



MANUAL

DK

ELMA COMBITEST 422

EAN: 8052870670762







DK
CA

ELMA COMBITEST 422

CE

Manual

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	FORHOLDSREGLER OG SIKKERHEDSFORANSTALTNINGER	3
1.1	Før brug	3
1.2	Under brug	4
1.3	Efter brug	4
1.4	Definition af (overspænding) Kategori	4
2	GENEREL BESKRIVELSE	5
2.1	Instrumentes funktioner	5
3	FORBEREDELSE FØR BRUG	5
3.1	Indledende kontrol	5
3.2	Strømforsyning	5
3.3	Opbevaring	5
4	BETJENING	6
4.1	Beskrivelse af instrument	6
4.2	Beskrivelse af krokodillenæb	6
4.3	Beskrivelse af tasterne	7
4.4	Beskrivelse af display	7
4.5	display ved opstart	7
5	HOVEDMENUEN	8
5.1	SET – Indstilling for instrumentet	8
5.1.1	Sprog	8
5.1.2	Land	8
5.1.3	Elektrisk system	9
5.1.4	Generelle indstillinger	9
5.1.5	Funktionen AutoStart	9
5.1.6	Dato og tid	10
5.1.7	Information	10
6	BETJENING	11
6.1	AUTO: Autosekvens (Ra $\frac{1}{2}$, RCD, M Ω)	11
6.1.1	Unormale situationer	15
6.2	DMM: Digital multimeter funktion	16
6.3	RPE: Kontinuitet i beskyttelseslederne	17
6.3.1	TMR-tilstand	19
6.3.2	> ϕ < Udkompensering af prøveledningsmodstand	19
6.3.3	Unormale situationer	20
6.4	Lo Ω : Kontinuitet af den beskyttende leder med 10A	21
6.4.1	Unormale situationer	22
6.5	M Ω : Måling af isolationsmodstand	22
6.5.1	TMR-tilstand	25
6.5.2	Auto mode	26
6.5.3	Unormale situationer	27
6.6	Test på RCD	28
6.6.1	Auto sekvens funktion	31
6.6.2	Auto  rampe funktion	32
6.6.3	Mode x $\frac{1}{2}$, x1, x5	33
6.6.4	 Rampefunktion	33
6.6.5	Unormale situationer	34

6.7	LOOP: Linje/Sløjfe impedans og generel jordmodstand	37
6.7.1	Test typer	40
6.7.2	Udkalibrering af prøvelednings modstand (ZEROLoop)	41
6.7.3	STD-tilstand – Generisk test	42
6.7.4	Br.Cap-tilstand – Kontrol af bryde kapaciteten for RCD	43
6.7.5	TripT - Kontrol af beskyttelse	45
6.7.6	$R_{a\ddagger}$ 2-leder test - Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring	47
6.7.7	$R_{a\ddagger}$ 3-Leder test - Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring	48
6.7.8	Kontrol af beskyttelse mod indirekte kontakter (IT-systemer)	50
6.7.9	Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring (TT-systemer)	51
6.7.10	Kontrol af beskyttelsen mod indirekte berøring (TN-systemer)	52
6.7.11	Unormale situationer	53
6.8	LoZ: Line / Loop impedans med høj opløsning	55
6.9	1,2,3: Fasesekvens og fasefølge	56
6.9.1	Unormale situationer	57
6.10	$\Delta V\%$: Spændingsfald på lysnettet	58
6.10.1	Unormale situationer	60
7	GEM RESULTATER	62
7.1	Gem måling	62
7.2	Genkald data, og sletning af hukommelse	63
8	TILSLUTNING TIL PC	64
9	VEDLIGEHOLDELSE	65
9.1	Generelle oplysninger	65
9.2	Udskiftning af batterierne	65
9.3	Rengøring af instrumentet	65
9.4	Når Instrumenet skal kasseres	65
10	TEKNISKE SPECIFIKATIONER	66
10.1	Tekniske egenskaber	66
10.2	Reference retningslinjer	69
10.3	Generelle specifikationer	69
10.4	Omgivelser	69
10.4.1	Omgivelser ved anvendelse	69
10.5	Tilbehør	69
11	SERVICE	70
11.1	Garantibetingelser	70
11.2	Service	70
12	TEORETISK APPENDIKS	71
12.1	Kontinuitet af beskyttende ledere	71
12.2	Isolationsmodstand	72
12.2.1	Måling af polariseringsindeks (PI)	72
12.2.2	Dielektrisk absorptionsforhold (DAR)	73
12.3	Kontrollerer kredsløbs Adskillelse	73
12.4	Test på RCD	75
12.5	Test af udkobling på en RCD	76
12.6	Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring i TN-systemer	76
12.7	$R_{a\ddagger}$ test i TN-systemer	78
12.8	Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring i TT-systemer	78
12.9	Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring i it-systemer	79
12.10	Kontrol af RCD koordinering L-L, L-N og L-PE	79
12.11	Kontrol af spændingsfald på lysnettet	80
13	SIKRINGSTABEL	81

1 FORHOLDSREGLER OG SIKKERHEDSFORANSTALTNINGER

Instrumentet er udformet i overensstemmelse med retningslinjerne IEC/EN61557, BS7671 17. og 18. udgave og IEC/EN61010, der er relevante for elektroniske måleinstrumenter. Før og efter målingerne skal følgende instruktioner nøje følges:

- Der må ikke foretages nogen spændings- eller strømmåling i fugtige miljøer.
- Der må ikke foretages målinger, hvis der forefindes gas, eksplosive materialer eller brændbare materialer, eller i støvede miljøer.
- Undgå enhver kontakt med det kredsløb, der skal måles, hvis der ikke foretages målinger.
- Undgå kontakt med udsatte metaldele, med defekte måleledninger osv.
- Udfør ikke nogen måling, hvis du finder uregelmæssigheder på instrumentet, såsom, brud, revner, lækager, manglende visning på displayet osv.
- Vær særlig opmærksom, når du måler spændinger større end 25V i særlige miljøer (såsom byggepladser, svømmebassiner osv.) og større end 50V i normale miljøer, da der er risiko for elektrisk stød.
- Brug kun originalt tilbehør.

Følgende symboler bruges i denne manual:



ADVARSEL: Følg vejledningen i denne manual; forkert brug kan beskadige instrumentet, dets komponenter eller skabe farlige situationer for brugeren



Fare for højspænding: fare for elektrisk stød



Dobbelt isolation



Vekselstrøms-spænding / strøm



DC-spænding /strøm



Jord



Symbolet angiver, at instrumentet ikke må tilsluttes systemer der har mere end 415 V mellem to faser.

1.1 FØR BRUG

- Dette instrument er designet til brug under de miljøforhold, der er angivet i § 10.4.1. Må ikke anvendes under andre miljøforhold.
- Instrumentet kan anvendes til måling og kontrol af elektriske systemers sikkerhed. Må ikke anvendes på systemer, der overskrider grænseværdierne i § 10.1
- Vi anbefaler, at man følger de normale sikkerhedsregler, der er udarbejdet for at beskytte brugeren mod farlig strøm og instrumentet mod forkert brug.
- Kun med det tilbehør, der følger med instrumentet, garanteres det at sikkerhedsstandarderne overholdes. Tilbehøret skal være i god tilstand og udskiftes med identiske type, hvis nødvendigt.
- Kontroller, at batterierne er korrekt installeret.
- Før testen udføres, skal man kontrollere, at den ønskede funktion er valgt.

1.2 UNDER BRUG

Læs venligst omhyggeligt følgende anbefalinger og instruktioner:



FORSIGTIG

Sørg for at overholde disse instruktioner da det ellers kan det beskadige instrumentet eller være en kilde der udsætter brugeren for fare.

- Før man skifter funktion, skal prøveledningerne fra det kredsløb, der testes frakobles.
- Når instrumentet er tilsluttet kredsløbet, der testes, må man aldrig røre ved terminalerne, også selvom de ikke bruges.
- Der må ikke måles modstand, på kredsløb der er spænding på.
Selv om instrumentet er beskyttet, kan en spænding forårsage skade.

1.3 EFTER BRUG

Når målingerne er udført, skal instrumentet slukkes ved at trykke **på Tænd/sluk-tasten** og holde den nede i nogle sekunder. Hvis instrumentet ikke skal bruges i lang tid, skal batterierne tages ud, følg instruktionerne i § 3.3

1.4 DEFINITION AF (OVERSPÆNDING) KATEGORI




Standarden "IEC/EN61010-1: Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug, del 1: Generelle krav" definerer, hvilken målekategori, almindeligvis kaldet overspændingskategori, der er. § 6.7.4: Kredsløb er opdelt i følgende målekategorier:

- **Målekategori IV** er for målinger, der udføres ved kilden til et lavspændingsanlæg.
Eksempler herfor er elmålere og målinger på primære overstrømsbeskyttelsesanordninger og ripple-styreenheder.
- **Målekategori III** er beregnet til målinger, der udføres på anlæg i bygninger.
Eksempler herpå er målinger på distributionstavler, afbrydere, ledninger, herunder kabler, samledåser, kontakter, stikkontakter i fast installation og udstyr til industriel brug og andet udstyr, f.eks. stationære motorer med permanent forbindelse til fast installation.
- **Målekategori II** er for målinger, der udføres på kredsløb, der er direkte forbundet med lavspændingsanlægget.
Eksempler herfor er målinger af husholdningsapparater, bærbare værktøjer og lignende udstyr.
- **Målekategori I** er for målinger udført på kredsløb, der ikke er direkte forbundet med lysnettet.
Eksempler er målinger på kredsløb, der ikke er afledt af lysnettet, og specielt beskyttede (interne) afledte i lysnettets kredsløb. I sidstnævnte tilfælde er forbigående belastninger variable; Derfor kræver standarden, at brugeren har kendskab til udstyrets evne til at modstå det.

2 GENEREL BESKRIVELSE

2.1 INSTRUMENTES FUNKTIONER

Instrumentet kan udføre følgende test:

- **RPE** Kontinuitetstest af jord, beskyttende og potentialudligningsledere med teststrøm **større** end 200mA og åben kredsløbsspænding mellem 4V og 24V.
- **MΩ** Måling af isolationsmodstand med kontinuerlig prøvespænding på : 50V, 100V, 250V, 500V eller 1000V DC.
- **LOOP** Måling af **linje/fejlsøjleimpedans P-N, P-P, P-E** med beregning af den potentielle kortslutningsstrøm, den samlede jordmodstand uden udkobling af RCD's, stripning ($RA_{\frac{1}{2}}$), kontrol af brydeevnen på magnetotermisk beskyttelse (MCB) og sikringer, Tjek af beskyttelse i tilfælde af indirekte kontakt med 2-lednings- og 3-forbindelser
- **LoZ** Måling af linje **impedans/Loop P-N, P-P, P-E** med beregning af den potentielle kortslutningsstrøm med høj opløsning (0,1 mΩ) (ved hjælp af det valgfrie tilbehør IMP57)
- **ΔV%** **Måling** af det procentvise spændingsfald på lysnettet.
- **LOΩ** Kontinuitetstest af jord, beskyttende og potentielle ledere med teststrøm større end 10A (ved hjælp af valgfrit tilbehør EQUITEST)
- **RCD** Test af, selektive RCD'er af typen A () , AC () og B () med følgende parametre: udkoblingstid, udkoblingsstrøm og kontaktspænding.
- **AUTO** Automatiske sekvensmålinger af $RA_{\frac{1}{2}}$, RCD -og MΩ-funktioner på 3-leder .
- **1,2,3** **Angivelse** af fasefølgen med 1-leder metode.
- **DMM** **Multimeterfunktion** Fase-Nul, Fase-Fase-, Fase-PE(jord)-Spændings- og frekvensmålinger.


3 FORBEREDELSE FØR BRUG

3.1 INDLEDENDE KONTROL

Før instrumentet forlader fabrikken er det blevet kontrolleret elektrisk såvel som mekanisk. Alle tænkelige forholdsregler er taget, så instrumentet leveres ubeskadiget. Det anbefales dog, at kontrollerer for eventuelle skader, opstået under transport. Hvis der konstateres uregelmæssigheder, kontakt straks Elma Instruments. Vi anbefaler også, at emballagen kontrolleres og at det indeholder alle komponenterne. I tilfælde af uoverensstemmelse bedes du kontakte Elma Instruments. Hvis instrumentet returneres, følg instruktionerne i se §

3.2 STRØMFORSYNING

Instrumentet forsynes af 6x1.5V alkaliske batterier af typen AA LR06, disse følger med.

Symbolet  angiver batteriniveauet. Ved udskiftning af batterierne, se § 9.2

NB! Instrumentet gemmer indstillinger og data der er lagret også ved skift af batterier.

Instrumentet har en **Auto sluk**-funktion (kan dog deaktiveres) efter 5 min. inaktivitet.

3.3 OPBEVARING

For at sikre præcise målinger skal man efter en lang opbevaringstid under ekstreme miljøforhold afvente, at instrumentet bliver akklimatiseret (se § 10.4.1)

4 BETJENING

4.1 BESKRIVELSE AF INSTRUMENT

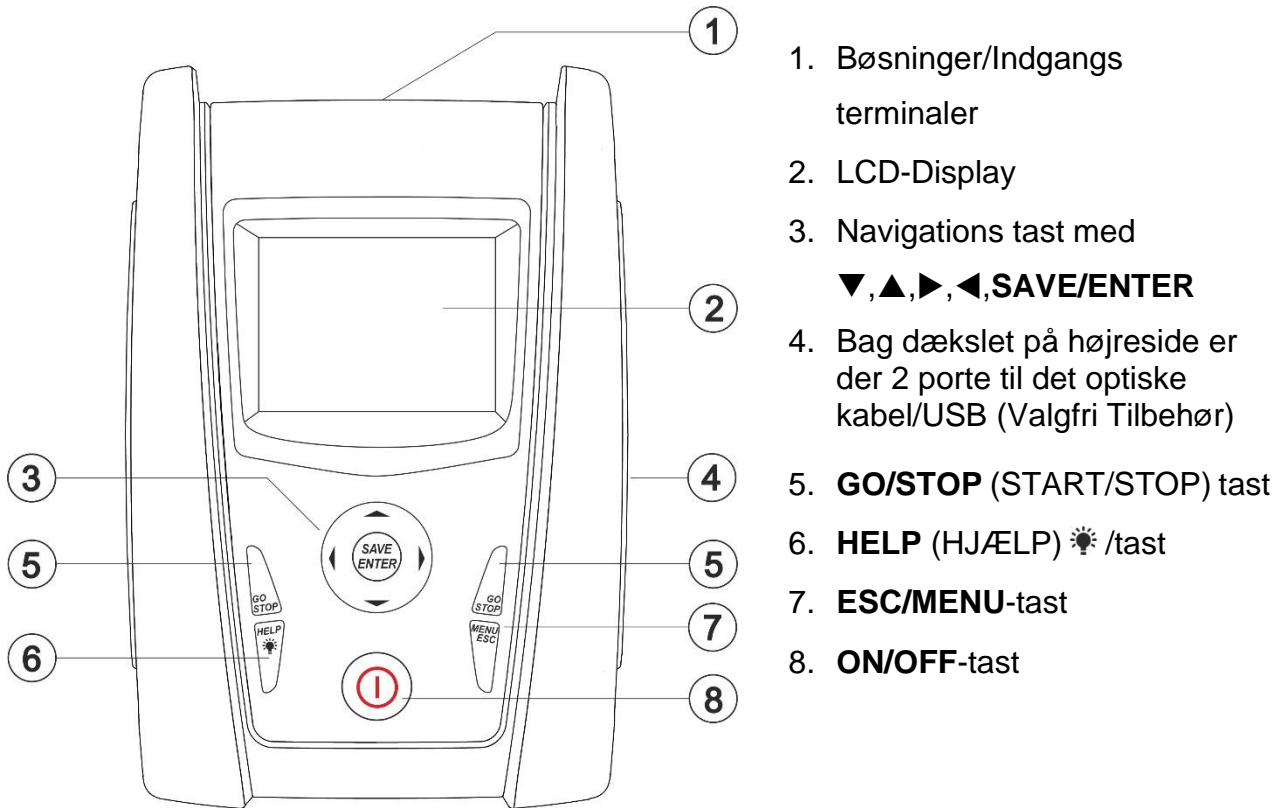


Fig 1 Beskrivelse af instrumentets front

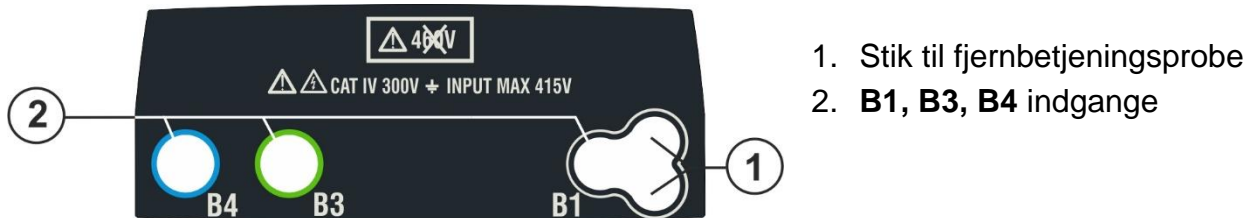


Fig 2: Beskrivelse af instrumentets top

FORSIGTIG



Instrumentet kontrollerer spændingen på PE ved at sammenligne spændingen på B4-indgang med det jordpotential, der induceres på siden af instrumentet gennem brugerens hånd, så for at kontrollere spændingen på PE er **det** derfor obligatorisk at **holde instrumentet i venstre eller højre side.**

4.2 BESKRIVELSE AF KROKODILLENÆB

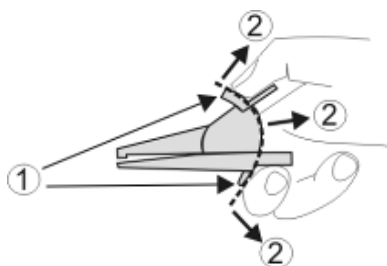


Fig.3: Beskrivelse af krokodillenæb

4.3 BESKRIVELSE AF TASTERNE



ON/OFF Til at tænde/slukke instrumentet



ESC Til at afslutte den markerede menu uden at bekræfte
MENU- for at vende tilbage til den generelle menu til enhver tid



◀ ▶ ▲ ▼ taster til navigation gennem menuerne for at gå til ønskede indstilling
SAVE/ENTER for at gemme valgte indstillinger (**SAVE**) eller godkende funktion (**ENTER**) i menuen



GO start måling
STOP- stop måling



HELP online hjælp samt vise de mulige opstillinger for instrumentet og systemet for hver valgt funktion
💡 **(hold tasten nede)** for at indstille displayets baggrundsbelysning

4.4 BESKRIVELSE AF DISPLAY

NB! Tekster på displayet afhænger af hvilket sprog instrumentet er indstillet til, denne manual viser hovedsageligt tekster på Dansk da dette sprog er valgt.

Ved opdatering af Firmware kan, de danske oversættelser også ændres.

Displayet er et COG LCD-modul, 128x128 point.
Displayets øverste linje angiver typen af den aktive måling, dato/klokkeslæt og angivelse af batteriniveau.
Eksempel på display information

Resultat område
Meddeles linje
Indstillede parameter
Virtuelle taster

RPE	15/10 – 18:04	
R = - - - Ω		
Itest = - - - mA		
Måler		
STD	2.00Ω	0.12Ω
MODE	Græns	>φ<

4.5 DISPLAY VED OPSTART

Ved opstart, vises dette på displayet i et par sekunder:

- Instrumentmodel
- Producent
- Instrumentets Serienummeret (SN:)
- Firmwareversion på de to interne processorer (FW og HW)
- Kalibreringsdato

COMBITEST 422

ELMA

SN: 21010037

HW: 00

FW: 2.03

Kalibreringsdato:

10/09/2021

Efter et par sekunder skiftes der til hovedmenuen.

5 HOVEDMENUEN

Tryk på **MENU/ESC-tasten** en eller flere gange, for at gå til hovedmenuen, hvor instrumentets interne parametre kan indstilles, og den ønskede målefunktion kan vælges.

MENU 15/10 – 18:04	MENU 15/10 – 18:04
AUTO : Ra $\frac{1}{Z}$, RCD, M Ω	Loz : Høj Res. Loop
DMM : Spænding/Hz	1,2,3 : Fasefølge
RPE : Kontinuitet	$\Delta V\%$: Spændingsfald
LoΩ : H.opløs.RPETest	SET : Indstillinger
MΩ : Isolation	MEM : Data gemt
RCD : Auto,Rampe,Man.	PC : Data overførsel
LOOP : ZE/ZS Impedance	
▼	

Vælg en af måle funktion og bekræft med **ENTER**, valgte funktion ses øverst på displayet.

