 60Hz" och referens fas-neutral eller fas-fas spänning i instrumentets allmänna inställningar

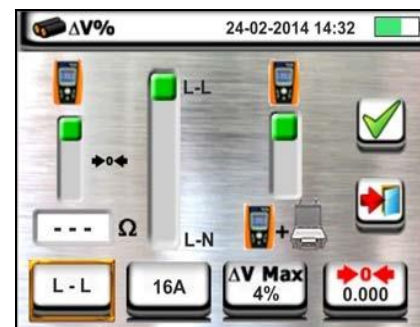
Tryck på  ikonen och sedan  ikonen. Skärmen till sidan visas på displayen. Tryck på den nedre vänstra ikonen för att ange typ av mätning. Följande skärm visas på displayen.






2. Flytta den andra diabildreferensen och välj typ av mätning mellan alternativen: L-L (Fas-Fas-mätning) eller L-N (Fas-Neutral-mätning).

Flytt den tredje diabildreferensen och välj ikonen  för att utföra mätning med tillvalet IMP57. Flytta den första diabildreferensen så att du väljer alternativ:


- Impedansmätning utförd endast med instrumentet. Med det här alternativet visas ikonen  på displayen



- Möjlighet för operatören att manuellt ställa in **offset Z1**-impedansen (från LOOP test) utan att utföra den första mätningen. Med detta alternativ visas ikonen  på displayen och följande bild visas på skärmen.

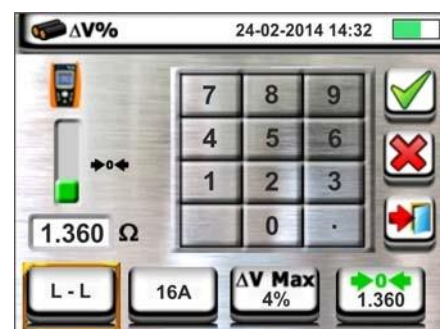
3. Tryck på ikonen  värdet i "Ω" -fältet och använd det virtuella tangentbordet till noll för att ställa in värdet för **offset Z1** impedans inom intervallet **0.000** till **9999**. Bekräfta valet och gå tillbaka till föregående skärm. Tryck på den andra nedre ikonen och ställ in värdet på skyddsanordningens märkström på huvudledningen som testas. Följande bild visas på displayen.
4. Peka på ikonen  för att nollställa värdet i "A" -fältet och använd det virtuella tangentbordet för att ange värdet av skyddsanordningens märkström i intervallet **1A** till **9999A**. Bekräfta valet och gå tillbaka till föregående skärm.

Tryck på den tredje undre ikonen och ställ in det maximala tillåtna gränsvärdet för spänningsfallet ( $\Delta V\%$ ) för huvudlinjen som testas. Följande bild visas på displayen

5. Tryck på ikonen  för att nollställa värdet i fältet "%" och använd det virtuella tangentbordet för att ställa in värdet på  $\Delta V\%$  i intervallet **1%** till **99%**.


Bekräfta valet och gå tillbaka till föregående skärm

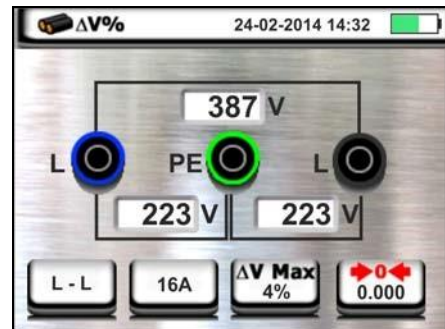
6. Gå till steg nr. 9 om värdet av Z1 (Offset) har ställts in manuellt. **Om värdet på Z1 (Offset) INTE har satts manuellt**, anslut instrumentet till startpunkten för huvudledningen som testas (vanligtvis nedströms en skyddsanordning) enligt Fig. 32 eller Fig. 33 för att utföra Den första **Z1 (Offset)** impedansmätningen. I det här fallet mäter instrumentet impedansen uppströms den initiala punkten hos huvudlinjen som testas med den som startreferens.




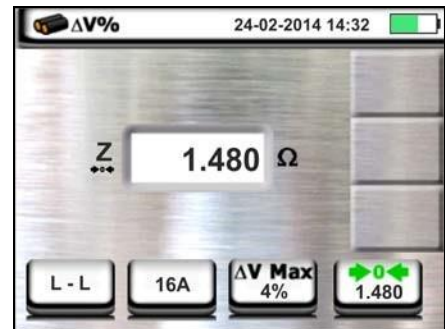
Följande skärm (refererad till L-L-mätning) visas på displayen

7. Tryck på ikonen "  " för att starta den första **Z1**

(**Offset**) impedansmätningen. Symbolen "  " visas på displayen under mätningen. I slutet av mätningen visas följande skärm på displayen.