5.1 SET – INDSTILLING FOR INSTRUMENTET

Flyt markøren til **SET** med (**▲**,**▼**) og bekræft med **ENTER**.
Displayet, viser nu de forskellige instrumentindstillinger.

De indstillinger der fortages, bliver gemt også efter instrumentet slukkes eller får skiftet batteri.

SET 15/10 – 18:04
Sprog
Land
Elektrisk system
Generelle indstillinger
Dato og tid
Information

5.1.1 Sprog

Vælg **Sprog** med piletasterne (**▲**,**▼**) og bekræft med **ENTER**.

Vælg instrumentsprog (der kan komme flere sprog til end vist her)

Vælg sprog med piletasterne (**▲**,**▼**).

Bekræft og gem indstillingen, ved at trykke på **ENTER**.

Tryk på **ESC** for at afslutte uden at gemme.

SET 15/10 – 18:04
Engelsk
Italiensk
Español
Deutsch
Français
Portugues
Dansk
Norsk
Svenska
Suomi

5.1.2 Land

Vælg **Land** med (**▲**,**▼**) og bekræft med **ENTER**.

Vælg referenceland med (**▲**,**▼**). (der kan komme flere lande til end vist her)

Valgte referenceland har indflydelse på LOOP- og Ra $\frac{1}{Z}$ -målinger.

Bekræft og gem indstillingen, ved at trykke på **ENTER**.

Tryk på **ESC** for at afslutte uden at gemme.

SET 15/10 – 18:04
Europa
Ekstra Europa
Tyskland
UK
Norge
USA
Australien/New Zealand

5.1.3 Elektrisk system

Vælg **Elektrisk system** med (▲,▼) og bekræft med **ENTER**.

Displayet, viser (afhængig af hvilket **Land** der er valgt):

- **Vnom:** Fase-Nul eller Fase-PE nominel spænding (110V,115V,120V,127V,133V,220V,**230V**,240V) denne anvendes til beregning af den potentielle kortslutningsstrøm.
- **Frekvens:** System frekvens (50 Hz, 60 Hz)
- **System:** Elforsyningssystem (TT, TN eller IT)
- **V berøring:** Grænse for kontakt spænding (25V, 50V)

SET 15/10 – 18:04	
Vnom.	: ◀ 230 V ▶
Frekvens	: ◀ 50 Hz ▶
System	: ◀ TN ▶
V. berøring	: ◀ 50 V ▶
I RCD	: ◀ Nom. ▶
RCD/RCCB	: ◀ RCD ▶
Isc-faktor	: ◀ 0.75 ▶

- **I RCD:** Type af RCD udkoblingsstrøm, visualiseret for (Real, Nom).
For "**Nom**" vises den normaliserede værdi af udkoblingsstrømmen (den nominelle strøm).
Eksempel: For RCD type A med $I_{dn}=30\text{mA}$, kan den faktiske værdi af normaliseret udkoblingsstrøm være op til **30mA**.
For "**Real**" vises den faktiske værdi af udkoblingsstrømmen, hvor der tages hensyn til de koefficienter der er angivet i standarderne IEC/EN61008 og IEC/EN61009 (1,414 for RCD type A, 1 for RCD type AC, 2 for RCD type B).
Eksempel: For RCD type A med $I_{dn}=30\text{mA}$ kan den faktiske værdi af udkoblingsstrømmen være $30\text{mA} * 1,414 = 42\text{mA}$.
- **RCD/RCCB:** Vælges "**RCD**", udføres en udkoblingstidstest med alle multiplikatorer under normale forhold.
Vælges "**RCCB**", kun for 30mA-enheder, udføres en udkoblingstidstest med x5-multiplikatorer med en teststrøm på 250mA (type AC) og 350mA (type A).
- **Isc Factor:** (kun Norge) mulighed for at vælge værdien af **isc-faktoren (0,01 til 1,00)**, **denne anvendes ved beregningen af den forventede kortslutningsstrøm.**
- Vælg den ønskede indstilling med piletasterne (▲,▼).
Brug piletasterne ◀▶ til at skifte værdi i valgte indstilling.

Bekræft og gem indstillingen, ved at trykke på **ENTER**.

Tryk på **ESC** for at afslutte uden at gemme.

5.1.4 Generelle indstillinger

Gå til **Generelle indstillinger** med (▲,▼) og bekræft med **ENTER**.

AutoPower Off: Aktivere/deaktiverer funktionen,

Taste lyd: Slå tastelyd til og fra med **ON/OFF**

AutoStart i RCD- og LOOP Funktionen (se § 5.1.5).

Vælg den ønskede indstilling med piletasterne (▲,▼).

Brug piletasterne ◀▶ til at skifte værdi i valgte indstilling.

SET 15/10 – 18:04	
AutoPower Off	: ◀ OFF ▶
Taste lyd	: ◀ OFF ▶
AutoStart	: ◀ OFF ▶
(RCD/LOOP)	

5.1.5 Funktionen AutoStart

Med funktionen **AutoStart** udføres RCD- og LOOP-målingerne, automatisk.

Skal AutoStart bruges korrekt, er det nødvendigt at udføre den FØRSTE test ved at trykke på GO/STOP- eller START- på fjernbetjeningsproben.

Når denne første test er afsluttet, og så snart der registreres en konstant indgangsspænding inden for det tilladte område, fortsætter testen uden man skal trykke på **GO/STOP-** eller **START-** på fjernbetjeningsproben.

5.1.6 Dato og tid

Gå til **Dato og tid** med (▲,▼) og bekræft med **ENTER**.

Vælg "**Format**" for at indstille til: ("DD/MM/YY, hh:mm" **EU**) eller ("MM/DD/YY hh:mm" **USA**).

Vælg indstilling med (▲,▼).

Brug ◀,▶ til at skifte værdi i valgte indstilling.

SET 15/10 – 18:04		
Format.	:	◀ EU ▶
År	:	◀ 21 ▶
Måned	:	◀ 06 ▶
Dag	:	◀ 14 ▶
Time	:	◀ 12 ▶
Minut	:	◀ 38 ▶

5.1.7 Information

Samme som under opstart se § 4.5 Indledende skærmbillede

Tryk på **ESC** for at vende tilbage til hovedmenuen.

6 BETJENING

6.1 AUTO: AUTOSEKVEN (RA \pm , RCD, M Ω)

Denne funktion gør det muligt at udføre følgende målinger i en autosekvens:

- Den samlede jordmodstand uden at forårsage udkobling af RCD (Ra \pm)
- Udkoblings- strøm/sid på **almindelige** RCD, type A (**M**), AC (**~**) eller B (**---**)
- Isolationsmodstand med testspænding på **50, 100, 250, 500, 1000** VDC

ADVARSEL



I denne funktion må man **IKKE** genindkoble RCD'en før testen er helt afsluttet, det er den først når displayet viser om den udførte test er:

◀OK▶ eller ▶IKKE OK▶ da det kan resultere i at instrumentet brænder sammen.

FORSIGTIG



Nogle kombinationer af testparametre kan være utilgængelige i overensstemmelse med instrumentets tekniske specifikationer og RCD-tabellerne (se § 10.1)–tomme celler i **RCD-tabeller betyder at dette ikke er muligt**

FORSIGTIG



Ved test af RCD's udkoblingstid, der får RCD'en til at udkoble. **Kontroller at der ikke er udstyr der er tilsluttet RCD-systemet, eller udstyr der kan blive påvirket af en afbrydelse, da udstyret så kan producere lækagestrømme, der gør testens resultat ugyldige.**

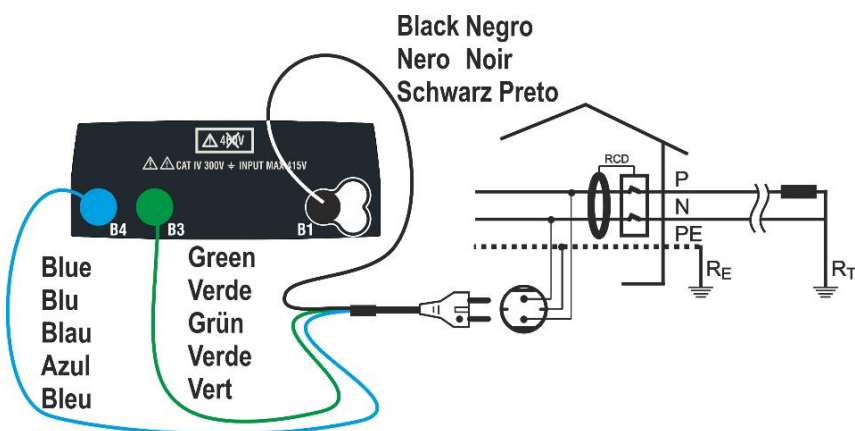


Fig 4: Tilslutning med netstik

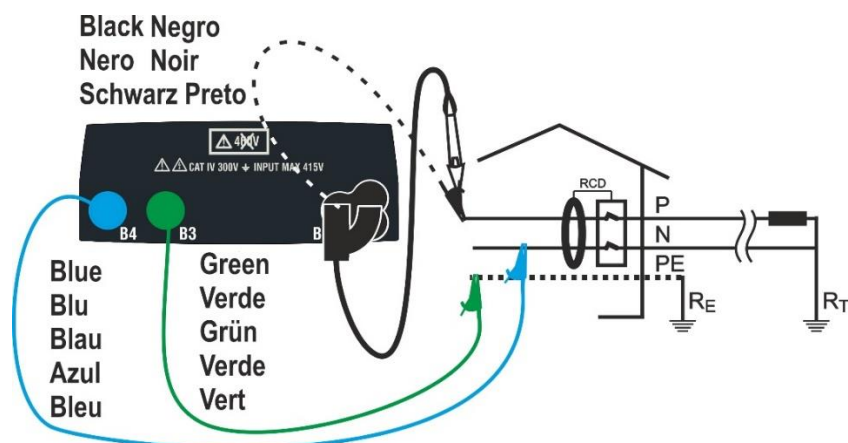


Fig. 5 Tilslutning med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe.


TN System og TT/IT-system




1. Under **SET: Indstillinger** indstil først.
Land: Vælg "Europa" bekræft med **ENTER** (se § 5.1.2)

Under **Elektrisk system** indstil: (se § 5.1.3)

Vnorm: fx. **230V**
Frekvens: **50Hz** eller **60Hz**
System: **TN** eller **TT**
V berøring: **25V** eller **50V**

Tryk på **MENU** tasten, gå til **AUTO** i hovedmenuen med (**▲**, **▼**) og bekræft med **ENTER**.
 Instrumentet viser en skærm som vist her.


AUTO 15/10 – 18:04			
TN	>φ<		
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = 0.00 Hz	Ut = ---V		
VL-PE = 0V	VL-N = 0V		
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

2. Brug **◀**, **▶** til at vælge parameter **IΔn** -Type-Vtest-Græns, der skal indstilles, og **▲**, **▼** til at ændre værdierne.
- **IΔn:** Indstil den nominelle værdi for RCD's udkoblingsstrøm: **6mA**, **10mA**, **30mA**.
 - **Type:** Vælg RCD-typen: **AC** () , **A** () eller **B** ()
 - **Vtest:** Vælg DC-prøvespænding: **50V**, **100V**, **250V**, **500V**, **1000V**.
 - **Græns:** Vælg minimum grænse for isolationsmodstand:
0.05MΩ, **0.10MΩ**, **0.23MΩ**, **0.25MΩ**, **0.50MΩ**, **1.00MΩ**, **100MΩ**.

FORSIGTIG

- Vælg den korrekte værdi for RCD teststrøm.
 Er strømmen større end den nominelle strøm på den enhed der testes, vil RCD'en blive testet ved en strøm, der er større end den korrekte, hvilket vil gøre at der udkobles hurtigere.
- Symbolet "**>φ<**" angiver, at prøveledninger er kalibreret i **LOOP**-sektionen (se § 6.7.2). Funktionen **AUTO** bruger denne værdi som reference.

3. Sæt grøn, blå og sort stik på det tre-benede kabel i de tilsvarende indgange B1, B3 og B4 på instrumentet. Alternativt brug enkelt kabler og anvend evt. krokodillenæb.
 Det er også muligt at bruge fjernbetjeningsproben ved at indsætte multistikket i indgang B1.
 Tilslut netstik, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet i henhold til Fig. 4 Fig 5
 Tilslutning med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe
4. Bemærk at der er den korrekte spændingsværdi mellem **L-PE (VL-PE)** og **L-N (NL-PE)** som vist her.

AUTO 15/10 – 18:04			
TN	>φ<		
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-PE = 231V	VL-N = 232V		
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

5. Tryk på **GO/STOP** eller **START** på fjernbetjeningsproben for at starte den automatiske testsekvens.

FORSIGTIG



Hvis meddelelsen **Måler** vises på displayet, udføres målingen. I hele denne fase må man ikke afbryde prøveledninger fra den leder, der testes. Man må **IKKE** genindkoble RCD'en før testen er helt afsluttet, det er den først når displayet viser om den udførte test er: **◀OK▶** eller **◀IKKE OK▶** da det kan resultere i at instrumentet brænder sammen.

6. **Ra** $\frac{1}{T}$ test starter, som vist her. Efter **ca. 20 sek.** stopper Ra $\frac{1}{T}$ -og værdierne på **Z_{L-N}, Z_{L-PE}, I_{scMin}, I_{fcMin}** vises på displayet.

I tilfælde af **positive** resultater for alle de test der udføres sekventielt ved Ra $\frac{1}{T}$ hvor (**Z_{L-N}** og **Z_{L-PE}<199Ω**), så fortsætter instrumentet med testen på RCD'ens udkoblingsstrøm og udkoblingstid.

AUTO 15/10 – 18:04 🔋			
TN		>ϕ<	
I _{sc} = 1437A	Z _{L-N} = 0,16Ω		
I _{fc} = 1277A	Z _{L-PE} = 0,18Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-PE = 231V	VL-N = 232V		
Måler			
30mA	~	500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

7. **RCD-testen** starter, med meddelelsen **Måler** som vist her. Udkoblingsstrøm og udkoblingstid vises på displayet.

I tilfælde af **positive** resultater for alle test der udføres sekventielt under RCD-testen (**Trcd-** og **Ircd-parametre**) (se § 12.4) så fortsættes der med testen af isolationsmodstand mellem L-N, L-PE og N-PE-lederne.

AUTO 15/10 – 18:04 🔋			
TN		>ϕ<	
I _{sc} = 1437A	Z _{L-N} = 0,16Ω		
I _{fc} = 1277A	Z _{L-PE} = 0,18Ω		
Trcd = 25ms	Ircd = 27.0 mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = 1,5 V		
VL-PE = 231V	VL-N = 232V		
Måler			
30mA	~	500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

8. **Isolationstesten** starter, som vist her. Værdierne RL-N, RL-PE og RN-PE vises på displayet.

I tilfælde af **positive** resultater for alle test der udføres sekventielt under isolationstesten (isolationsmodstanden > minimum grænse), er testen gennemført, med meddelelsen **◀OK▶** som vist her.


Tryk på **◀,▶** for at få vist værdier der er på den næste side.

NB! Først nu må RCD genindkobles

AUTO 15/10 – 18:04 🔋			
TN		>ϕ<	
RL-N >999M	Vt = 523VΩ		
RL-PE >999M	Vt = 524VΩ		
RN-PE >999M	Vt = 522VΩ		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = 1,5 V		
VL-PE = 0V	VL-N = 0V		
◀OK▶			
30mA	~	500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

9. I tilfælde af **negativt** resultat af **Ra_{LF}-testen** (**Z_{L-N}** og/eller **Z_{L-PE} > 199Ω**), stopper **AUTO** testen automatisk, med meddelelsen **◀ IKKE OK ▶** som vist her.


Tryk på **◀,▶** for at få vist værdier der er på den næste side.

AUTO 15/10 – 18:04			
TN		>φ<	
Isc = 1437A	Z_{L-N} = 0,16Ω		
I _{fc} = ---A	Z_{L-PE} >199Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-PE = 231V	VL-N = 232V		
◀ IKKE OK ▶			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

10. I tilfælde af **negativt** resultat af **RCD-testen** (**Trcd > 300ms** eller **Ircd > 33.0mA**), stopper **AUTO** testen automatisk, med meddelelsen **◀ IKKE OK ▶** som vist her.


Tryk på **◀,▶** for at få vist værdier der er på den næste side.

NB! Først nu må RCD genindkobles

AUTO 15/10 – 18:04			
TN		>φ<	
Isc = 1437A	Z _{L-N} = 0,16Ω		
I _{fc} = 1277A	Z _{L-PE} = 0,18Ω		
Trcd = >300ms	Ircd >33.0mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = 1,5 V		
VL-N = 232V	VL-PE = 231V		
◀ IKKE OK ▶			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

11. I tilfælde af et **negativt** resultat af **isolationstesten** (isolationsmodstand < minimum grænse), stopper **AUTO** testen automatisk, med meddelelsen **◀ IKKE OK ▶** som vist her.


Tryk på **◀,▶** for at få vist værdier der er på den næste side.

AUTO 15/10 – 18:04			
TN		>φ<	
RL-N >999M	Vt = 523VΩ		
RL-PE = 0,03M	Vt = 57VΩ		
RN-PE >999M	Vt = 522V Ω		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = 1,5 V		
VL-PE = 0V	VL-N = 0V		
◀ IKKE OK ▶			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

12. Tryk på **SAVE-** for at gemme resultatet (se § 7.1) eller tryk **ESC/MENU-** for at forlade uden at gemme og gå tilbage for at starte en test igen.


6.1.1 Unormale situationer

1. Hvis der registreres en L-N- eller L-PE-spænding, der er større end max. grænsen på (265V), udføres testen ikke, med meddelelsen **Spænding > 265V** som vist her. Kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

AUTO 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-PE = 270V	VL-N = 272V		
Spænding > 265V			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns


2. Hvis instrumentet registrerer en L-N- eller L-PE-spænding, der er mindre end min. grænsen på (100V), udføres testen ikke, med meddelelsen **Spænding < 100V** som vist her.

Kontroller at der er spænding på objektet under test.


AUTO 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = 50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-PE = 15V	VL-N = 15V		
Spænding < 100V			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

3. Hvis instrumentet registrerer, at fasen og neutrale ledninger er byttet om, udføres testen ikke, med meddelelsen **Ombyt L-N** som vist her

Vend netstikket, eller kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

AUTO 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = --- Hz	Ut = ---V		
VL-PE = --- V	VL-N = --- V		
Ombyt L-N			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

4. Hvis instrumentet registrerer en farlig spænding på PE-lederen, udføres testen ikke, med meddelelsen, **Spænding på PE** som vist her.

AUTO 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
Trcd = ---ms	Ircd = ---mA		
FREQ = --- Hz	Ut = ---V		
VL-PE = --- V	VL-N = --- V		
Spænding på PE			
30mA		500 V	1.00 MΩ
IΔn	Type	Vtest	Græns

6.2 DMM: DIGITAL MULTIMETER FUNKTION

Multimeter funktionen måler TRMS-værdierne i realtid for P-N, P-PE, N-PE-spænding og frekvens (@ P-N-indgangen)

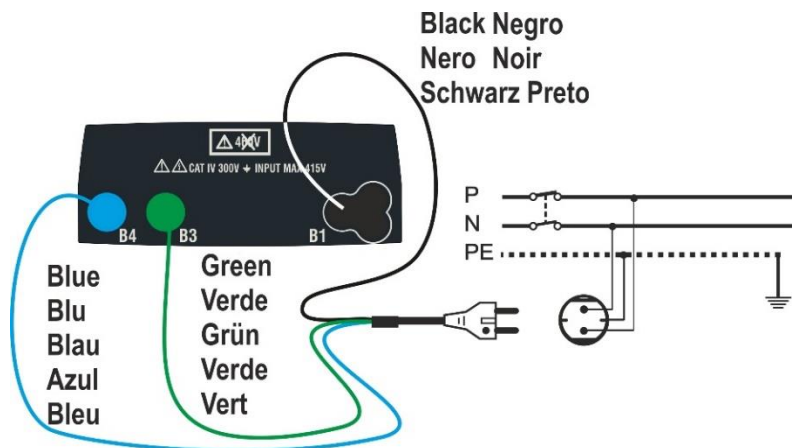


Fig. 6: Tilslutning gennem netstik

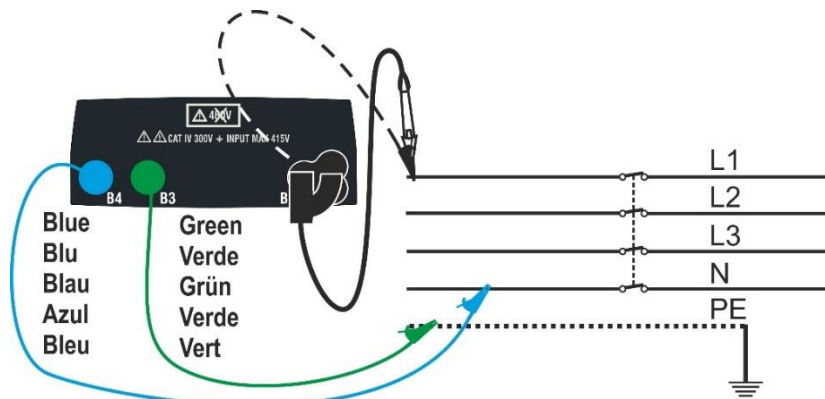


Fig. 7: Tilslutning med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

1. Tryk på **MENU**, gå til **DMM** med ▲, ▼ bekræft med **ENTER**
Display som vist her.

DMM 15/10 – 18:04		
FREQ.	= 0.00	Hz
VL-N	= 0	V
VL-PE	= 0	V
VN-PE	= 0	V

2. Sæt sort i (B1 terminal), grøn i (B3 terminal), blå i (B4 terminal), fra det 3-benede kabel.
Alternativt brug prøveledninger med krokodillenæb.

Det er også muligt at bruge fjernbetjeningsproben i terminal B1.

Tilslut stikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet i henhold til Fig. 6 Fig 7

3. TRMS-værdierne for L-N, L-PE, N-PE-spænding og hyppigheden af L-N-spænding vises på displayet.

DMM 15/10 – 18:04		
FREQ.	= 50.00	Hz
VL-N	= 230	V
VL-PE	= 230	V
VN-PE	= 2	V
HOLD		

Tryk på **GO/STOP** for at aktivere/deaktivere funktionen **"HOLD"** der fryser værdien på displayet.

Til info



Disse data gemmes ikke i instrumentets interne hukommelse.

6.3 RPE: KONTINUITET I BESKYTTELSESLADERNE

Kontinuitet udføres i overensstemmelse med standarderne IEC/EN61557-4, BS7671 17th/18th udgaverne og gør det muligt at måle modstanden i den beskyttende og den potentielle ledere.

Gå til **RPE: Kontinuitet** med ▲, ▼.

FORSIGTIG



- Instrumentet kan bruges til målinger på installationer med overspændingskategori: CAT IV 300V til jord og maks. 415V mellem terminalerne
 - Det anbefales at holde korrekt på den beskyttende del af krokodillenæbet (se § 4.2)
 - Kontroller at der ikke er spænding på objektet der skal testes, før der udføres en kontinuitetstest.
- Resultatet kan påvirkes af tilkoblet udstyr, der er forbundet parallelt med det objekt, der skal testes, eller af transient strømme.

Følgende tilstande er mulige (skift med med ▲, ▼ med fokus i **MODE** feltet):

- **STD** Testen aktiveres ved at trykke på **GO/STOP** (eller **START** på fjernbetjeningsproben). Anbefalet tilstand
- **TMR** Man skal indstille en tilstrækkelig lang tid til at kunne flytte prøveledningerne til de ledere, der undersøges, mens instrumentet udfører testen. I hele målesekvensen udsender instrumentet et kort akustisk signal hvert 3. sekund. Prøveledningerne skal have en god kontakt til målepunkterne, der testes, mens instrumentet bipper. Hvis resultatet under målingen når en værdi, der er større end den fastsatte grænse, udsendes et kontinuerligt akustisk signal. Hvis testen skal stoppes, trykkes på **GO/STOP** eller **START** på fjernbetjeningsproben igen.
- **>φ<** Kompensering af modstanden af de kabler, der anvendes til måling. Instrumentet fratrækker automatisk værdien af kabelmodstanden fra den målte modstandsværdi. **Det er derfor nødvendigt, at denne værdi måles (med >φ< funktion), hver gang prøveledningerne udskiftes eller forlænges.**

FORSIGTIG



Kontinuitetstest udføres ved at levere en strøm på mere end 200mA, hvis modstanden ikke overstiger ca. 5 Ω (herunder prøveledningernes modstand).
For større modstandsværdier udføres testen med en strøm mindre end 200mA.

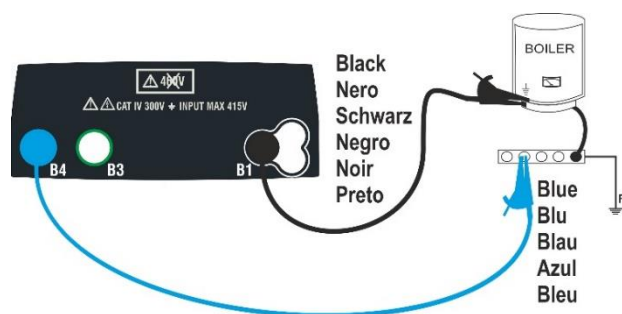


Fig. 8: Kontinuitetstest ved hjælp af prøveledninger

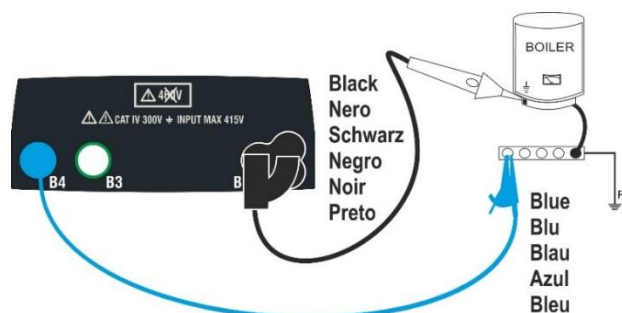


Fig. 9 Kontinuitetstest ved hjælp af fjernbetjeningsprobe

1. Gå til til **RPE** med ▲,▼ og bekræft med **ENTER**.

Instrumentet viser et display som vist her.

RPE	15/10 – 18:04	■	
R	=	---Ω	
Itest	=	--- mA	
STD	2.00Ω	---Ω	
MODE	Græns	Tid	> φ <

2. Brug ◀,▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▼,▲ til at ændre værdien: Det er ikke nødvendigt at bekræfte med **ENTER**
- **MODE** Indstil test-tilstanden. **STD** eller **TMR**.
 - **Græns** vælg maksimal grænseværdi: fra **0,01Ω** til **9,99Ω** i trin på 0,01Ω.
 - **Tid: (kun i TMR-tilstand)** indstil varigheden af målingen: **3s** til **99s** i trin af 3 sek.
3. Sæt prøveledning der er blå i Terminal B4 og den sorte i Terminal B1. Brug evt. krokodillenæb. Man kan også bruge en fjernbetjeningsprobe, brug terminal B1.
4. Hvis længden af prøveledningerne ikke er tilstrækkelig, er det det blå kabel der skal forlænges.
5. Vælg >φ< tilstand for at udkompensere modstanden i prøveledningerne i henhold til instruktionerne i § 6.3.2

FORSIGTIG



Før prøveledningerne tilsluttes, sikres det at der ikke er spænding på lederen, der skal testes.

6. Tilslut prøveledningen til den leder, der skal testes som vist i Fig. 8 og Fig. 9

FORSIGTIG



Sørg altid for, før en test, at prøveledningernes kompensationsmodstandsværdi er repræsentativ for de prøveledninger, der bliver anvendt. I tvivlstilfælde gentages udkalibreringen som angivet i § 6.3.2

7. Tryk på **GO/STOP-** eller **START-** på fjernbetjeningsproben. Målingen starter.

FORSIGTIG



Hvis meddelelsen "**Måler**" vises på displayet, udføres målingen. I hele denne fase må man ikke afbryde prøveledninger fra den leder, der testes.

8. Når målingen er færdig, vises meddelelsen:
OK ved positivt resultat
 (værdi mindre end den fastsatte grænse)
 eller **IKKE OK** ved negativt resultat
 (værdi større end den fastsatte grænse).

RPE	15/10 – 18:04	■	
R	=	0.22 Ω	
Itest	=	212 mA	
OK			
STD	2.00Ω	0.21 Ω	
MODE	Græns		> φ <

6.3.1 TMR-tilstand

1. Vælg "TMR" i "MODE" med ▲, ▼. Som vist her.

Angiv målevarigheden i feltet "Tid" (fra 3 sek. til 99 sek.), og følg trinnene fra § 6.2 pkt. 2 til pkt. 6

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	--- Ω	
Itest	=	--- mA	
T	=	-- S	
TMR	2.00Ω	12s	--- Ω
MODE	Græns	Tid	> φ <

2. Tryk på **GO/STOP-** eller **START-** på fjernbetjeningsproben.

Der starter nu en serie af kontinuerlige målinger i den tid der er indstillet, i sæt af 3 sekunder med nedtælling, og et kort bip og viser skiftevis **Måler** og **Vent venligst**.

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	0.23Ω	
Itest	=	209 mA	
T	=	11 s	
Vent venligst			
TMR	2.00Ω	12s	0.01Ω
MODE	Græns	Tid	> φ <

3. Når den fastsatte tid, er gået viser displayet: den maksimale værdi blandt alle målinger, og meddelelsen:

OK i tilfælde af positivt resultat (værdi mindre end den indstillede grænseværdi) eller

IKKE OK i tilfælde af negativt resultat (værdi større end den indstillede grænseværdi).

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	0.54 Ω	
Itest	=	209 mA	
T	=	0 s	
OK			
TMR	2.00Ω	12s	0.01 Ω
MODE	Græns	Tid	> φ <

4. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** tryk på **E SC/MENU-** for at afslutte .

6.3.2 >φ < Udkompensering af prøveledningsmodstand

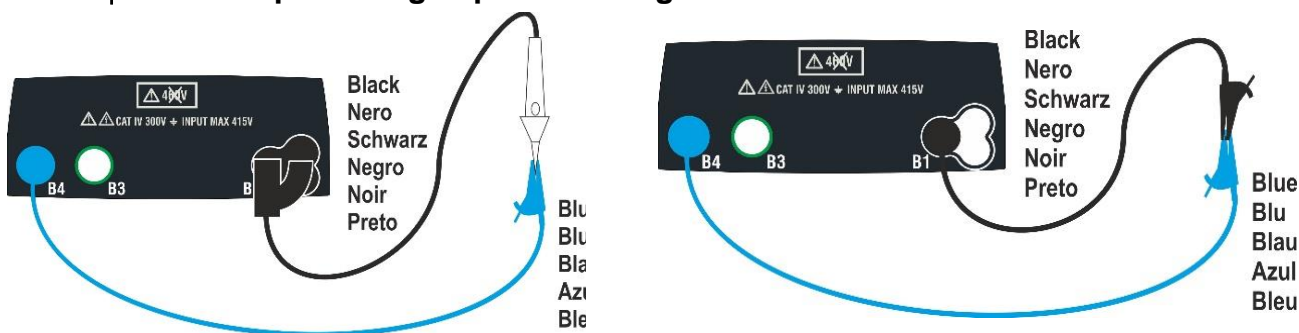


Fig. 10: Udkompensering af modstanden i prøveledning / i fjernbetjeningsproben

1. Gå til feltet >φ< brug ◀, ▶
2. Kortslut krokodillenæb/prøveledningerne eller fjernbetjeningsproben som vist i Fig. 10.
3. Tryk på **GO/STOP-** eller **START-** på fjernbetjeningsproben. Kalibreringsproceduren for prøveledningerne starter, og den udkompenserede værdi vises.

FORSIGTIG



Hvis meddelelse "**Måler**" vises på displayet, udføres målingen.
Hvis meddelelsen "**Verificerer**" vises på displayet, kontrolleres den kalibrerede værdi. Under målingen må forbindelsen på lederne ikke afbrydes.

4. Når kalibreringen er afsluttet, og værdien er mindre end 5Ω , vises meddelelsen **Udkalibreringen OK** som vist her

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	---	Ω
Itest	=	---	mA
Udkalibreringen OK			
STD	2.00 Ω	0.01 Ω	
MODE	Græns		> ϕ <

5. For at slette kompensationsmodstandsværdien skal der udføres en kalibreringsprocedur med en modstand på mere end 5Ω ved prøveledninger (fx. med åbne prøveledninger).

6.3.3 Unormale situationer

1. Hvis der registreres en værdi der er større end den indstillede grænse, giver instrumentet et langt akustisk signal med meddelelsen **IKKE OK** som vist her.

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	4.54	Ω
Itest	=	212	mA
IKKE OK			
STD	2.00 Ω	0.01 Ω	
MODE	Græns		> ϕ <

2. Hvis der registreres en modstand, der er større end fuld skala, høres et langt akustisk signal med meddelelsen **IKKE OK** som vist her.

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	>1999	Ω
Itest	=	---	mA
IKKE OK			
STD	2.00 Ω	0.01 Ω	
MODE	Græns		> ϕ <

3. I **> ϕ <** kalibreringstilstand, registreres en kalibrerings nulstilling (udfør testen med åbne terminaler), giver instrumentet et langt akustisk signal med meddelelsen **Zero Reset** som vist her. Og værdien i **> ϕ <** er fjernet (--- Ω).

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	---	Ω
Itest	=	---	mA
Zero Reset			
STD	2.00 Ω	--- Ω	
MODE	Lim		> ϕ <

4. I **> ϕ <** kalibreringstilstand, registreres en modstand større end 5Ω , lyder der et langt akustisk signal med meddelelsen **Zero Reset** som vist her. Og værdien i **> ϕ <** er fjernet (--- Ω).

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	---	Ω
Itest	=	---	mA
Zero Reset			
STD	2.00 Ω	--- Ω	
MODE	Græns		> ϕ <

5. Hvis der registreres en spænding, der er større end 3V på terminalerne, udføres testen ikke, der lyder et langvarigt akustisk signal og displayet viser **Vin > 3V** som vist her.

RPE	15/10 – 18:04		
R	=	---	Ω
Itest	=	---	mA
Vin > 3V			
STD	2.00 Ω	--- Ω	
MODE	Græns		> ϕ <

6.4 LO Ω : KONTINUITET AF DEN BESKYTTENDE LEDER MED 10A

Lo Ω : H.opl Ω s. RPE Test måler modstanden i den beskyttende og den potentialudlignende leder med en teststrøm >10A ved hjælp af **Lo 10A Ω** og det valgfrie tilbehør **EQUITEST** forbundet til gennem C2050-kablet. **EQUITEST** skal forsynes direkte af det lysnet, hvorpå målingerne udføres. For yderligere information henvises til manual for **EQUITEST**.



FORSIGTIG

- Instrumentet kan bruges til målinger på installationer med overspændingskategori: CAT IV 300V til jord og maks. 415V mellem terminalerne
- Hold korrekt på den beskyttende del af krokodillenæbet (se § 4.2).
- Kontroller at der ikke er spænding på objektet der skal testes, før der udføres en kontinuitetstest. Resultatet kan påvirkes af tilkøbt udstyr, der er forbundet parallelt med det objekt, der skal testes, eller af transient strømme.
- Kontinuitetstesten udføres med en strøm **på mere end 10A**, hvis modstanden ikke overstiger ca. 0,7 Ω (herunder prøveledningernes modstand). **4-ledningsmetoden gør det muligt at forlænge prøveledningerne uden nogen forudgående kalibrering.**

1. Gå til **Lo Ω** med **▲**, **▼** bekræft med **ENTER**.
Display som vist her.

Lo Ω	15/10 - 18:04		
R	=	---	Ω
Itest	=	---	A
0.500 Ω			
Græns	INFO		

2. Brug **▲**, til at ændre grænseværdi.

Græns vælg en grænse, i intervallet: **0,003 Ω til 0,500 Ω** i trin af 0,001 Ω

3. Tilslut **EQUITEST** til lysnettet (230/240V – 50/60Hz), og kontroller, at den grønne LED lyser.
Tilslut **EQUITEST** med C2050-kablet.
Tilslut -vises, dette angiver at den er tilsluttet korrekt.

Lo Ω	15/10 - 18:04		
R	=	---	Ω
Itest	=	---	A
0.500 Ω Tilslut			
Græns.	INFO		

4. Gå til feltet **INFO** med **►** se info, om status på **EQUITEST** som vist her.

Lo Ω	15/10 - 18:04		
EQUITEST			
SN:	20090011		
FW:	1.00		
HW:	1.00		
Kalender:	15/01/21		
Status:	Tilsluttet		
0.500 Ω Tilslut			
Græns	INFO		

5. Tilslut krokodillenæb til lederen, der skal testes (se manual for Lo Ω 10A-for yderligere)

6. Tryk på **GO/STOP-**. Starter målingen.
Ved positivt resultat, (en værdi, der er mindre end den indstillede grænseværdi) vises meddelelsen **OK**

Eller **"IKKE OK"** i i tilfælde af et negativt resultat (en værdi, der er større end den fastsatte grænseværdi).

Lo Ω	15/10 - 18:04		
R	=	0.328	Ω
Itest	=	14.76	A
OK			
0.500 Ω Tilslut.			
Græns.	INFO		

7. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** tryk på **E SC/MENU-** for at afslutte.

6.4.1 Unormale situationer

1. Hvis instrumentet registrerer en spænding, der er større end 3V ved terminalerne, udføres testen ikke, der lyder et langvarigt akustisk signal og et **V_{in} > 3V** som vist her.
2. Hvis instrumentet ikke registrere **EQUITEST**, vises **Tilbehøret blev ikke fundet** som vist her. Kontroller forbindelserne til **EQUITEST**.
3. Displayet viser meddelelsen **IKKE OK** i tilfælde af et godt nok positivt resultat (værdi mindre end den indstillede grænse), men **fejler** da teststrømmen er mindre end 10A, som vist her.

Lo Ω	15/10 - 18:04		
R	=	--- Ω	
Itest	=	--- A	
V_{in} > 3V			
0.500 Ω Tilslut.			
Græns	INFO		

Lo Ω	15/10 - 18:04		
R	=	--- Ω	
Itest	=	--- A	
Tilbehøret blev ikke fundet			
0.500 Ω Tilslut			
Græns	INFO		

Lo Ω	15/10 - 18:04		
R	=	0.119 Ω	
Itest	=	8.05 A	
IKKE OK			
0.500Ω Tilslut			
Græns	INFO		

6.5 MΩ: MÅLING AF ISOLATIONSMODSTAND

Denne funktion udføres i overensstemmelse med standarderne IEC/EN61557-2, BS7671 17th/18th udgave, hvor der måles isolationsmodstand mellem de aktive leder og mellem hver aktiv leder og jord. Følgende tilstande er tilgængelige:

- **Man** Anbefales Testen kan udføres mellem L-N, L-PE eller N-PE ledere og har en fast varighed på 3sek., når **GO/STOP**- eller **START** på fjernbetjeningensproben aktiveres.
- **AUTO** En automatisk sekvenstest mellem L-N-, L-PE- og N-PE-lederne udføres, når **GO/STOP**- eller **START** på fjernbetjeningensproben aktiveres.
- **TMR** Testen udføres mellem L-PE ledere, varigheden kan indstilles i området **3s ÷ 999s** i trin af 1sek ved at trykke på **GO / STOP**- eller **START** på fjernbetjeningensproben. Det er muligt at udføre **DAR**(Dielectric Absorbtion Ratio) for testtider >60s og **PI** (Polariseringsindeks) for testtider > 600s (10min) (se § 12.2.1 og § 12.2.2) **Fejl! H envisningskilde ikke fundet.**

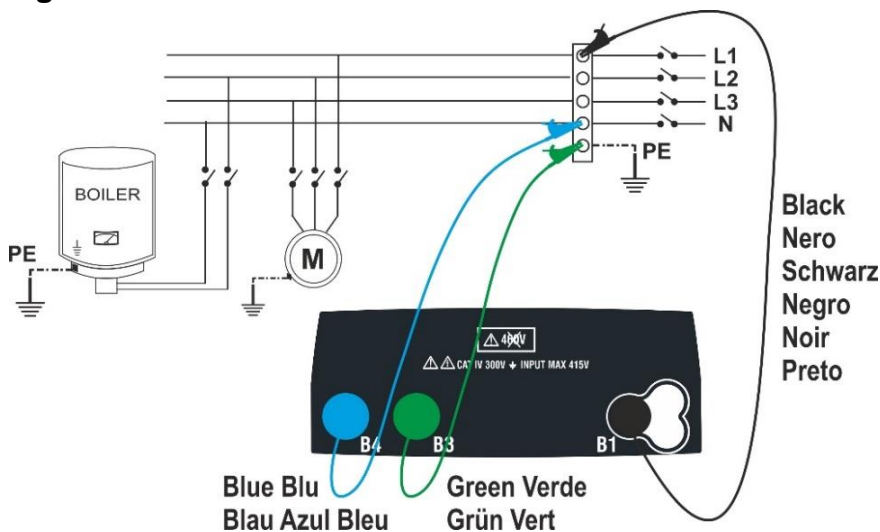


Fig. 11 Isolationstest mellem L-N-PE med prøveledninger (MAN- og AUTO-tilstand)