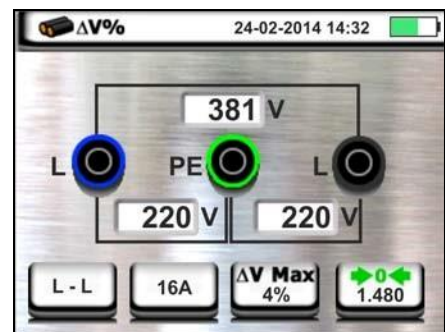


8. Värdet på **Z1 (Offset)** impedans visas på displayen och ingår automatiskt i den nedre högra ikonen tillsammans med symbolen "  " för att indikera momentan sparande av värdet.




9. Anslut instrumentet till den sista punkten på huvudledningen som testas enligt Fig. 32 eller Fig. 33 för att mäta **Z2**-impedansen vid slutet av ledningen. Bilden till sidan visas. Observera det tidigare uppmätta **Z1 (Offset)** -värdet som visas


10. Tryck på GO / STOP-knappen på instrumentet för att mäta **Z2**-impedansen och slutföra mätningen av  $\Delta V\%$  spänningsfall. Koppla inte bort mätinstrument från det system som testas.

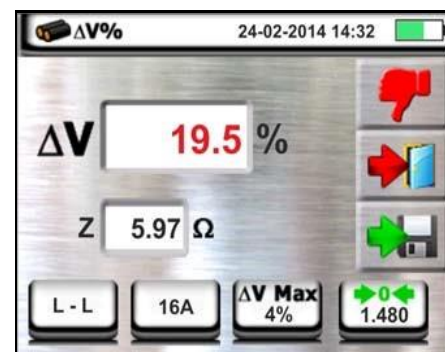


Vid positivt resultat (**maximalt procentvärde av beräknat spänningsfall enligt <inställt gränsvärde>**) visas denna bild i instrumentet, som innehåller värdet av **Z2**-ändan av linjeimpedansen tillsammans **Z1 (Offset)** -värdet.

Tryck på SAVE-knappen eller peka på  ikonen för att spara mätningen

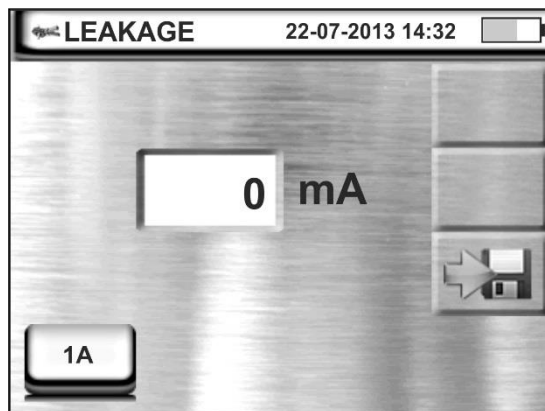


11. Vid negativt resultat (**maximalt procentvärde av beräknat spänningsfall inställt gränsvärde**) visas denna bild i instrumentet, som innehåller värdet av **Z2**- änden av linjeimpedansen tillsammans med **Z1(Offset)** -värdet. Tryck på SAVE-knappen eller peka på  ikonen för att spara mätning



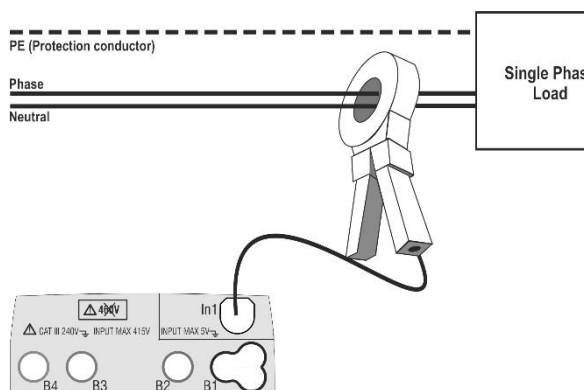
## LEAKAGE – STRÖM OCH LÄCKSTRÖM

Gå till allmänna menyn genom att trycka på **HOME** knappen  och välj funktionen **Leakage** . Instrument visar följande skärm:

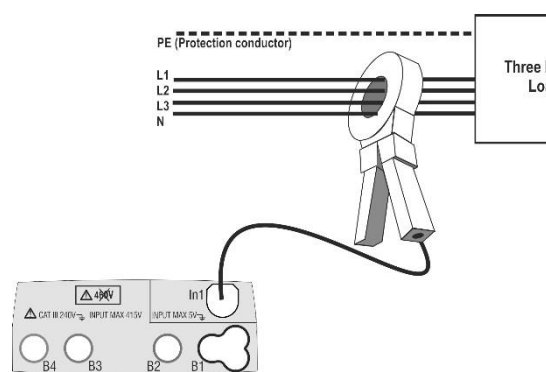


### 4.1.9 Ström och Läckströmsmätning

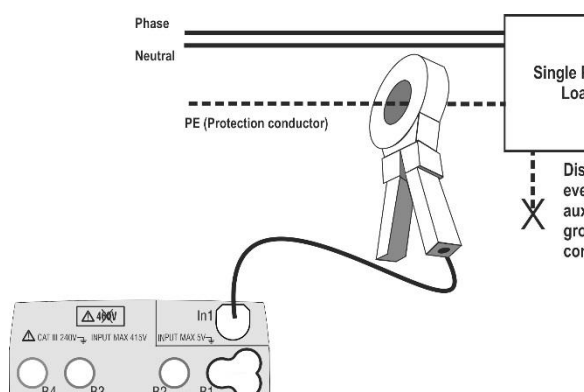
- 1 Beroende på vilken tång du har så skriver du in tångens värde i instrumentet, ex. **HT96U** har tre värden att välja emellan att skriva in och det beror på om man ställt in tången på 1, 100 eller 1000A. Vid läckströmsmätning så väljs 1A med **HT96U**.
- 2 Anslut strömtången **HT96U** (extra tillbehör) till ingången **In1** som visas på nedanstående figurer:



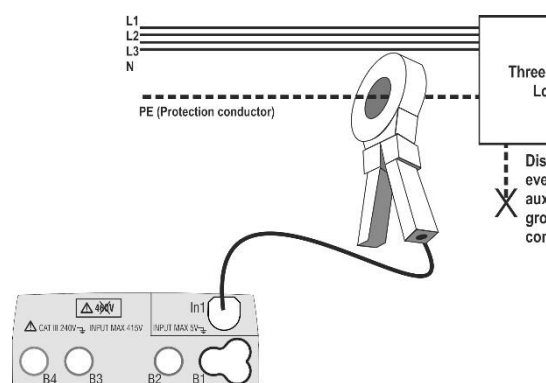
Mätning indirekt läckström på enfas





Mätning indirekt läckström på trefas



Mätning direkt läckström på enfas



Mätning direkt läckström på trefas

- 3 Mätningen utförs i realtid och resultaten uppdateras kontinuerligt.
- 4 Tryck på **SAVE** knappen eller "peka" på ikonen  för att spara resultatet som syns på skärmen. Bekräfta spara genom att trycka på **SAVE** knappen igen, eller genom att "peka" på ikonen. 

## 5 UNDERHÅLL

### GENEREL INFORMATION

Använd inte instrumentet i miljöer med hög fukt eller höga temperatur. Exponera inte för direkt solljus. Stäng alltid av instrumentet efter användning.

### BATTERIBYTE



#### VARNING

Endast utbildad personal bör göra detta. Innan batterierna byts ut, tag bort testledningarna från spänningsförande anläggning för att undvika en elektrisk stöt.

1. Tag bort testledningar och strömtång från spänningsförande kretsar.
2. Slå av instrumentet genom att trycka på **ON/OFF** knappen och tag bort alla testledningar från det.
3. Lossa skruven och lyft bort batteriluckan.
4. Tag ur batterierna och byt dem mot samma antal och samma typ av batterier.
5. Sätt tillbaka batteriluckan och skruva fast den med skruven.
6. Släng inte gamla batterier i naturen. Lägg dem i batteriåtervinningen.

### 5.3 Instrument RENGÖRING

Använd en mjuk och torr trasa till att rengöra instrumentet. Använd aldrig våta trasor, lösningsmedel, vatten, etc.

## 6 Strömförsörjning

Batterityp:	6 x1.5V alkaline batterier typ IEC LR6 AA MN1500 6 x1.2V NiMH typ AA
Batterilivslängd:	>500 tester av varje funktion (alkaline batt.)
Autoavstängning (kan avaktiveras):	efter 5 minuter utan användning

## 7 REFERENSTANDARDER

Instrumentsäkerhet:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1
Teknisk dokumentation:	IEC/EN61187
Säkerhet på mättillbehör:	IEC/EN61010-031, IEC/EN61010-2-032
Isolation:	dubbel isolerat
Mekaniskt skydd:	IP50
Föroreningsgrad:	2
Max användningshöjd:	2000m (6562ft)
KAT III 240V till jord, max 415V mellan ingångarna	
IEC/EN61557-4	
IEC/EN61557-2	
IEC/EN61557-6	
IEC/EN61557-3	
IEC/EN61557-5	
IEC/EN61557-7	
IEC/EN61557-10	