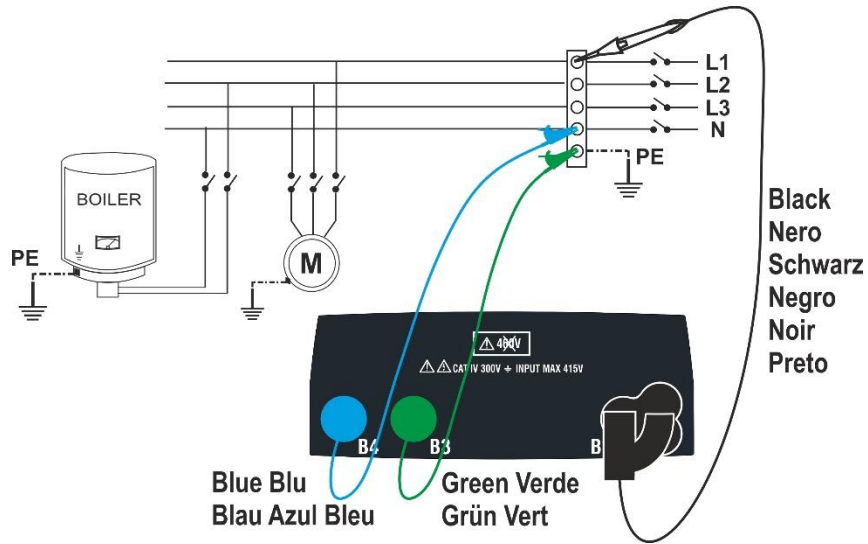


Fig. 1: Isolationstest mellem L-N-PE med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe (MAN og AUTO)

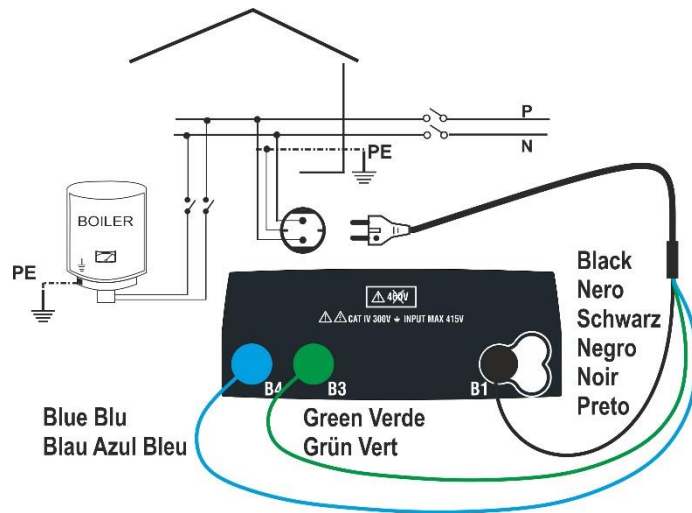


Fig. 13 mellem L-N-PE med netstik (MAN og AUTO)

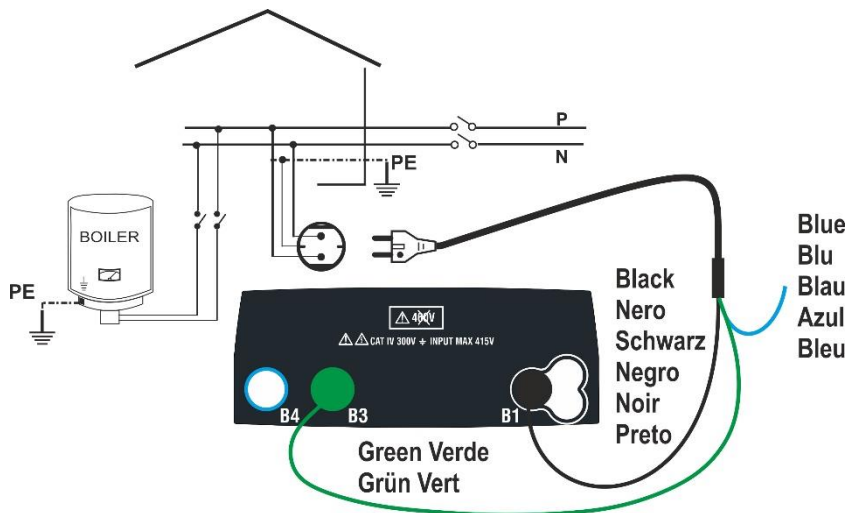


Fig.14: Isolationstest mellem L-PE med netstik (TMR-tilstand)

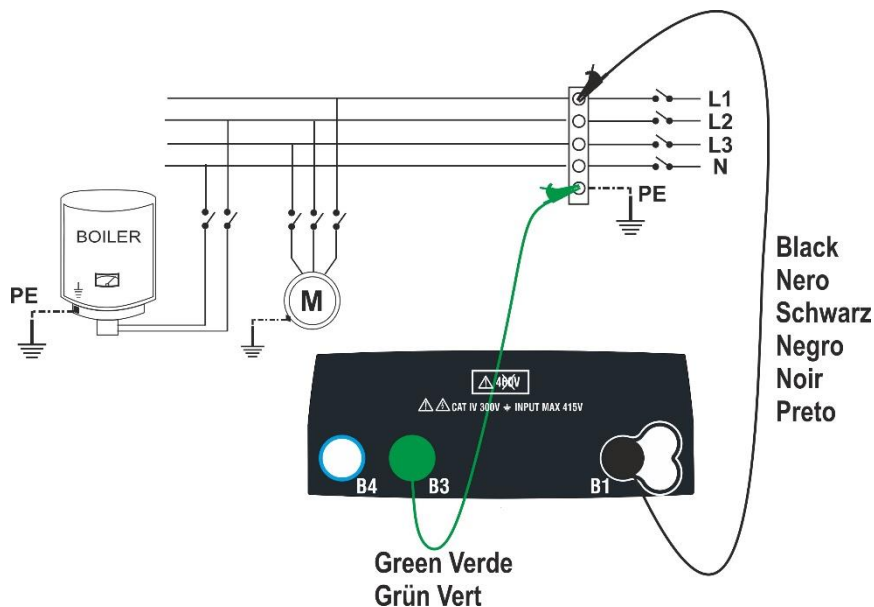


Fig. 2: Isolationstest mellem L-PE med prøveledninger (TMR-tilstand)

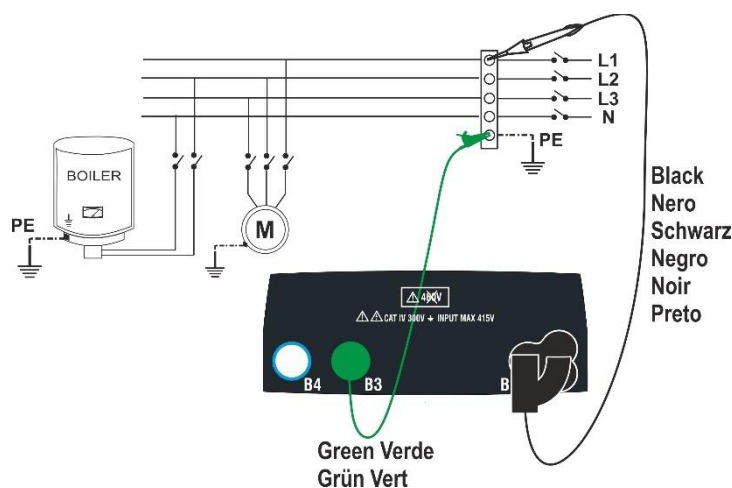


Fig.16: Isolationstest mellem L-PE med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe (TMR-tilstand))

1. Gå til **MΩ** med **▼**, **▲** og bekræft med **ENTER** .
Display som vist her

MΩ 15/10 – 18:04			
R	=	--	MΩ
Vt	=	---	V
T	=	---	S
MAN	500 V	1.00 MΩ	L-PE
MODE	Vtest	Græns	FUNK

2. Brug **◀**, **▶** til at vælge parameteren, der skal ændres, og **▲**, **▼** til at ændre værdien:
 - **MODE** → Indstil testtilstand, vælg: **MAN**, **TMR**, eller **AUTO**.
 - **Vtest** → Indstil DC-testspænding, der genereres under målingen vælg: **50V**, **100V**, **250V**, **500V**, **1000V**.
 - **Græns** → Indstil minimum grænsen så målingen bliver korrekt vælg: **0,05MΩ**, **0Ω**, **10MΩ**, **0,23MΩ**, **0,25MΩ**, **0,50MΩ**, **1.00MΩ**, **100MΩ**.
 - **FUNK** → Indstil typen L-N, L-PE eller N-PE i **MAN**-Mode.
 - **Tid** → (Kun i **TMR**-tilstand) indstil testtid i området: **3s** til **999s**.

3. Spændingen der leveres fastsættes ved en måling, og minimums grænsen fastsættes i henhold til referencestandardens forskrifter (se §12.2).
4. Grøn, blå og sort prøveledning sættes i tilsvarende terminal B3, B4, B1 (**MAN-** og **AUTO**) eller i (**TMR-tilstand**), sort i B1 og grøn i B3. Brug evt. krokodillenæb. Man kan bruge fjernbetjeningsproben i terminal B1. Hvis længden af prøveledningerne er for korte, er det det grønne kabel der forlænges.

FORSIGTIG



- Afbryd alle kabler, der ikke er involveret i målingen .
- Før prøveledningerne forbindes, kontrolleres det, at der ikke er nogen spænding på de ledere, der skal testes.

5. Tilslut prøveledningerne / fjernbetjeningsproben til de ledere, der skal testes, som vist på Fig. 11 Fig. 12 Fig. 13 Fig. 14 Fig. 15 Fig. eller Fig.16.
6. Tryk på **GO/STOP-** eller **START-** på fjernbetjeningsproben, **indtil** målingen går i gang.

FORSIGTIG



Vises meddelelsen "**Måler**" på displayet, udføres målingen. I hele denne fase må man ikke afbryde prøveledningerne, da kredsløbet, der testes, kan blive opladet med utilsigtet farlig spænding.

7. Uanset hvilken **Mode** der vælges, vil instrumentet i afslutningen af hver test, belaste kredsløbet med en modstand, så evt. farlig spænding i kredsløbet bliver afladet.

8. Ved afslutningen af målingen (fast tid på 3sek) viser displayet meddelelsen **OK** i tilfælde af et positivt resultat (værdi større end den fastsatte minimum grænse) eller **IKKE OK** i tilfælde af et negativt resultat (en værdi, der er mindre end den fastsatte minimum grænse).
Meddelsen ">999MΩ" angiver, at instrumentet er ude af skala, hvilket normalt er det bedst mulige resultat.

MΩ 15/10 – 18:04 🔋			
R	>	999 MΩ	
Vt	=	512 V	
T	=	3 s	
OK			
MAN	500 V	1.00 MΩ	L-PE
MODE	Vtest	Græns	FUNK

9. Tryk på **SAVE** for at gemme resultatet (se § 7.1) eller **ESC/MENU-** for at afslutte.

6.5.1 TMR-tilstand

1. Vælg indstillingen **TMR** med ▼▲ i **MODE** som vist her. Angiv måletid i feltet "**Tid**", og følg trinene fra punkt 2 til punkt 5 i § 0.

MΩ 15/10 – 18:04 🔋			
R	=	--- MΩ	
Vt	=	---	T = --- s
PI	=	---	DAR = ---
TMR	500 V	1.00 MΩ	10s
MODE	Vtest	Græns	Tid

2. Tryk på **GO/STOP** eller **START** på fjernbetjeningsproben ind til målingen starter. Der måles nu i den indstillede tid, et bip for hvert sek. **T** tæller og meddelelsen **Måler** vises. Meddelelsen **OK** vises i tilfælde af et positivt resultat (værdi større end den indstillede minimum grænse) eller **IKKE OK** i tilfælde af et negativt resultat (en værdi, der er mindre end den fastsatte minimum grænse).

MΩ 15/10 – 18:04			
R	=	102 MΩ	
Vt = 523V		T = 10 s	
PI = - - -		DAR = - - -	
OK			
TMR	500 V	1.00 MΩ	10s
MODE	Vtest	Græns.	Tid

3. Med en måletid ≥ 60s vises angivelsen af DAR-parameteren (Dielectric Absorbtion Ratio) som vist her.

MΩ 15/10 – 18:04			
R	=	102 MΩ	
Vt = 523V		T = 60 s	
PI = - - -		DAR = 1,03	
OK			
TMR	500 V	1.00 MΩ	60s
MODE	Vtest	Græns.	Tid

4. Med en måletid ≥ 600 s vises angivelsen af DAR-parameteren (Dielectric Absorbtion Ratio) og pi parameteret (Polarisation Index) som vist her.

MΩ 15/10 – 18:04			
R	=	102 MΩ	
Vt = 523V		T = 600 s	
PI = 1,00		DAR = 1,03	
OK			
TMR	500 V	1.00 MΩ	600s
MODE	Vtest	Græns.	Tid

6.5.2 Auto mode

1. Vælg indstillingen "**AUTO**" i feltet "**MODE**" med ▲, ▼. Som vist her.

Der udføres en isolationstest mellem:
L-N, L-PE og N-PE.

Da der kan være en belastning mellem L-N, udføres der en indledende test med 50V som testspænding.

Er **RL-N** er større end 50kΩ, udføres en ny isolationstest mellem L-N ved hjælp af Vtest-værdien.

Til sidst udføres en L-PE- og N-PE-isolationstest.

MΩ 15/10 – 18:04			
RL-N	=	-- MΩ	Vt = --- V
RL-PE	=	-- MΩ	Vt = --- V
RN-PE	=	-- MΩ	Vt = --- V
AUTO	500 V	1.00 MΩ	
MODE	Vtest	Græns.	

2. Tryk på **GO/STOP** eller **START** på fjernbetjeningsproben. Nu starter den automatiske sekventielle måling af isolationsmodstanden mellem henholdsvis L-N, L-PE og N-PE displayet viser **Måler ~ OK** vises på displayet i tilfælde af positive resultater af hver test (værdi større end den fastsatte minimum grænse) eller **IKKE OK** i tilfælde af negativt resultat på bare én test (værdi mindre end den fastsatte minimum grænse).

MΩ 15/10 – 18:04			
RL-N	> 999 MΩ	Vt = 523 V	
RL-PE	= 250 MΩ	Vt = 525 V	
RN-PE	> 999 MΩ	Vt = 524 V	
OK			
AUTO	500 V	1.00 MΩ	
MODE	Vtest	Græns.	

3. Tryk **SAVE** for at gemme (se § 7.1) **ESC/MENU-** for at afslutte.

6.5.3 Unormale situationer

1. Hvis instrumentet ikke genererer den nominelle spænding, udsendes et langt akustisk signal for at angive det negative resultat af testen og displayet viser **"IKKE OK"** som vist her.

MΩ	15/10 – 18:04		
R	=	0,01 MΩ	
Vt	=	0 V	
T	=	3 s	
IKKE OK			
MAN	500 V	1.00 MΩ	L-PE
MODE	Vtest	Græns	FUNK

2. Hvis den målte modstandsværdi ved testens afslutning, er mindre end den fastsatte grænse, udsendes et langt akustisk signal for at angive det negative resultat af testen og displayet viser **"IKKE OK"** som vist her.

MΩ	15/10 – 18:04		
R	=	0,29 MΩ	
Vt	=	534 V	
T	=	3 s	
IKKE OK			
MAN	500 V	1.00 MΩ	L-PE
MODE	Vtest	Græns	FUNK

3. Hvis isolationsmålingen L-N er $<50\text{k}\Omega = 0,05\text{ M}\Omega$, afsluttes testen.
Testen kan også afsluttes med **STOP**

Hvis RL-PE og RN-PE > Græns og $V_t > V_{nom}$, ses meddelser **Ikke OK – Kontroller load** som vist her.
Afbryd belastningen, og genoptag testen igen.

MΩ	15/10 – 18:04		
RL-N	= 0,01MΩ	Vt	= 15 V
RL-PE	> 999 MΩ	Vt	= 525 V
RN-PE	> 999 MΩ	Vt	= 524 V
Ikke OK – kontroller load			
AUTO	500 V	1.00 MΩ	
MODE	Vtest	Græns	




4. Hvis værdien af testspændingen er mindre end den nominelle værdi ved testens afslutning, ses meddelser **Vtest ikke korrekt** som vist her.

MΩ	15/10 – 18:04		
R	=	0,12 MΩ	
Vt	=	485 V	
T	=	3 s	
Vtest ikke korrekt			
MAN	500 V	1.00 MΩ	L-PE
MODE	Vtest	Græns	FUNK

5. Hvis der registreres en spænding **over 10 V** på terminalerne, udføres testen ikke, der udsendes der et langvarigt akustisk signal og displayet viser **Vin > 10V** som vist her.

MΩ	15/10 – 18:04		
R	=	-- MΩ	
Vt	=	--- V	
T	=	-- S	
Vin > 10V			
MAN	500 V	1.00 MΩ	L-PE
MODE	Vtest	Græns	FUNK

6.6 TEST PÅ RCD

Denne funktion udføres i overensstemmelse med standarden IEC/EN61557-6, BS7671 17th/18th udgave og gør det muligt at måle udkoblingstiden og strømmen på RCD af typen A () , AC () eller B () både (G) og Selektiv (S).

FORSIGTIG





Instrumentet kontrollerer spændingen på PE ved at sammenligne spændingen på B4-indgangen og jordpotentialet induceret på instrumentets side gennem brugerens hånd. For at kontrollere spændingen på PE, skal man holde på instrumentet i venstre eller højre side.

FORSIGTIG



Nogle kombinationer af testparametre kan være utilgængelige i overensstemmelse med instrumentets tekniske specifikationer og RCD-tabellerne (se § 10.1) **RCD-tabeller betyder ikke-tilgængelig**.

Følgende metoder er mulige:

- **AUTO** Der udføres automatisk en udkoblingstidsmåling med en lækage strøm svarende til $\frac{1}{2}$, **1** eller **5** gange den indstillede værdi af nominal strøm og med en lækage strøm i fase med den positive (+) og negative (-) halv-bølge af lysnettet spænding.
Anbefalet tilstand til RDC-test
- **AUTO**  Der udføres automatisk en udkoblingstidsmåling med en lækagestrøm svarende til $\frac{1}{2}$, **1** eller **5** gange den indstillede værdi af nominal strøm og med en lækagestrøm i fase med den positive (+) og negative (-) halv-bølge af lysnettet spænding, men også den reelle udkoblingsstrøm
- **x1/2** Der udføres en udkoblingstidsmåling med en lækage strøm svarende til $\frac{1}{2}$ af den indstillede værdi af nominal strøm med den positive (+) og negative (-) halv-bølge af net spændingen
- **x1** Der udføres en udkoblingstidsmåling med en lækage strøm svarende til den indstillede værdi af nominal strøm med den positive (+) og negative (-) halv-bølge af net spændingen
- **x5** Der udføres en udkoblingstidsmåling med en lækage strøm svarende til **5** gange den indstillede værdi af nominal strøm med den positive (+) og negative (-) halv-bølge af net spændingen
-  Der udføres en udkoblingstidsmåling med en stigende lækagestrøm. Denne test udføres for at bestemme den reelle udkoblingsstrøm af RCD med den positive (+) og negative (-) halv-bølge af lysnettet spænding

FORSIGTIG



Ved test af RCD's udkoblingstid, der får RCD'en til at udkoble.
Kontroller at der ikke er udstyr der er tilsluttet RCD-system, eller udstyr der kan blive påvirket af en afbrydelse, da udstyret så kan producere lækagestrømme, der gør testens resultat ugyldige.

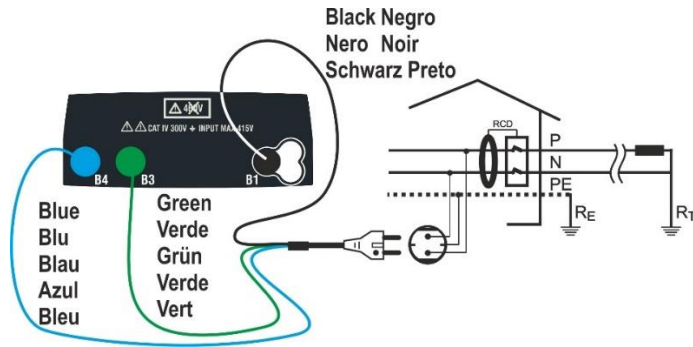


Fig. 17: Enkelt-fase 230V-system med netstik

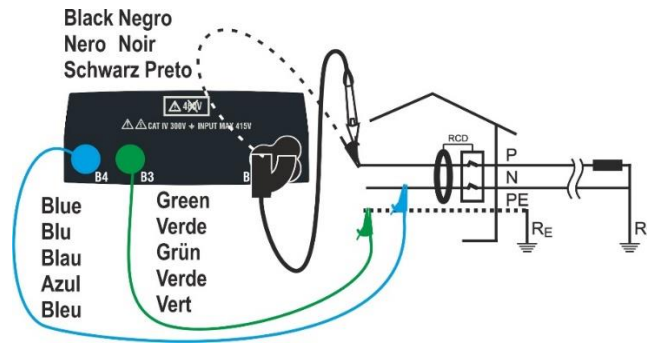


Fig. 18: Enkelt-fase 230V-system med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

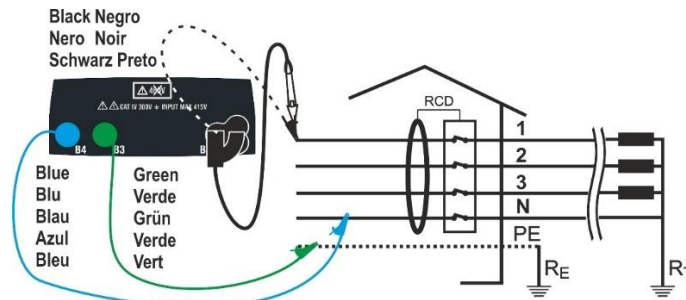


Fig.19: 400V + N + PE 3-faset system med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

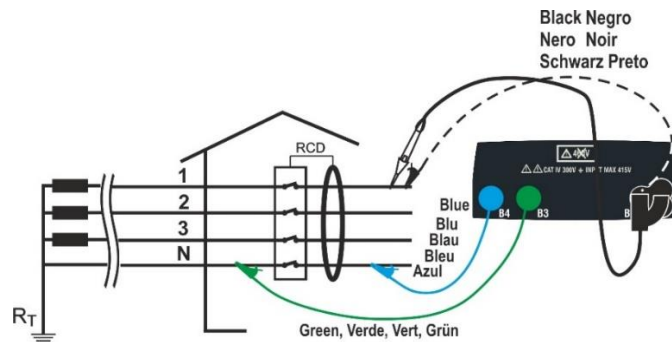


Fig. 20: 3-faset 400V + N (uden PE) system med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

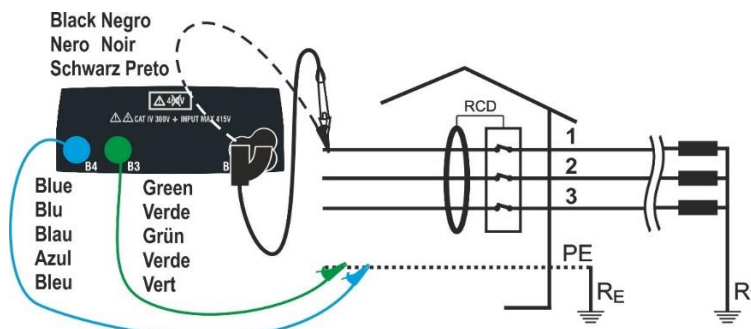


Fig. 21: 400V + PE (uden N) system med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

1. Indledende indstillinger:

Gå til **SET:INDSTILLINGER-LAND** (se § 5.1.2)

Vælg "**Europa**" gå til

Elektrisk system og indstil:

SYSTEM til "TN, TT eller IT"

Frekvens til "50Hz eller 60Hz"

V berøring til "25 eller 50V" og

Vnorm referencespænding til fx. 230V (se § 5.1.2)

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T =	---	ms	
Ut =	---	V	
FREQ. = 0.00Hz			
VL-PE= 0V		VL-N = 0V	
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

Gå til **RCD** med ▲, ▼ og bekræft med **ENTER**, som vist her.

2. Brug ◀, ▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▼, ▲ til at ændre værdien:

- **MODE** → Indstil måletilstand for instrumentet: **AUTO, x1/2, x1, x5, x10**
- **IΔn** → Indstil den nominelle værdi af RCD's udkoblingsstrøm:
6mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA
- **Type** → Vælg RCD-typen: **AC (⌚), ACS (⌚S), A (M), AS (MS), B (⌚)** med polaritet enten positiv(+) eller negativ (-)
- **Ut** → Indstil visualisering af kontaktspændings værdien ved afslutningen af målingen.
Indstillinger: **Ut** eller **NoUt**

3. Sæt grøn, blå og sorte stik på det tre-benede kabel i terminalerne B3, B4 og B1. Alternativt brug prøveledninger med krokodillenæb. Det er også muligt at bruge fjernbetjeningsproben i terminal B1.

Tilslut stikket, prøveledninger med krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet i henhold til Fig. 17 Fig. 18 Fig. 19 Fig. 20 Fig 21

4. Bemærk de korrekte spændingsværdier mellem L-N og L-PE som vist her.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T =	---	ms	
Ut =	---	V	
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE= 232V		VL-N = 231V	
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

6.6.1 Auto sekvens funktion

1. Tryk på **GO/STOP**, eller **START** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5)
Instrumentet starter målingen, som vist her

RCD	15/10 – 18:04		
TT			
	0°	180°	
	X1 38 ms	---ms	
	X5 ---ms	---ms	
	X½ ---ms	---mS	
FREQ=50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-N = 232V	VL-PE = 231V		
Måler			
AUTO	30mA	~	
MODE	IΔn	Type	Ut

FORSIGTIG



Når meddelelsen "**Måler**" vises på displayet, udføres målingerne. I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

2. **AUTO-Mode** udfører automatisk disse 6 målinger i en sekvens: Skift til AUTO i feltet **MODE** med ▼, ▲
 - **IdN x 1** med fase 0° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
 - **IdN x 1** med fase 180° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
 - **IdN x 5** med fase 0° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
 - **IdN x 5** med fase 180° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD** vises)
 - **IdN x½** med fase 0° (RCD'en må ikke udkoble)
 - **IdN x½** med 180° (RCD'en må ikke udkoble, afslutning på testen)

RCD	15/10 – 18:04		
TT			
	0°	180°	
	X1 38 ms	---ms	
	X5 ---ms	---ms	
	X1/2 ---ms	---ms	
FREQ = 50.00 Hz	Ut = ---V		
VL-N = 232V	VL-PE = 231V		
Genindkobl RCD			
AUTO	30mA	~	
MODE	IΔn	Type	Ut

3. I tilfælde af **positive** resultater, (alle udkoblingstider er i overensstemmelse med det, der er angivet i punkt 12.4) i alle de test der udføres sekventielt, vises meddelelsen "**OK**", som vist her




RCD	15/10 – 18:04		
TN			
	0°	180°	
	X1 38 ms	35 ms	
	X5 22ms	27ms	
	X1/2 >999ms	>999ms	
FREQ = 50.00 Hz	Ut = 0,0 V		
VL-N = 232V	VL-PE = 231V		
OK			
AUTO	30mA	~	
MODE	IΔn	Type	Ut

4. Tryk på **SAVE-** for at gemme resultatet (se § 7.1) eller **ESC/MENU** for at afslutte.

6.6.2 Auto  rampe funktion

1. Tryk på **GO/STOP** eller **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5)





Instrumentet starter målingen, som vist her.



RCD 15/10 – 18:04				
TT				
	0°		180°	
	---	mA	---	mA
X1	---	ms	---	ms
X5	---	ms	---	ms
X1/2	---	ms	---	ms
FREQ.= 50.0 Hz		Ut = - - - V		
VL-PE = 231V		VL-N = 232V		
Måler				
AUTO 	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	




FORSIGTIG






Når meddelelsen "**Måler**" vises på displayet, udføres målingerne. I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

2. **AUTO-rampe funktion**  udfører automatisk disse 8 målinger i en sekvens: Skift til **AUTO**  i feltet **MODE** med: , 

-  (Rampe) med fase 0° (RCD skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
-  (Ramp) med fase 180° (RCD'et skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
- IdN x 1 med fase 0° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
- IdN x 1 med fase 180° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
- IdN x 5 med fase 0° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
- IdN x 5 med fase 180° (RCD'en skal udkoble, nulstil RCD'en, ved meddelelsen **Genindkobl RCD**)
- IdN x 1/2 med fase 0° (RCD må ikke udkoble)
- IdN x 1/2 med 180° (RCD må ikke udkoble, afslutning på testen)

RCD 15/10 – 18:04				
TT				
	0°		180°	
	23	mA	---	mA
X1	---	ms	---	ms
X5	---	ms	---	ms
X1/2	---	ms	---	ms
FREQ.=50.0 Hz		Ut = - - - V		
VL-PE= 231V		VL-N = 232V		
Genindkobl RCD				
AUTO 	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	

3. I tilfælde af **positive** resultater, (alle udkoblingstider er i overensstemmelse med det, der er angivet i § 12.4) i alle de test der udføres sekventielt, vises meddelelsen "**OK**", som vist her.

RCD 15/10 – 18:04				
TT				
	0°		180°	
	23	Ma	23	Ma
X1	23	ms	23	ms
X5	15	ms	15	ms
X1/2	>999	ms	>999	ms
FREQ.=50.0 Hz		Ut = 1 V		
VL-PE= 231V		VL-N = 232V		
OK				
AUTO 	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	

4. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) eller **ESC/MENU** for at afslutte uden at gemme.

6.6.3 Mode $x\frac{1}{2}$, $x1$, $x5$

- Tryk på **GO/STOP-** eller **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5)
Instrumentet starter målingen, som vist her.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T =	---	ms	
Ut =	---	V	
FREQ. = 0.00 Hz			
VL-PE=0V		VL-N=0V	
Måler			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut



FORSIGTIG

Når meddelelsen "**Måler**" vises på displayet, udfører instrumentet måling. I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

- Når RCD'en udkobler og bryder kredsløbet, udsendes et dobbelt akustisk signal, hvis udkoblingstiden ligger inden for de grænser der er i tabellen 12.4, vises meddelelsen **OK** som vist her.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T =	38	ms	
Ut =	1	V	
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 234V	
OK			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

- Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) **ESC/MENU-** for at afslutte uden at gemme.

6.6.4 Rampefunktion

Standarden definerer udkoblingstiderne for RCD'er ved nominal strøm. Tilstanden bruges til at registrere udkoblingstiden ved udkoblingsstrømmen (som også kan være mindre end den nominelle strøm).


- Tryk på **GO/STOP-** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5) Målingen startes med meddelsen **Måler**, som vist her.




RCD 15/10 – 18:04			
TT			
I =	---	Ma	
T =	---	ms	Ut = --- V
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 234V	
Måler			
	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut



FORSIGTIG

Når meddelelsen "**Måler**" vises på displayet, udfører målingen. I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.



2. Ifølge standard EN61008 kræver testen for selektive RCD'er et interval på 60 sekunder mellem testene. Tilstanden  er derfor ikke tilgængelig for selektive RCD'er, af typen A og AC.
3. Når RCD'en udkobler og bryder kredsløbet, "OK" - vises, som vist her. Hvis udkoblingsstrømmen og udkoblingstiden ligger inden for de grænser, der er vist i tabel 12.4

RCD 15/10 – 18:04 			
TT			
I	=	24	mA
T	=	38 ms	Ut 1 V
=			
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 234V	
OK			
	30mA		
MODE	IΔn	Type	Ut

4. Tryk **SAVE**- for at gemme (se § 7.1) **ESC/MENU**- for at afslutte uden at gemme.



6.6.5 Unormale situationer

1. Hvis instrumentet registrerer en frekvens, der er større end maksimumgrænsen (63Hz), udføres testen ikke med meddelelsen **Freq. uden for rækkevidde**, som vist her.

RCD 15/10 – 18:04 			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = > 63Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 234V	
Freq. uden for rækkevidde			
X1	30mA		
MODE	IΔn	Type	Ut



2. Registreres en L-N- eller L-PE-spænding, der er mindre end minimum grænsen (100V), udføres testen ikke med meddelelsen **Spænding <100V**, som vist her.

Kontroller, system, der testes er forsynet.

RCD 15/10 – 18:04 			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 0.00 Hz			
VLPE = 100V		VL-N = <100V	
Spænding <100V			
X1	30mA		
MODE	IΔn	Type	Ut

3. Hvis instrumentet registrerer en L-N- eller L-PE-spænding, der er større end maksimum grænsen (265 V), udføres testen ikke med meddelelsen **Spænding >265V**, som vist her.

Kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

RCD 15/10 – 18:04 			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 50.00 Hz			
VLPE = 265V		VL-N = >265V	
Spænding >265V			
X1	30mA		
MODE	IΔn	Type	Ut

4. Registreres en farlig spænding på PE-lederen, vises meddelseren **Spænding på PE**, og stopper testen.

Kontroller PE-lederen og jordforbindelsen.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 0.00 Hz			
VL-PE = ---V VL-N = ---V			
Spænding på PE			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

5. Registreres det at fase L- og N er byttet om, udføres testen ikke, med meddelseren **Ombyt L-N**, som vist her.

Vend netstikket, eller kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 1V VL-N = 231V			
Ombyt L-N			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

6. Registreres det at fase og PE er byttet om, udføres testen ikke, med meddelseren **Ombytning af L-PE**, som vist her.

Kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V VL-N = 1V			
Ombytning af L-PE			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

7. Hvis signal ikke er til stede på terminal B3 (PE-leder), udføres testen ikke med meddelseren **Mangler-PE**, som vist her.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 114V VL-N = 231V			
Mangler PE			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

8. Hvis signal ikke er til stede på terminal B4 (N-leder), udføres testen ikke med meddelseren **Mangler-N**, som vist her.

RCD 15/10 – 18:04			
TT			
T	=	---	ms
Ut	=	---	V
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V VL-N = 115V			
Mangler N			
X1	30mA	~+	
MODE	IΔn	Type	Ut

9. Hvis signal ikke er til stede på terminal B1 (P-leder), udføres testen ikke med meddelelsen **Mangler-P**, som vist her.

RCD	15/10 – 18:04			
TT				
T	=	---	ms	
Ut	=	---	V	
FREQ. = 50.00 Hz				
VL-PE = 0V VL-N = 0V				
Mangler P				
X1	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	

10. Hvis der registreres en farlig kontaktspænding **Ut** (over den fastsatte grænse på 25V eller 50V) i den indledende for test, udføres testen ikke med meddelelsen **Kont. Spænding > Græns**, som vist her.

Kontroller PE-lederen og jordforbindelsen.

RCD	15/10 – 18:04			
TT				
T	=	---	ms	
Ut	=	---	V	
FREQ. = 50.00 Hz				
VL-PE = 231V VL-N = 232V				
Kont. Spænding > Græns				
X1	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	

11. Hvis RCD'en ikke udkobler inden for testens maksimale varighed, udsendes et langt akustisk signal, med meddelelsen **IKKE OK**.

Kontroller, at den indstillede type RCD svarer til den type RCD, der testes.

RCD	15/10 – 18:04			
TT				
T	=	> 999	ms	
Ut	=	1	V	
FREQ. = 50.00 Hz				
VL-PE = 231V VL-N = 232V				
IKKE OK				
X1	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	

12. Registreres der en for høj ekstern impedans på indgangsterminalerne, afbrydes testen med meddelelsen **Ekstern resistans for høj** som vist her.

Afbryd evt. belastninger, og udfør testen igen.

RCD	15/10 – 18:04			
TT				
T	=	---	ms	
Ut	=	---	V	
FREQ. = 50.00 Hz				
VL-PE = 231V VL-N = 232V				
Ekstern resistans for høj				
X1	30mA			
MODE	IΔn	Type	Ut	

6.7 LOOP: LINJE/SLØJFE IMPEDANS OG GENEREL JORDMODSTAND

Denne funktion udføres i overensstemmelse med standard IEC/EN61557-3, BS7671 17th/18th udgave og gør det muligt at måle linjeimpedansen, fejlsløjfe impedans og den potentielle kortslutningsstrøm.

FORSIGTIG



Afhængigt af det valgte elektriske system (TT, TN eller IT) deaktiveres nogle tilslutninger og funktionstilstande (se Tabel 1: Betingelser for positivt resultat er afhængigt af testparametrene).

Følgende er tilgængelige:

- **L-N** Standard (STD) måling af linjeimpedansen mellem fase og den neutrale leder og beregningen af den potentielle fase-til-neutral kortslutningsstrøm.
- **L-L** Standard (STD) måling af linjeimpedans mellem to faser og beregning af potentielle fase-til-fase kortslutningsstrøm.
- **L-PE** Standard (STD) måling af fejlsløjfe impedans mellem faselederen og jordlederen og beregning af den potentielle fase-til-jord kortslutningsstrøm.
- **Ra_≠** Fejlsløjfe impedans uden at forårsage, at RCD'en udkobler i TN-systemer (se § 12.7) og den samlede jordmodstand (TT-systemer) med neutral (3-leder) og uden neutral (2-leder) (se § 12.8).

FORSIGTIG



Spændingen på PE kontrolleres ved at sammenligne spændingen ved B4-terminalen og jordpotentiallet induceret på instrumentets side gennem brugerens hånd. For at kontrollere spændingen på PE skal man holde på **instrumentet i venstre eller højre side.**

FORSIGTIG



Ved måling af linjeimpedans eller fejlsløjfe påføres en maks. strøm i henhold til de tekniske specifikationer (se §10.1). Dette kan medføre, at magnetotermiske eller RCD udkobler ved mindre udkoblingsstrøm.

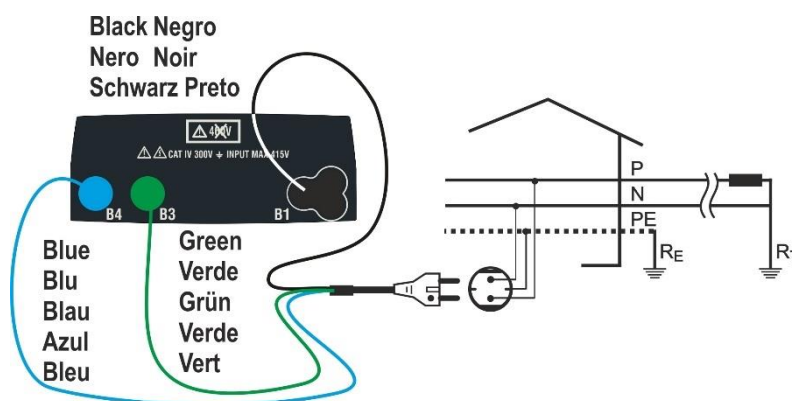


Fig.22: P-N/P-PE-test på 1-fase-/2-fase 230V-systemer med netstik

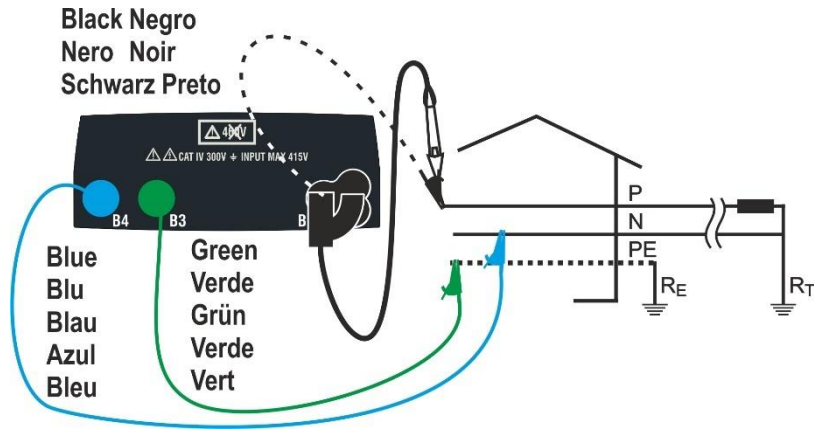


Fig. 3: P-N/P-PE-prøve for 1-fase-/2-fase systemer med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

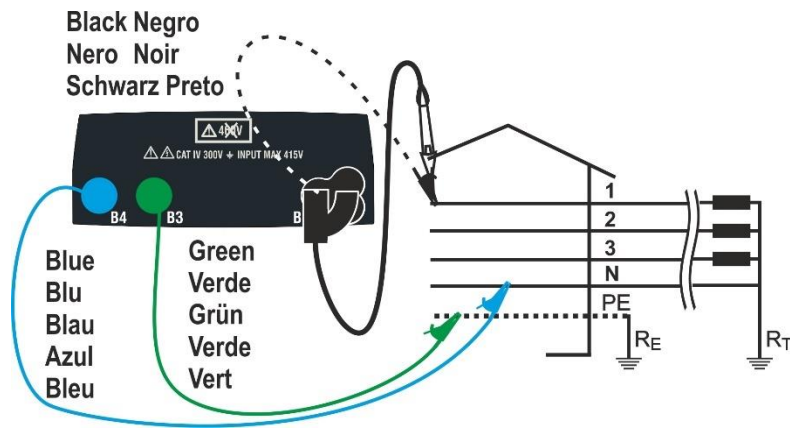


Fig.24: P-N/P-PE-test for 400V+N+PE 3-fase med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