## 8 OMGIVNINGSMILJÖ FÖR ANVÄNDNING

Referenskalibreringstemperatur:	23°C ± 5°C ; (73°F ± 41°F)
Användningstemperatur:	0 ÷ 40°C ; (32°F ÷ 104°F)
Tillåten relative fukt:	<80%RH
Förvaringstemperatur:	-10 ÷ 60°C ; (14°F ÷ 140°F)
Förvaring fukt:	<80%RH

Detta instrument uppfyller kraven i Low Voltage Directive 2006/95/EC (LVD) och i EMC Directive 2004/108/EC

## 9 Teknisk specifikation

Rekommenderat kalibreringsintervall: 1 år

### AC TRMS Spänning

Område [V]	Upplösning [V]	Noggrannhet
15 ÷ 460	1	±(3%rdg + 2dgt)

### Frekvens

Område [Hz]	Upplösning [Hz]	Noggrannhet
47.0 ÷ 63.6	0.1	±(0.1%rdg + 1dgt)

### RPE – Kontinuitet i skyddsledare (LOW $\Omega$ )

Område [ $\Omega$ ]	Upplösning [ $\Omega$ ]	Noggrannhet (*)
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5.0%rdg + 3dgt)
10.0 ÷ 99.9	0.1	

(\*) efter kalibrering av testledningarna

Testström: >200mA DC upp till 2 $\Omega$  (inklusive ledningar)

Upplösning i strömmätning: 1mA

Öppen kretsspänning: 4 < V<sub>0</sub> < 12V

### M $\Omega$ - Isolationsresistans

Testspänning [V]	Mätområde [ $\Omega$ ]	Upplösning [ $\Omega$ ]	Noggrannhet
50	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2%rdg + 2dgt)
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9		±(5%rdg + 2dgt)
100	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2%rdg + 2dgt)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100 ÷ 199	1	±(5%rdg + 2dgt)
250	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2%rdg + 2dgt)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100 ÷ 499	1	±(5%rdg + 2dgt)
500	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2%rdg + 2dgt)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499	1	±(5%rdg + 2dgt)
	500 ÷ 999		
1000	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2%rdg + 2dgt)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999	1	±(5%rdg + 2dgt)
	1000 ÷ 1999		

Öppen kretsspänning: nominell testspänning -0% +10%

Nominell mätström: >1mA @ 1k $\Omega$  x V<sub>nom</sub> (50V, 100V, 250V, 1000V), >2,2mA @ 230k $\Omega$  @ 500V

Kortslutningsström: <6.0mA för varje testad märkspänning

Säkerhet/skydd: felmeddelande vid inspänning >10V

### Line/Loop impedans (Fas-Fas, Fas-Noll, Fas-Jord)

Område [ $\Omega$ ]	Upplösning [ $\Omega$ ]	Noggrannhet (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5%rdg + 3dgt)
10.0 ÷ 199.9	0.1	

(\*) 0.1 m $\Omega$  i området 0.1 ÷ 199.9 m $\Omega$  (med användning av tillbehöret IMP57)

Max testström: 5.81A (vid 265V); 10.10A (vid 457V)

Testspänning område Fas-Noll / Fas-Fas: (100V ÷ 265V) / (100V ÷ 460V), 50/60Hz ±5%

Typer av skydd: MCB (B, C, D, K), Säkring (gG, aM)

Material isolerande hölje: PVC, Butylgummi, EPR, XLPE

**Första felström – IT-system**

Område [mA]	Upplösning [mA]	Noggrannhet
0.1 ÷ 0.9	0.1	±(5.0%rdg + 1dgt)
1 ÷ 999	1	±(5.0%rdg + 3dgt)

Gräns beröringsspänning (ULIM) 25V, 50V

**RCD - Jordfelsbryartest**

Jordfelsbryartyp (JFB): AC (~), A (⋈), B(⋈) – Generell (G), Selektiv (S) och Delayed (⌚)

Spänningsområde Fas-Jord, Fas-Noll: 100V ÷ 265V

Märkutlösingsström (IΔN): 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA

Frekvens: 50/60Hz ± 5%

**JFB Utlösningsström (⏏) – (endast för JFB Generell)**

JFB-typ	IΔN	Område IΔN [mA]	Upplösning [mA]	Noggrannhet
AC, A	IΔN = 10mA	(0.3 ÷ 1.1) IΔN	≤ 0.1IΔN	- 0%, +10%IΔN
	10mA ≤ IΔN ≤ 650mA			- 0%, +5%IΔN

**Längd på JFB-test utlösningstid (x1/2, x1, x2, x5, AUTO) – TT/TN-system**

	x 1/2			x1			x2			x5			AUTO			⏏			
	\	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B																		
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999												
500mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150					310		
	B																		
650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250								310		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A	999	999	999	999	999	999												
	B																		

Tabell med längd på utlösningstidsmätning [ms] - Upplösning: 1ms, Noggrannhet:±(2.0%rdg + 2dgt)

**Längd på JFB utlösningstid (x1/2, x1, x2, x5, AUTO) – IT-system**

	x 1/2			x1			x2			x5			AUTO			⏏			
	\	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A																		
	B																		

Tabell med längd på utlösningstidsmätning [ms] - Upplösning: 1ms, Noggrannhet:±(2.0%rdg + 2dgt)

**Ra – Total jordresistans utan JFB**

Spänningsområde Fas-Jord, Fas-Noll: 100V ÷ 265V      Frekvens: 50/60Hz ± 5%

**Total jordresistans i system med nolledare**

Område [ $\Omega$ ]	Upplösning [ $\Omega$ ]	Noggrannhet
0.01 ÷ 9.99	0.01	-±(5%rdg + 0.1 $\Omega$ )
10.0 ÷ 199.9	0.1	-±(5%rdg + 1 $\Omega$ )
200 ÷ 1999	1	-±(5%rdg + 3 $\Omega$ )

Max ström: <15mA  
 Ut LIM (UL): 25V eller 50V

**Total jordresistans i system utan nolledare**

Område [ $\Omega$ ]	Upplösning [ $\Omega$ ]	Noggrannhet
1 ÷ 1999	1	-±(5%rdg + 3 $\Omega$ )

Max ström: < ½ I $\Delta$ N set  
 Ut LIM (UL): 25V eller 50V

**Beröringsspänning (uppmätt under JFB och Ra test)**

Område [V]	Upplösning [V]	Noggrannhet
0 ÷ Ut LIM	0.1	-0%, +(5.0%rdg + 3V)

**Jordresistans (endast MACROTESTG3)**

Område [ $\Omega$ ]	Upplösning [ $\Omega$ ]	Noggrannhet (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5%rdg + 3dgt)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00 ÷ 49.99k	0.01k	

Testström &lt;10mA, 77.5Hz; Öppen spänning &lt;12Vrms

(\*) Addera 5% till noggrannheten om probens resistans (Rs eller Rh) &gt; 100 x Rmeas

**Jordresistivitet (endast MACROTESTG3)**

Område [ $\Omega$ m]	Upplösning [ $\Omega$ m]	Noggrannhet (*)
0.06 ÷ 9.99	0.01	±(5%rdg + 3dgt)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	0.01k	
10.0k ÷ 99.9k	0.1k	
100k ÷ 999k	1k	
1.00M ÷ 3.14M	0.01M	

(\*) med avstånd mellan proberna d= 10m ; Avståndsområde: 1 ÷ 10m

Testström <10mA, 77.5Hz  
 Öppen spänning <20Vrms

**Fasrotationstest med 1 testpinne**

Spänningsområde P-N, P-PE [V]	Frekvensområde
100 ÷ 265	50Hz/60Hz ± 5%

Mätningen kan endast utföras genom direkt kontakt med sp. förande delar (kan inte ske genom isolationshöljet på kablar)

**Läckström (ingång In1 – STD-tång)**

Område [mA]	Upplösning [mA]	Noggrannhet
2 ÷ 999	1	±(5.0%rdg + 2dgt)

**Miljöparametrar**

Mätning	Område	Upplösning	Noggrannhet
°C	-20.0 ÷ 60.0°C	0.1°C	±(2%rdg + 2dgt)
°F	-4.0 ÷ 140.0°F	0.1°F	



Elma Instruments A/S  
Ryttermarken 2  
DK-3520 Farum  
T: +45 7022 1000  
F: +45 7022 1001  
info@elma.dk  
www.elma.dk

Elma Instruments AS  
Garver Ytteborgsvei 83  
N-0977 Oslo  
T: +47 22 10 42 70  
F: +47 22 21 62 00  
firma@elma-instruments.no  
www.elma-instruments.no

Elma Instruments AB  
Pepparvägen 27  
S-123 56 Farsta  
T: +46 (0)8-447 57 70  
F: +46 (0)8-447 57 79  
info@elma-instruments.se  
www.elma-instruments.se