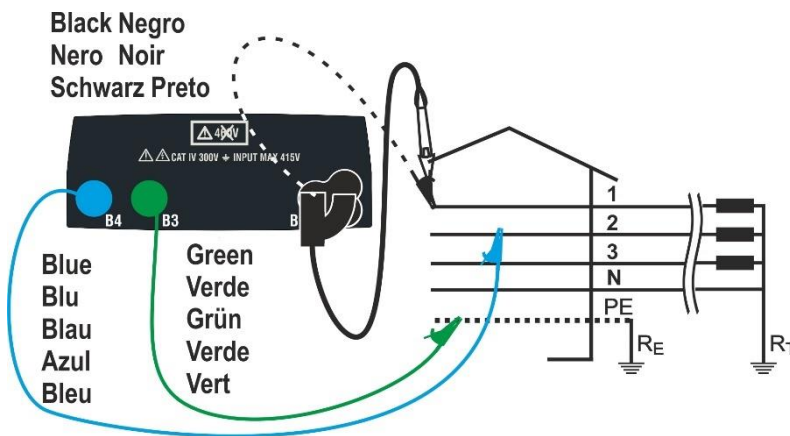


Fig 25: P-P-måling for 400V+N+PE 3-fase systemer

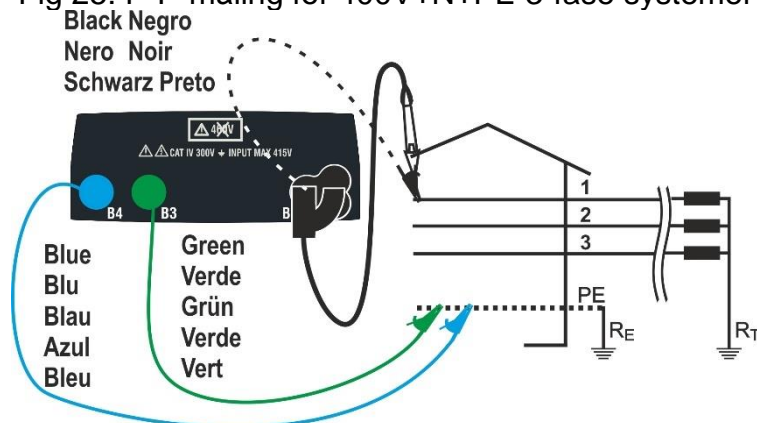


Fig. 26: P-PE/P-N-prøve for 400V + PE-systemer med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

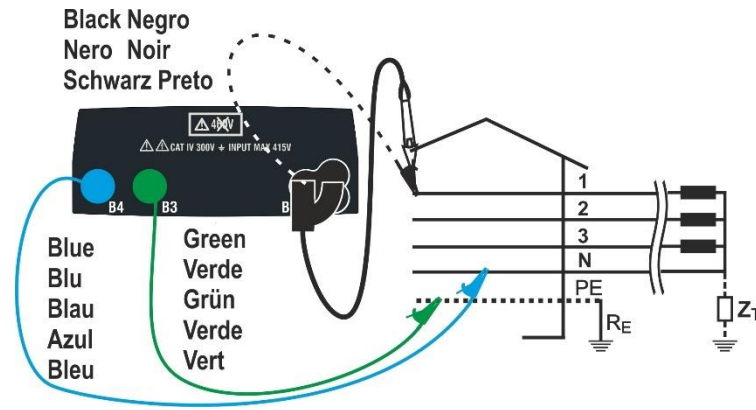


Fig.27: P-PE-måling på IT-systemer med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

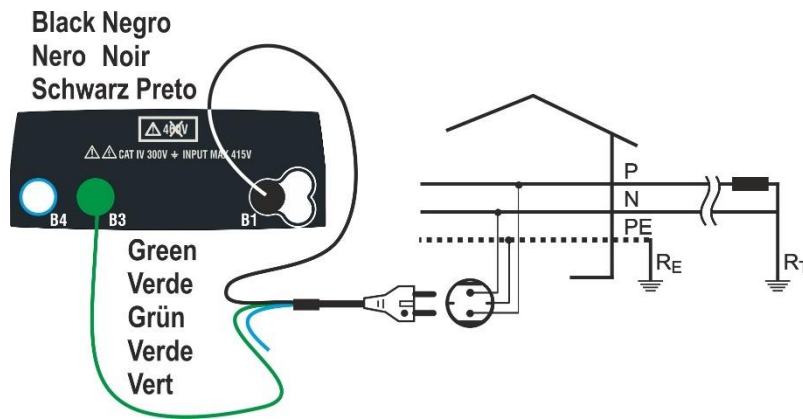


Fig.28 P-PE 2-leder test for 1-fase-/2-fase 230V-systemer med netstik

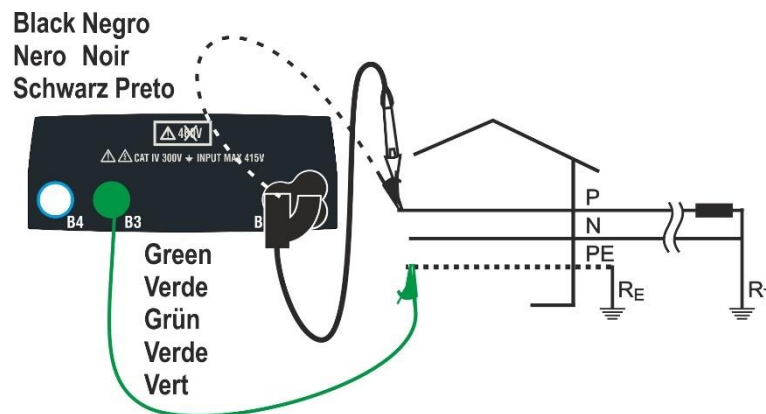


Fig. 29: P-PE 2-leder test for 1-fase-/2-fase systemer med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

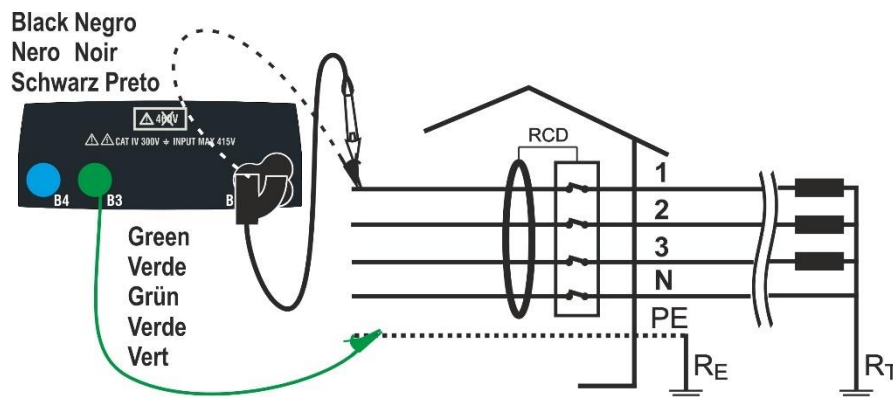


Fig. 304: P-PE 2-leder for 3-faset med prøveledninger og fjernbetjeningsprobe

6.7.1 Test typer

Beskyttelse af elektriske leder er den væsentlige del af et projekt for at sikre korrekt funktionalitet og undgå personskader eller materielle skader. Retningslinjer for sikkerhed skal følges af installatøren, når der skal designes en elektrisk installation for at opnå:

1. Beskyttelsen mod kortslutninger, dvs. beskyttelsesanordningens udkoblingsevne må ikke være mindre end den potentielle kortslutningsstrøm i det punkt, hvor enheden er installeret
2. Beskyttelse mod indirekte kontakter.

For at kontrollere amplitudemodulations betingelserne udføres følgende funktioner:

Ra $\frac{1}{2}$ (Ut) **Kontrol af beskyttelse mod indirekte kontakt** – I henhold til den type jordingsystem (TT, TN, IT), som brugeren har indstillet, udfører instrumentet målingen og verificerer betingelserne, der er pålagt af retningslinjerne. Hvis dette opnås, giver instrumentet et positivt resultat (se § 12.6, 12.8, 12.9).

Br.Cap **Kontrol af beskyttelsens bryde kapacitet** – Der registreres værdien af linjeimpedans opstrøms for det målte punkt, så beregnes den maksimale værdi af kortslutningsstrømmen. Et positivt resultat ses, hvis værdien er mindre end den grænse, brugeren har indstillet (se § **Fejl! Henvissningskilde i kke fundet.**).

TripT **Kontrol af koordinering af beskyttelse** – Der registreres værdien af linjeimpedans opstrøms for det målte punkt, så beregnes min. værdien af kortslutningsstrømmen og den tilsvarende værdi af beskyttelsesanordningens udkoblingstid (t). Et positivt resultat ses, hvis værdien er mindre end den grænse, som brugeren har indstillet (se § 12.10).

STD Generisk test

I følgende tabel opsummeres de mulige eksekverbare målpunkter afhængigt af systemtypen (TT, TN og IT) for udvalgte tilstande og de relationer, der definerer grænseværdier.

		TT	TN	IT
Mode		Betingelse x OK resultat	Betingelse x OK resultat	Betingelse x OK resultat
L-L	STD	Intet resultat	Intet resultat	Intet resultat
	Br.Cap	Isc L-L max < BC	Isc L-L max < BC	Isc L-L max < BC
	TripT	(IscL-Lmin 2P) →Tmax → Tmax < Tlim	(IscL-L min. 2P)→Tmax→ Tmax < Tlim	(IscL-Lmin 2F) →Tmax→ Tmax < Tlim
	Ut			
L-N	STD	Intet resultat	Intet resultat	Intet resultat
	Br.Cap	Isc L-N max < BC	Isc L-N max < BC	Isc L-N max < BC
	TripT	(Isc L-N min) →Tmax →Tmax < Tlim	(Isc L-N min) → Tmax→ Tmax < Tlim	(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim
	Ut			
L-PE	STD		Intet resultat	
	Br.Cap		Isc L-PE maks < BC	
	TripT		(Ipf L-PE min) →Tmax→ Tmax < Tlim	
	Ut		ZL-PE < ZLimit (DK)	Utmeas < Utlim
Ra $\frac{1}{2}$	Ut 2W	Utlim/Ra meas = Isc L-PE MIN > I _{dn} (RCD)	ZLPEmeas < ZLIM (Tabel UK) ZLPEmeas < ZLIM (Tabel UK) Ra meas x I _{dn} < Ut lim (andre lande)	
	Ut 3W		ZLPEmeas < ZLIM (Tabel UK) ZLPEmeas < ZLIM (Tabel UK) Ra meas x I _{dn} < Ut lim (andre lande)	

Tabel 1: Betingelser for positivt resultat er afhængigt af testparametrene

Hvor:

Tomme celler	Tilstand, der ikke er tilgængelig for denne kombination af elektrisk system
Isc L-L_Min2P	Potentiel kortslutningsstrøm minimum 2-fase fase - fase
Isc L-N_Max	Potentiel kortslutningsstrøm maksimal fase-neutral
Isc L-N_Min	Potentiel kortslutningsstrøm minimum fase-neutral
Isc L-PE_Max	Maksimal fase-PE for den forventede kortslutningsstrøm
Isc L-PE_Min	Potentiel kortslutningsstrøm minimum Fase-PE
BC	Bryde kapacitet for RCD - kA
Z-grænse	Maksimalt tilladt grænseimpedans i henhold til beskyttelsestype
Tmax	Maksimal udkoblingstid for RCD'en
Tlim	Grænse tid for fejludkobling af beskyttelsen, der er angivet af brugeren
Ut-måling	Målt kontaktpænding
Ut lim	Kontaktpændingsgrænse (25 V eller 50V)
Ra meas	Samlet målt jordmodstand
Idn	Udkoblings-strøm af RCD-enheder
Ipsc	Potentiel kortslutningsstrøm
Ipfsc	Potentiel fejlstrøm

6.7.2 Udkalibrering af prøvelednings modstand (ZEROLOOP)

For at opnå et korrekt resultat, anbefales det på det kraftigste at udføre en foreløbig udkalibrering af modstanden i prøveledninger /kablet med netstikket, inden en test udføres, dette gøres ved hjælp af ZEROLOOP tilbehøret. Her udlignes automatisk prøveledningernes modstand, hvilket giver det faktiske resultat. Fx. proceduren for LOOP STD Generisk-tilstand er beskrevet her og kan udvides til at omfatte alle andre tilfælde.

1. Gå til LOOP ved hjælp af ▲, ▼ bekræft med ENTER. Vælg funktionen "CAL". I feltet **FUNK** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04	
TN	
RL	= --- Ω
RN	= --- Ω
RPE	= --- Ω
FREQ. = 0.00 Hz	
VL-PE = 0V	VL-N = 0V
CAL	
FUNK	

ZEROLOOP tilbehøret isættes i prøveledningernes tre bananstik (L-N-PE) eller i netstikket (på forskellig måde afhængigt af net stiktypen), som vist her i Tabel 2: Tilslutning af ZEROLOOP-tilbehør

Prøveledninger	SHUKO	UK	ITA	SWI	DEN	AUS/CHN	USA

Tabel 2: Tilslutning af ZEROLOOP-tilbehør

3. Tryk på GO/STOP for at starte udkalibreringen. I RL-, RN- og RPE-feltet vises den målte modstand i prøveledningerne i et par sekunder. Denne værdi trækkes automatisk fra i slutningen af Loop-målinger.
 - ▶◀ symbolet ses i displayet. Er alle Rcal <1Ω, er prøveledningen udkalibreret korrekt med meddelelsen **Udkalibrering OK**, som vist her.

Fortsæt med de målinger, der er beskrevet i de følgende afsnit.

LOOP 15/10 – 18:04	
TN	
RL	= 0.051 Ω ▶◀
RN	= 0.013 Ω
RPE	= 0.068 Ω
FREQ. = 0.00 Hz	
VL-PE = 0V	VL-N = 0V
Udkalibrering OK	
CAL	
FUNK	

4. Værdien af prøveledningernes/net stikkets modstand er gemt hvis symbolet $\blacktriangleright\emptyset\blacktriangleleft$ bliver vist på displayet. Når denne nulstilles, så forsvinder symbolet, nulstilling skal foretages ved skift eller ændring af prøveledning.

Nulstil den gemte kalibreringsværdi, ved at fjerne **ZEROLOOP**-tilbehøret og trykke på **GO/STOP**-

Symbolet " $\blacktriangleright\emptyset\blacktriangleleft$ " forsvinder, med meddelelsen **Zero -reset**, som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04		
TN		
RL	= ---	Ω
RNRP	= ---	Ω
E	= ---	Ω
FREQ. = 0.00Hz		
VL-PE=0V VL-PE=0V		
Zero reset		
CAL		
FUNK		

6.7.3 STD-tilstand – Generisk test

STD udfører en impedansmåling og en beregning af den potentielle kortslutningsstrøm uden nogen evaluering. Derfor giver instrumentet ikke noget resultat ved testens afslutning.

- Indledende indstil under **SET**:
Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)
Vælg type "TN, TT eller IT",
Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",
Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og
Vælg referencespændingen indstillinger (se § 5.1.3)

Gå til **LOOP** med \blacktriangle , \blacktriangledown og bekræft med **ENTER**.

LOOP 15/10 – 18:04		
TN		
Ipfc	= ---	A
ZL-PE	= ---	Ω
FREQ. = 0.00 Hz		
VL-PE = 0V VL-N = 0V		
L-PE	STD	
FUNK	MODE	

- Brug \blacktriangleleft , \blacktriangleright til at vælge parameter, og \blacktriangle , \blacktriangledown til at ændre værdien.

- \blacktriangleright **FUNK** \rightarrow indstil målemetode, som kan være: **L-N**, **L-L** eller **L-PE**.
- \blacktriangleright **MODE** \rightarrow Vælg **STD**-indstillingen.

- Hvis det er muligt, frakobl alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2
- Sæt grøn, blå og sort stik fra det tre-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig. 22-26
- Bemærk der er den korrekte spænding mellem L-N og L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04		
TN $\blacktriangleright\emptyset\blacktriangleleft$		
Ipfc	= ---	A
ZL-PE	= ---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz		
VL-PE = 231V VL-N = 232V		
L-PE	STD	
FUNK	MODE	

- Tryk på **GO/STOP** eller, **START**- på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5) målingen starter med meddelelsen **Måler** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04		
TN $\blacktriangleright\emptyset\blacktriangleleft$		
Ipfc	= ---	A
ZL-PE	= ---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz		
VL-PE = 231V VL-N = 232V		
Måler		
L-PE	STD	
FUNK	MODE	

7. I hele denne fase må prøveledninger ikke frakobles.

Værdien af den potentielle kortslutningsstrøm (I_{pfc}) samt linjeimpedans eller fejlsløjfe ZL-PE-impedansen vises, som vist her.

Standard (Std) potentielle kortslutningsstrøm (I_{sc}) beregnes ved hjælp af følgende formler:

$$I_{SCL-PE} = \frac{U_{NOM}}{Z_{L-PE}} \quad I_{SCL-N} = \frac{U_{NOM}}{Z_{L-N}} \quad I_{SCL-L} = \frac{\sqrt{3} U_{NOM}}{Z_{L-L}}$$

Z_{MEAS} = målt L-L,L-N,L-PE loop impedans
 U_{NOM} = nominel spænding (afhængigt af system)

LOOP 15/10 – 18:04			
TN ▶◀			
Ipfc	=	163	A
ZL-PE	=	1.41	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 232V	
L-PE STD			
FUNK	MODE		

8. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte.

6.7.4 Br.Cap-tilstand – Kontrol af bryde kapaciteten for RCD

- Indledende indstil under **SET**:
 Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)
 Vælg type "TN, TT eller IT",
 Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",
 Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og
 Vælg referencespændingen indstillinger (se § 5.1.3).

Gå til **LOOP** med ▲,▼ og bekræft med **ENTER**.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{psc}^{max}	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 0V		VL-L = 0V	
L-L Br.Cap 15kA			
FUNK	MODE	Græns	

- Brug ◀, ▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▲▼ at ændre værdien.
 - **FUNK** → indstil målemetode, til: **L-N**, **L-L** eller **L-PE**.
 - **MODE** → indstil MODE til **Br.Cap**.
 - **Græns** → indstil maks. udkoblingsstrøm, udtrykt i "**kA**", hvor beskyttelsen skal udkoble, i intervallet: **0.1kA** til **999kA**.
- Hvis det er muligt, frakobl alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2
- Sæt grøn, blå og sort stik fra det tre-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig. 21-22-23-24-25-26
- Bemærk der er den korrekte spænding mellem L-L og L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN ▶◀			
I_{psc}^{max}	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V		VL-L = 387V	
L-L Br.Cap 15kA			
FUNK	MODE	Græns	

6. Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5). målingen starter med meddelelsen **Måler** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{psc}^{max}	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
Måler			
L-L	Br.Cap	15kA	
FUNK	MODE	Græns	

7. I tilfælde af **positivt** resultat ($I_{pscMAX} < Græns$) vises resultatmeddelelsen **"OK"** på displayet.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{psc}^{max}	=	3019	A
ZL-L	=	0.16	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
OK			
L-L	Br.Cap	6.0kA	
FUNK	MODE	Græns	

8. I tilfælde af **negativt** resultat ($I_{pscMAX} > Lim$) vises resultatmeddelelsen **"IKKE OK"** på displayet.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{psc}^{max}	=	7236	A
ZL-L	=	0.07	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
IKKE OK			
L-L	Br.Cap	6.0kA	
FUNK	MODE	Græns	

9. Tryk på **SAVE-** for at gemme (Se § 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte.

6.7.5 TripT - Kontrol af beskyttelse

1. Indledende indstil under **SET**:

Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)

NB: For andre lande end "**Europa**", kan referencetyperen MCB og Fuse ændres.

Vælg type "TN, TT eller IT",
 Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",
 Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og
 Vælg Referencespændingen (se § 5.1.3)

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{psc}^{min}	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 0.00 Hz			
VL-PE = 0V		VL-L = 0V	
L-L	TripT	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

Gå til **LOOP** med ▲, ▼ og bekræft med **ENTER**.

2. Brug ◀, ▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▲▼ at ændre værdien.

➤ **FUNK** → indstil målemetode, til: **L-N**, **L-L** eller **L-PE**.

➤ **MODE** → indstil til **TripT**

➤ **Tid** → indstilling udkoblingstid: **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**

➤ **Type af beskyttelse** → indstil (**Sikring** af type **gG**, **aM** eller magnetotermisk **MCB** kurve **B, C, D, K**)

Sikringstabel

Sikring	MCB kurve B	MCB-kurve C	MCB kurve D	MCB kurve K	gG	aM
0,5A		0,5A	0,5A	0,5A		
1A		1A	1A	1A		
1,6A		1,6A	1,6A	1,6A		
2A		2A	2A	2A	2A	2A
3A	3A	3A	3A	3A		
4A		4A	4A	4A	4A	4A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
8A					8A	
10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A
12A					12A	12A
13A	13A	13A	13A	13A	13A	
15A	15A	15A	15A	15A		
16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A
20A	20A	20A	20A	20A	20A	20A
25A	25A	25A	25A	25A	25A	25A
32A	32A	32A	32A	32A	32A	32A
35A					35A	35A
40A	40A	40A	40A	40A	40A	40A
45A	45A		45A	45A		
50A	50A	50A	50A	50A	50A	50A
63A	63A	63A	63A	63A	63A	63A
80A	80A	80A	80A	80A	80A	80A
100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A
125A	125A	125A	125A	125A	125A	125A
160A	160A	160A	160A	160A	160A	160A
200A	200A	200A	200A	200A	200A	200A
250A					250A	250A
315A					315A	315A
400A					400A	400A
500A					500A	500A
630A					630A	630A
800A					800A	
1000A					1000A	

Tryk **SAVE**- for at gemme

- Hvis det er muligt, frakobles alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2
- Sæt grøn, blå og sort stik fra det tre-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig 22-23-24-25-26
- Bemærk der er den korrekte spænding mellem L-L og L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			▶◀
I_{psc}^{min}	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
L-L	TripT	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

- Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen. målingen starter med meddelelsen **Måler** (se § 5.1.5) som vist her.
I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			▶◀
I_{psc}^{min}	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
Måler			
L-L	TripT	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

- I tilfælde af **positivt** resultat (den minimale kortslutningsstrøm, der udkobler RCD'en inden for den tid, der er indstillet), vises meddelelsen **"OK"** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			▶◀
I_{psc}^{min}	=	212	A
ZL-L	=	1.03	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
OK			
L-L	TripT	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

- I tilfælde af **negativt** resultat (den minimale kortslutningsstrøm, der **IKKE** udkobler RCD'en inden for den tid, der er indstillet), vises meddelelsen **" IKKE OK"** som vist her

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			▶◀
I_{psc}^{min}	=	1681	A
ZL-L	=	0.13	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V VL-L = 387V			
IKKE OK			
L-L	TripT	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

- Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1 eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte uden at gemme.

6.7.6 Ra₊ 2-leder test - Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring

1. Indledende indstil under **SET**:
Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)

NB: For andre lande end "**Europa**", kan referencetyperen **MCB** og **Fuse** ændres.

Vælg type "**TN**",
Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",
Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og
Vælg Referencespændingen (se § 5.1.3)

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 0.00 Hz			
VL-PE = 0V			
Ra₊	2Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

Gå til **LOOP** med ▲, ▼ og bekræft med **ENTER**.

2. Brug ◀, ▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▲▼ at ændre værdien.
 - **FUNK** → indstil målemetode, til: **Ra₊**.
 - **MODE** → indstil MODE til **2Leder**
 - **Type af beskyttelse** → indstil (**Sikring** af type **gG**, **aM** eller magnetotermisk **MCB** kurve **B**, **C**, **D**, **K**) se Sikringstabel i § 6.7.5 og § 13
 - **Tid** → indstilling udkoblingstid: **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**

Tryk **SAVE-** for at gemme.

3. Hvis det er muligt, frakobles alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2
4. Sæt grøn, blå og sort stik fra det 3-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig 22-23-24-25-26

5. Bemærk der er den korrekte spænding på L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	---	A ▶◀
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V			
Ra₊	2Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

6. Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5). målingen starter med meddelsen **Måler** som vist her.
I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	---	A ▶◀
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V			
Måler			
Ra₊	2Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

7. I tilfælde af **positivt** resultat ($Z_{L-PE} \leq RCD$ 'ens impedansgrænseværdi inden for den angivne tid - (se § 12.10), vises meddelelsen **"OK"** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	1213	A
ZL-PE	=	0.18	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V			
OK			
Ra\ddagger	2Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

8. I tilfælde af **negativt** resultat ($Z_{L-PE} \leq RCD$ 'ens impedansgrænseværdi inden for den angivne tid - (se § 12.10), vises meddelelsen **"IKKE OK"** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	88	A
ZL-PE	=	2.08	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 223V			
IKKE OK			
Ra\ddagger	2Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

9. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte.

6.7.7 Ra \ddagger 3-Leder test - Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring

1. Indledende indstil under **SET**:
Vælg **"Europa"** som land (se § 5.1.2)
- NB:** For andre lande end **"Europa"**, kan referencetypen **MCB og Fuse ændres**.

Vælg system type **TN**
Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",
Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og
Vælg Referencespændingen (se § 5.1.3)

Gå til **LOOP** med **▲, ▼** og bekræft med **ENTER**.


LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = -- A	ZL-N = --- Ω		
I _{fc} = --- A	ZL-PE = --- Ω		
FREQ=0.00 Hz			
VL-N = 0V		VL-PE = 0V	
Ra\ddagger	3Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

2. Brug **◀, ▶** til at vælge den parameter, der skal ændres, og **▲▼** at ændre værdien.
- **FUNK** → indstil målemetode, til: **Ra \ddagger** .
 - **MODE** → indstil MODE til **3Leder**
 - **Type af beskyttelse** → indstil (**Sikring** af type **gG, aM** eller magnettermisk **MCB** kurve **B, C, D, K**) se Sikringstabel i § 6.7.5 og § 13
- Tid** → indstilling udkoblingstid: **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**


Tryk på **SAVE-** for at gemme

3. Hvis det er muligt, frakobl alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2


4. Sæt grøn, blå og sort stik fra det 3-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, eller fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig. 22-23-24-25-26
5. Bemærk der er den korrekte spænding mellem L-L og L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
FREQ=50.00 Hz			
VL-N = 232V VL-PE = 231V			
Ra 	3Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid


6. Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5). målingen starter med meddelelsen **Måler** som vist her.
I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = --- A	ZL-N = --- Ω		
Ifc = --- A	ZL-PE = ---Ω		
FREQ = 50.00 Hz			
VL-N = 232V VL-PE = 231V			
Måler			
Ra 	3Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

7. I tilfælde af **positivt** resultat ($Z_{L-PE} \leq RCD$ 'ens **impedansgrænseværdi inden for den angivne tid** - (se § 12.10), vises meddelelsen **OK** som vist her

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = 1365 A	ZL-N = 0,16Ω		
Ifc = 1213A	ZL-PE = 0,18Ω		
FREQ = 50.00 Hz			
VL-N = 232V VL-PE = 231V			
OK			
Ra 	3Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

8. I tilfælde af **negativt** resultat ($Z_{L-PE} > RCD$ 'ens **impedansgrænseværdi inden for den angivne tid** – (se § 12.10), vises meddelelsen **IKKE OK** som vist her

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Isc = 89 A	ZL-N = 2,06Ω		
Ifc = 88A	ZL-PE = 2,08Ω		
FREQ=50.00 Hz			
VL-N=232V VL-PE=231V			
IKKE OK			
Ra 	3Leder	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

9. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte

6.7.8 Kontrol af beskyttelse mod indirekte kontakter (IT-systemer)

1. Indledende indstil under **SET**:

Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)

Vælg system type "**IT**",

Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",

Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og

Vælg Referencespændingen (se § 5.1.3)

Gå til **LOOP** med ▲, ▼ og bekræft med **ENTER**

LOOP 15/10 – 18:04	
IT	
Ipfc =	--- mA
Ut =	--- V
FREQ. = 0.00 Hz	
VL-PE = 0V	VL-N = 0V
L-PE	Ut
FUNK	MODE

2. Brug ◀, ▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▲▼ at ændre værdien.

➤ **FUNK** → indstil målemetode, til: **L-PE**.

➤ **MODE** → indstil **MODE** til **Ut**. Grænse indstillet af brugeren (se § 5.1.2)

3. Frakobl alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2

4. Sæt grøn, blå og sort stik fra det 3-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, eller fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig 22 til fig. 26

5. Bemærk der er den korrekte spænding mellem L-L og L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04	
IT	
Ipfc =	--- mA
Ut =	--- V
FREQ. = 50.00 Hz	
VL-PE = 232V	VL-N = 234V
L-PE	Ut
FUNK	MODE

6. Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5) målingen starter med meddelelsen **Måler** som vist her. I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

LOOP 15/10 – 18:04	
IT	
Ipfc =	--- mA
Ut =	--- V
FREQ. = 50.00 Hz	
VL-PE = 232V	VL-N = 234V
Måler	
L-PE	Ut
FUNK	MODE

7. I tilfælde af **positivt** resultat (kontaktspænding er <50V eller <25V) vises meddelelsen **OK**, og værdien af den første målte fejlstrøm udtrykt i **mA** (se § 12.10). som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04	
IT	
Ipfc =	83 mA
Ut =	1 V
FREQ. = 50.00 Hz	
VL-PE = 232V	VL-N = 234V
OK	
L-PE	Ut
FUNK	MODE

8. I tilfælde af **positivt** resultat (kontaktspænding er >50V eller >25V) vises meddelelsen **IKKE OK**, og værdien **>50 V**. som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04	
IT	
Ipfc =	>999 mA
Ut =	>50 V
FREQ. = 50.00 Hz	
VL-PE = 232V	VL-N = 234V
IKKE OK	
L-PE	Ut
FUNK	MODE

9. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte.

6.7.9 Kontrol af beskyttelse mod indirekte berøring (TT-systemer)

1. Indledende indstil under **SET**:

Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)

Vælg system type "**TT**",

Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",

Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og

Vælg Referencespændingen (se § 5.1.3)

Gå til **LOOP** med **▲**, **▼** og bekræft med **ENTER**

LOOP 15/10 – 18:04			
TT			
R_A	=	---	Ω
U_t	=	---	V
FREQ. = 0.00 Hz			
VL-PE = 0V			
R_a	$\frac{1}{2}$	2Leder	30mA
FUNK	MODE	$I_{\Delta n}$	

2. Brug **◀**, **▶** til at vælge den parameter, der skal ændres, og **▲** **▼** at ændre værdien.

➤ **FUNK** → indstil målemetode, til: R_a $\frac{1}{2}$.

➤ **MODE** → indstil til **2Leder**

➤ $I_{\Delta n}$ → Indstil den nominelle værdi af RCD'ens udkoblingsstrøm, som kan være: **6mA**, **10mA**, **30mA**, **100mA**, **300mA**, **500mA**, **650mA**, **1000mA**

Tryk på **SAVE** for at gemme.

3. Frakobl alle belastninger der er forbundet nedstrøms, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2

4. Sæt grøn, blå og sort stik fra det 3-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut til lysnettet se Fig. 22 til Fig. 26

5. Bemærk der er den korrekte spænding på L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TT			
R_A	=	---	Ω
U_t	=	---	V
VL-PE = 232V			
R_a	$\frac{1}{2}$	2Leder	30mA
FUNK	MODE	$I_{\Delta n}$	

6. Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5). målingen starter med meddelelsen **Måler** som vist her.

I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

LOOP 15/10 – 18:04			
TT			
R_A	=	---	Ω
U_t	=	---	V
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 232V			
Måler			
R_a	$\frac{1}{2}$	2Leder	30mA
FUNK	MODE	$I_{\Delta n}$	

7. I tilfælde af **positivt** resultat (**samlet jordmodstand $R_A < (U_{tlim}/I_{\Delta n})$**) vises meddelelsen **"OK"** som vist her. Kontaktspændingsværdien U_t vises også.

LOOP 15/10 – 18:04			
TT			
R_A	=	346	Ω
U_t	=	10.4	V
VL-PE = 232V			
OK			
R_a	$\frac{1}{2}$	2Leder	30mA
FUNK	MODE	$I_{\Delta n}$	

8. I tilfælde af **negativt** resultat (**samlet jordmodstand $R_A > (U_{tlim}/I_{\Delta n})$**) vises meddelelsen **"IKKE OK"** og displayet til siden af instrumentet. Kontaktspændingsværdien U_t vises også.

LOOP 15/10 – 18:04			
TT			
R_A	=	1765	Ω
U_t	=	>50	V
VL-PE = 232V			
IKKE OK			
R_a	$\frac{1}{2}$	2Leder	30mA
FUNK	MODE	$I_{\Delta n}$	

9. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte.

6.7.10 Kontrol af beskyttelsen mod indirekte berøring (TN-systemer)

1. Indledende indstil under **SET**:
Vælg "**Europa**" som land (se § 5.1.2)

NB: For andre lande end "**Europa**", kan referencetyperen MCB og Fuse ændres.

Vælg system type **TN**
Vælg Berøringsspænding "25 eller 50V",
Vælg Frekvens "50Hz eller 60Hz" og
Vælg Referencespændingen (se § 5.1.3)

Gå til **LOOP** med ▲, ▼ og bekræft med **ENTER**

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 0.00 Hz			
VL-PE = 0V		VL-N = 0V	
L-PE	Ut	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

2. Brug ◀, ▶ til at vælge den parameter, der skal ændres, og ▲▼ at ændre værdien.

➤ **FUNK** → indstil målemetode, til: **L-PE**.

➤ **MODE** → indstil MODE til **Ut**

➤ **Type af beskyttelse** → indstil (**Sikring** af type **gG**, **aM** eller magnetotermisk **MCB** kurve **B, C, D, K**) se Sikringstabel i (§ 6.7.5 og § 13)

Tid → indstilling udkoblingstid: **0.1s, 0.2s, 0.4s, 1s, 5s**

Tryk på **SAVE for** at gemme

3. Hvis det er muligt, frakobl alle belastninger der er forbundet nedstrøms i det punkt, der skal måles, da impedansen kan påvirke testresultaterne. Udfør den foreløbige udkalibrering af prøveledningerne som beskrevet i § 6.7.2

4. Sæt grøn, blå og sort stik fra det 3-benede netstik i terminalerne B3, B4 og B1. Eller brug prøveledninger med krokodillenæb, eller fjernbetjeningsproben i terminal B1. Tilslut netstikket, krokodillenæb eller fjernbetjeningsproben til lysnettet se Fig. 21 til 26

5. Bemærk der er den korrekte spænding mellem L-N og L-PE svarende til indstillingen, der blev foretaget i den indledende fase (se § 5.1.3) som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	---	A ▶◀
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE=232V		VL-N=231V	
L-PE	Ut	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

6. Tryk på **GO/STOP** eller, **START-** på fjernbetjeningsproben, eller brug autostartfunktionen (se § 5.1.5) målingen starter med meddelelsen **Måler** som vist her.
I hele denne fase må prøveledninger ikke afbrydes fra lysnettet.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{min}	=	---	A ▶◀
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE=232V		VL-N=231V	
Måler			
L-PE	Ut	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

7. I tilfælde af **positivt** resultat (den beregnede minimumsstrøm ved kortslutning er **STØRRE** end udkoblingsstrøm for RCD'en inden for den angivne tid - (se § 12.6) meddelisen vises **"OK"**, som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{\min}	=	214	A
ZL-PE	=	1.03	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 232V		VL-N = 231V	
OK			
L-PE	Ut	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

8. I tilfælde af **negativt** resultat (den beregnede minimumsstrøm ved kortslutning er **MINDRE** end udkoblingsstrøm for RCD'en inden for den angivne tid - (se § 12.6) meddelisen vises **"OK"**, som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
I_{pfc}^{\min}	=	1695	A
ZL-PE	=	0.13	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 232V		VL-N = 231V	
IKKE OK			
L-PE	Ut	16A	0,2s
FUNK	MODE	MCB-C	Tid

9. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se§ 7.1) eller tryk på **ESC/MENU** for at afslutte.

6.7.11 Unormale situationer

1. Hvis der registreres en frekvens, der er større end maksimumgrænsen (63Hz), udføres testen **ikke** med meddelisen **Frekvens ude af skala** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = > 63Hz			
VL-PE = 0V		VL-N = 0V	
Frekvens ude af skala			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

2. Hvis der registreres en L-N- eller L-PE-spænding, der er mindre end minimum grænsen (100V), udføres testen **ikke** med meddelisen **Spænding < 100V** som vist her.

Kontroller der er forsyning.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE <100V		VL-N <100V	
Spænding <100V			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

3. Hvis der registreres en L-N- eller L-PE-spænding, der er mindre end minimum grænsen (100V), udføres testen **ikke** med meddelisen **Spænding > 265V** vist her.

Kontroller tilslutningen af prøveledninger.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE >265V		VL-N >265V	
Spænding >265V			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

4. Hvis der registreres en L-L-spænding, der er større end maksimumgrænsen (460V), udføres testen **ikke** med meddelelsen **Spænding > 460V** som vist her.

Kontroller tilslutningen af prøveledninger.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-L	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE =>265V		VL-L=>460V	
Spænding >460V			
L-L	STD		
FUNK	MODE		

5. Hvis der registreres en farlig spænding på PE-lederen, udføres testen **ikke** med meddelelsen **Spænding på PE** som vist her.

Kontroller PE-lederen og jordforbindelsen.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 234V	
Spænding på PE			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

6. Hvis der ikke registreres, signal på B4 (neutral leder), udføres testen **ikke** med meddelelsen **Mangler nul** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 231V		VL-N = 115V	
Mangler nul			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

7. Hvis der ikke registreres, signal på B3 (PE-leder), udføres testen **ikke** med meddelelsen **Mangler PE** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 115V		VL-N = 231V	
Manglende PE			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

8. Hvis der ikke registreres, signal på B1 (fase-leder), udføres testen **ikke** med meddelelsen **Mangler L** som vist her.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 0V		VL-N = 0V	
Mangler L			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

9. Hvis det registreres at fase L- og N-leder er byttet om, udføres testen ikke, med meddelelsen **Ombyt L-N** som vist her.

Vend netstikket, eller kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

LOOP 15/10 – 18:04			
TN			
Ipfc	=	---	A
ZL-PE	=	---	Ω
FREQ. = 50.00 Hz			
VL-PE = 1V		VL-N = 231V	
Ombyt L-N			
L-PE	STD		
FUNK	MODE		

10. Hvis det registreres at fase L- og N-leder er byttet om, udføres testen ikke, med meddelelsen **Ombyt L-PE** som vist her.
Kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

LOOP 15/10 – 18:04
TN
Ipfc = --- A
ZL-PE = --- Ω
FREQ. = 50.00 Hz
VL-PE= 231V VL-N= 1V
Ombyt L-PE
L-PE STD
FUNK MODE

11. Hvis der registreres en farlig kontaktspænding U_t (over den fastsatte grænse på 25V eller 50V) udføres testen ikke, med meddelelsen **Berøringssp. > grænse** som vist her.
Kontroller PE-lederen og jordforbindelsen.

LOOP 15/10 – 18:04
TT
RA = --- Ω
U_t = --- V
FREQ. = 50.00 Hz
VL-PE= 231V
Berøringssp. > grænse
Ra 2Leder 30mA
FUNK MODE $I_{\Delta n}$

6.8 LOZ: LINE / LOOP IMPEDANS MED HØJ OPLØSNING

Linje/sløjfe-impedansmåling med høj opløsning (0,1 m Ω) udføres ved hjælp af tilbehør kortslutningsadapteren **IMP57**, der tilsluttes via det optiske kabel/RS-232 C2001. **IMP57** skal være forsynet fra samme kilde, hvor målingerne udføres. Se manualen til **IMP57**.

Beskrivelse for måling af **STD L-L impedans i TN-systemer**.

Den samme beskrivelse kan bruges andre steder, se § 6.7.

1. Gå til **LoZ** ▲, ▼ bekræft med **ENTER**.
Displayet kan se ud som vist her.

Meddelelsen **IMP57 ikke tilsluttet** angiver, at IMP57-tilbehøret ikke er tilsluttet eller ikke er direkte forsynet

LoZ 15/10 – 18:04
TN
Ipfc = --- A
ZL-L = --- m Ω
R = --- m Ω X = --- m Ω
FREQ. = --- Hz
VL-L = --- V
IMP57 ikke tilsluttet
L-L STD
FUNK MODE

2. Tilslut IMP57 til instrumentet via kablet C2001 og til det forsynet system via terminalerne **C1**, **C2** og **P1**, **P2** (se manualen for IMP57). Følgende skærbillede vises på displayet

LoZ 15/10 – 18:04
TN
Ipfc = --- A
ZL-L = --- m Ω
R = --- m Ω X = --- m Ω
FREQ. = 50.0 Hz
VL-L= 384V
L-L STD
FUNK MODE

3. Tryk på **GO/STOP-** for at starte testen. Følgende vises på displayet (i tilfælde af L-L-måling i STD-tilstand).

Den potentielle standard kortslutningsstrøm (STD) vises på displayet.

L-L Loop-impedansværdierne vises ud over dets resistive og reaktive komponenter i den centrale del af displayet, udtrykt i m Ω

LoZ 15/10 – 18:04
TN
Ipfc = 15.3 kA
ZL-L = 15.0 m Ω
R = 13,2 mΩ X = 7,5 mΩ
FREQ. = 50.0 Hz
VL-L= 384V
L-L STD
FUNK MODE

4. Tryk på **SAVE** for at gemme (se§ 7.1**ESC/MENU** for at afslutte).

6.9 1,2,3: FASESEKVENNS OG FASEFØLGE

Denne funktion gør det muligt at teste fasefølge og fasefølge i med 1-ledningsmetode ved direkte berøring med strømførende dele (**ikke på kabler med isolerende kappe**).

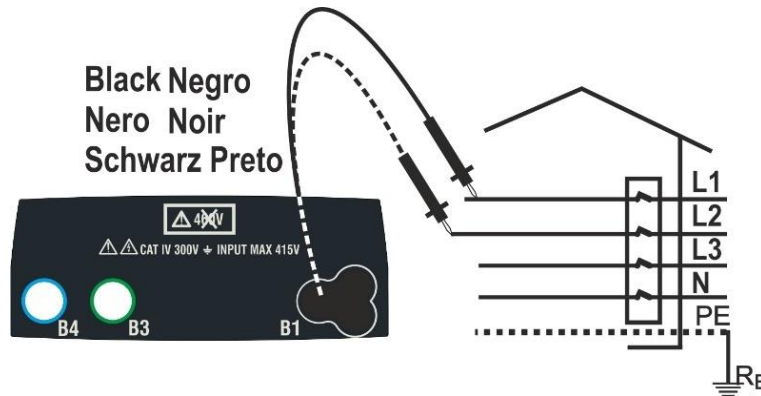


Fig. 31: Fasefølge test med prøveledninger

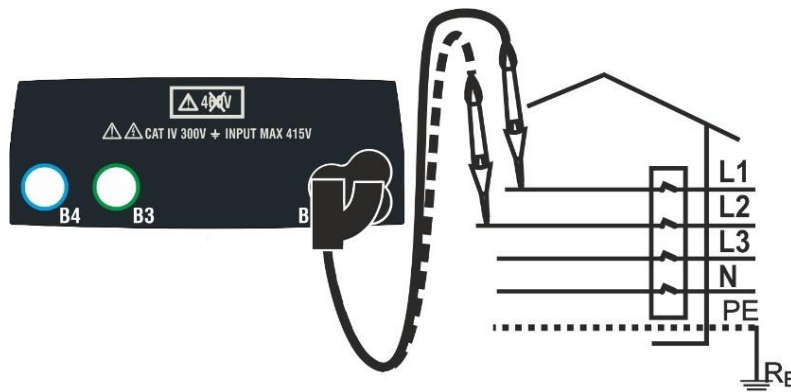


Fig. 32: Fasefølge test med fjernbetjeningsprobe

1. Gå til **1,2,3** med ▲, ▼ bekræft med **ENTER**.
Display kunne være som vist her

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

1T			
MODE			

2. Sort prøveledning/ fjernbetjeningsproben sættes i terminal B1, se Fig 31 og Fig 32

3. Tryk på **GO/STOP** eller **START-** på fjernbetjeningsproben.
testen.

Meddelelsen **Berør L1** vises på displayet for at angive, prøveledning venter på at blive tilsluttet L1-fasen.

Berør den aktive L1 fase med prøveledning eller fjernbetjeningsproben.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

Berør L1			
1T			
MODE			

4. Er spændingen til stede udsendes en lang akustisk lyd. Når fase L1-er færdig går instrumentet i standby og venter på signalet på fase L2 og viser meddelelsen **Frakobl L1**, som vist her.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

Frakobl L1			
1T			
MODE			

5. Nu skal krokodillenæb eller fjernbetjeningsprobe berøre fase L2 i Fig 31 og Fig. 32

Meddelelsen **Berør L1** vises på displayet for at angive, prøveledning venter på at blive tilsluttet L2-fasen. Berør den aktive L2 fase med prøveledning eller fjernbetjeningsproben

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

Berør L2			
1T			
MODE			

6. Er spændingen til stede udsendes en lang akustisk lyd. Er fasesekvensen korrekt vises resultatet **1 2 3** og meddelelsen **OK**, som vist her.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			
1 2 3			
OK			
1T			
MODE			

7. Er fasesekvensen ikke korrekt vises et resultatet som fx **2 1 3** og meddelelsen **IKKE OK**, som vist her.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			
2 1 3			
IKKE OK			
1T			
MODE			

8. Hvis de to spændinger er i fase (**fasefølge mellem to faser i 3-fasede systemer**), vises resultatet " **1 1 -** " og meddelelsen **OK**, som vist her.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			
1 1 -			
OK			
1T			
MODE			

9. Tryk på **SAVE** for at gemme (se§ 7.1) **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.ESC/MENU** for at afslutte.

6.9.1 Unormale situationer

1. Registreres en frekvens, der overstiger skalaen, vises meddelelsen **Frekvens ude af skala**, som vist her.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

Frekvens ude af skala			
1T			
MODE			

2. Registreres en L-PE spænding på mere end 265 V, vises meddelelsen **Spænding >265V** som vist her

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

Spænding > 265V			
1T			
MODE			

3. Hvis der er længere end ca. 10s, mellem de 2 spændingsmålinger vises meddelelsen **Timeout**.

Det er nødvendigt at gentage testen.

1 2 3	15/10 – 18:04		
TN			

Timeout			
1T			
MODE			

6.10 $\Delta V\%$: SPÆNDINGSFALD PÅ LYSNETTET

Denne funktion måler den procentvise værdi af et spændingsfald mellem to aktive leder, i et kredsløb, hvor en RCD er installeret, og sammenligner denne værdi med de grænseværdier, der er angivet i retningslinjerne. Følgende kan måles:

- **L-N** Måling af fase til nul linje impedans.
- **L-L** Måling af fase til fase linje impedans.

Disse test kan også udføres med høj opløsning (0,1 m Ω) med valgfrit tilbehør IMP57

FORSIGTIG



Ved måling af linjeimpedans eller fejlsøjfe påføres en maks. strøm i henhold til de tekniske specifikationer (se § 10.1) Dette kan medføre, at magnetotermiske eller RCD udkobler, ved en lavere udkoblingsstrøm.

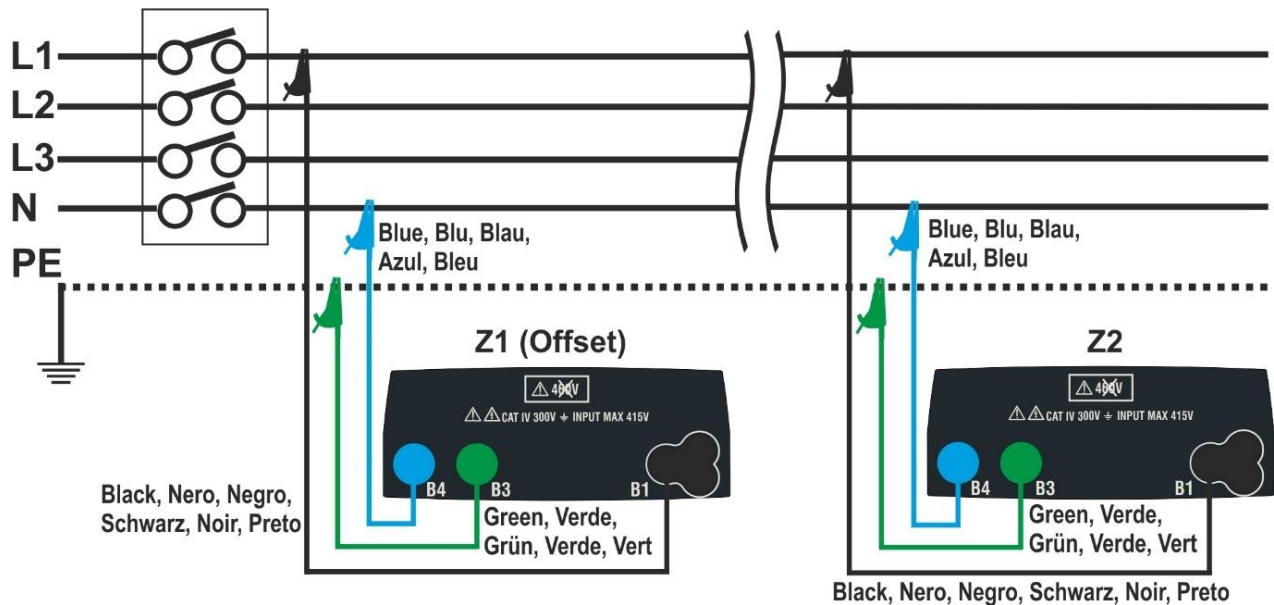


Fig.33: Tilslutning for måling af L-N-spændingsfald

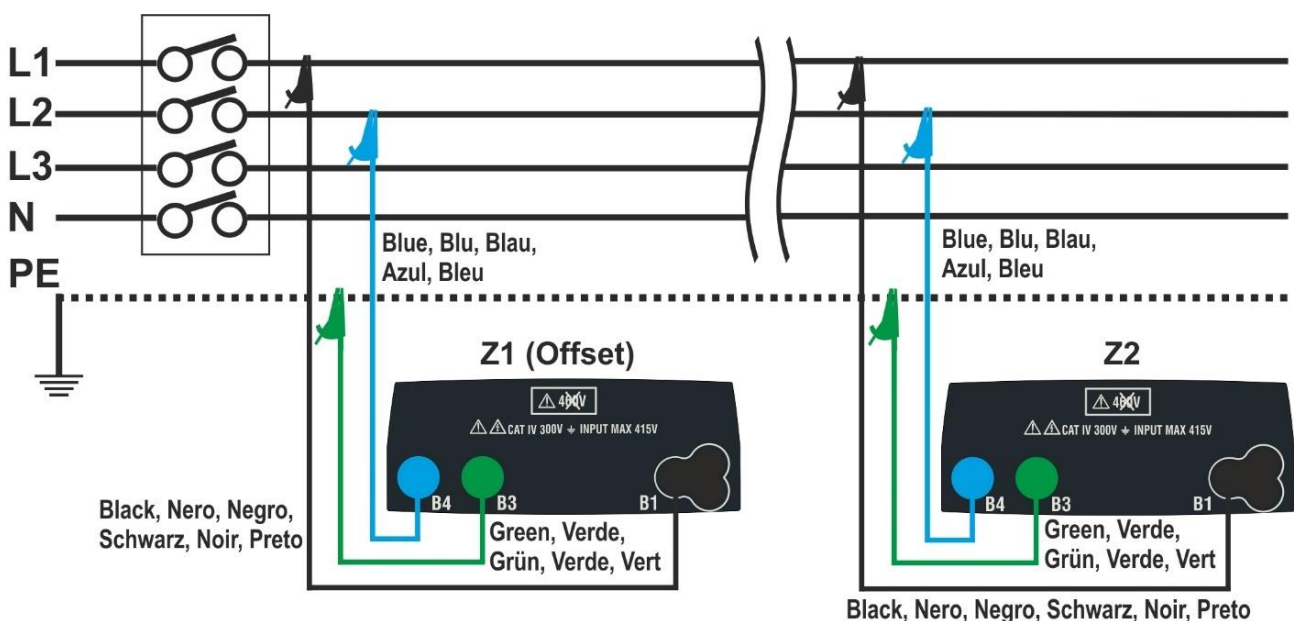


Fig. 34: Tilslutning for måling af L-L-spændingsfald

1. Gå til $\Delta V\%$ med \blacktriangle , \blacktriangledown bekræft med **ENTER**.

Display kunne se ud som vist her.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-L	=	---	Ω	
FREQ.	=	0.00	Hz	
VL-PE	=	0 V	VL-N = 0 V	
L-L	16A	4%	0.00 Ω	
MODE	Inom	Græns	Z > ϕ <	

2. Brug \blacktriangleleft , \blacktriangleright til at vælge parameter, der skal ændres, og \blacktriangle , \blacktriangledown at ændre værdien.
- **MODE** → Vælg: **L-N**, **L-L**, **CAL**.
 - **Inom** → indstil værdien af nominal strøm for RCD'en i intervallet **1A** til **999A** i trin i **1A**.
 - **Græns** → indstil maksimalt tilladte grænseværdi for spændingsfald ($\Delta V\%$).
 - **Z > ϕ <** → Udfør den første **Z1(Offset)** impedansmåling. Nulstillede impedans opstrøms for det initiale punkt i lysnettet der testes, idet denne tages som en start reference.
3. Før test skal kalibreringen af prøveledninger eller kablet med netstik udføres, ved hjælp af **ZEROLOOP-tilbehøret**. (se § 0). Vælg **CAL-** i feltet **MODE** med \blacktriangle , \blacktriangledown .
4. Skift til fx. **L-L** og tilslut prøveledninger til det initiale punkt i lysnettet, der skal testes (typisk ved nedstrøm for RCD'en) se Fig 33 og Fig 34 Udfør nu den første **Z1-impedansmåling**. I dette tilfælde måles den nulstillede impedans opstrøms for det initiale punkt, idet denne tages som en start reference. Følgende (der refereres til L-L-måling) vises på displayet.
5. Brug \blacktriangleleft , \blacktriangleright for at gå til feltet **Z > ϕ <**, tryk på **GO/STOP** for at starte testen.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-L	=	---	Ω	
FREQ.	=	50.00	Hz	
VL-PE	=	223V	VL-L= 387V	
L-L	16A	4%	0.00 Ω	
MODE	Inom	Græns	Z > ϕ <	

6. Gå til \blacktriangleleft , \blacktriangleright til feltet **Z > ϕ <** tryk på **GO/STOP-** start testen. Resultatet af **Z1**(offset)-målingen vises over **Z > ϕ <**
Hvis **Z1(offset)-værdien < 10 Ω** , vises meddelelsen **"OK"** værdien gemmes automatisk i den interne buffer.

Tilslut nu til det sidste punkt i lysnettet, se Fig. 33 eller Fig. 34 for at måle **Z2-impedansen**. Bemærk den tidligere målte Z1-værdi (Forskydning), der vises.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-L	=	---	Ω	
FREQ.	=	50.00	Hz	
VL-PE	=	223V	VL-L= 387V	
OK				
L-L	16A	4%	1.48Ω	
MODE	Inom	Græns	Z > ϕ <	

8. **Brug \blacktriangleleft , \blacktriangleright og gå til en placering undtagen "Z > ϕ <".**

Tryk på **GO/STOP-** for at måle Z2-impedansen og fuldføre $\Delta V\%$ spænding falds-målingen. I denne fase må prøveledninger ikke frakobles.

I tilfælde af positivt resultat (**maks. procentværdi af beregnet spændingsfald i henhold til § 12.11 < indstillet grænseværdi**) vises meddelelsen **"OK"**, som vist her. Displayet viser også værdien af Z2-end-of-line impedansen sammen med Z1-værdien (**Offset**).

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	0.4	%	
ZL-L	=	1.57	Ω	
FREQ.	=	50.00	Hz	
VL-PE	=	223V	VL-L= 387V	
OK				
L-L	16A	4%	1.48Ω	
MODE	Inom	Græns	Z > ϕ <	

9. I tilfælde af negativt resultat (**maks. procentværdi af beregnet spændingsfald i henhold til § 12.11 > indstillet grænseværdi**) vises meddelelsen **"IKKE OK"**. Displayet viser også værdien af Z2-end-of-line impedansen sammen med Z1-værdien (**Offset**).

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	19.5	%	
ZL-L	=	5.97	Ω	
FREQ.	=	50.00	Hz	
VL-PE	=	223V	VL-L= 387V	
IKKE OK				
L-L	16A	4%	1.48Ω	
MODE	Inom	Græns	Z > ϕ <	

10. Tryk på **SAVE-** for at gemme (se § 7.1) **ESC/MENU-tasten** for at afslutte.

6.10.1 Unnormale situationer

- Hvis instrumentet registrerer en frekvens, der er større end maksimumgrænsen (63Hz), udfører det ikke testen og viser en skærm som den til siden.
- Hvis instrumentet registrerer en L-N- eller L-PE-spænding, der er mindre end minimum grænsen (100V), udfører det ikke testen og viser en skærm som den til siden. Kontroller, at det system, der testes, leveres.
- Hvis instrumentet registrerer en L-L-spænding, der er større end maksimumgrænsen (460V), udfører det ikke testen og viser en skærm som den til siden. Kontroller tilslutningen af målekabler.
- Hvis instrumentet registrerer en L-N- eller L-PE-spænding, der er større end maksimum grænsen (265 V), udfører det ikke testen og viser en skærm som den til siden. Kontroller tilslutningen af målekabler.
- Registreres en farlig spænding på PE-lederen, stopper testen og viser meddelelsen **Spænding på PE**, som vist her

Kontroller PE-lederen og jordforbindelsen.
- Registreres der ikke signal på terminal B1 (faseleder), stopper testen og meddelelsen **Mangler L**, vises, som vist her.

$\Delta V\%$	15/10 – 18:04	
$\Delta V\%$	= --- %	
ZL-N	= --- Ω	
FREQ. >63 Hz		
VL-PE	= 232V	VL-N = 232V
Freq. uden for rækkevidde		
L-N	16A	4% 0.12 Ω
MODE	Inom	Græns Z> ϕ <

$\Delta V\%$	15/10 – 18:04	
$\Delta V\%$	= --- %	
ZL-N	= --- Ω	
FREQ.= 50.00 Hz		
VL-PE	<100V	VL-N<100V
Spænding <100V		
L-N	16A	4% 0.12 Ω
MODE	Inom	Græns Z> ϕ <

$\Delta V\%$	15/10 – 18:04	
$\Delta V\%$	= --- %	
ZL-N	= --- Ω	
FREQ.= 50.00 Hz		
VL-PE	= 242V	VL-L >460V
Spænding >460V		
L-L	16A	4% 0.12 Ω
MODE	Inom	Græns Z> ϕ <

$\Delta V\%$	15/10 – 18:04	
$\Delta V\%$	= --- %	
ZL-N	= --- Ω	
FREQ.= 50.00 Hz		
VL-PE	>265V	VL-N >265V
Spænding >265V		
L-N	16A	4% 0.12 Ω
MODE	Inom	Græns Z> ϕ <

$\Delta V\%$	15/10 – 18:04	
$\Delta V\%$	= --- %	
ZL-N	= --- Ω	
FREQ.= 50.00 Hz		
VL-PE	= 232V	VL-N = 232V
Spænding på PE		
L-N	16A	4% 0.12 Ω
MODE	Inom	Græns Z> ϕ <

$\Delta V\%$	15/10 – 18:04	
$\Delta V\%$	= --- %	
ZL-N	= --- Ω	
FREQ.= 50.00 Hz		
VL-PE	= 0V	VL-N = 0V
L-N	16A	4% 0.12 Ω
MODE	Inom	Græns Z> ϕ <

7. Registreres der ikke signal på terminal B4 (N-leder), stopper testen og meddelsen **Manglende N**, vises, som vist her.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-N	=	---	Ω	
FREQ.= 50.00 Hz				
VL-PE = 232V VL-N = 115V				
Manglende N				
L-N	16A	4%	0.12 Ω	
MODE	Inom	Græns	Z> ϕ <	

8. Registreres der ikke signal på terminal B3 (PE-leder), stopper testen og meddelsen **Manglende PE**, vises, som vist her.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-N	=	---	Ω	
FREQ.= 50.00 Hz				
VL-PE= 115V VL-N= 232V				
Manglende PE				
L-N	16A	4%	0.12 Ω	
MODE	Inom	Græns	Z> ϕ <	

9. Registreres det at L- og N er byttet om, stopper testen og meddelsen **Ombyt L-N**, vises, som vist her.

Vend netstikket, eller kontroller tilslutning af prøveledningerne.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-N	=	---	Ω	
FREQ.= 50.00 Hz				
VL-PE= 1V VL-N= 232V				
Ombyt L-N				
L-N	16A	4%	0.12 Ω	
MODE	Inom	Græns	Z> ϕ <	

10. Registreres det at L- og PE er byttet om, stopper testen og meddelsen **Ombyt L-PE**, vises, som vist her. Kontroller tilslutningen af prøveledningerne.

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
$\Delta V\%$	=	---	%	
ZL-N	=	---	Ω	
FREQ.= 50.00 Hz				
VL-PE= 232V VL-N= 1V				
Ombyt L-PE				
L-N	16A	4%	0.12 Ω	
MODE	Inom	Græns	Z> ϕ <	

11. Registreres en spænding på VL-PE-, VL-N- eller VN-PE->**5V** under kalibreringen af prøvningsledningerne, stopper testen og meddelsen **V. Input >5V**, vises, som vist her. Kontroller tilslutningen af prøveledningerne

$\Delta V\%$	15/10	–	18:04	
RL	=	---	Ω	
RN	=	---	Ω	
RPE	=	---	Ω	
FREQ.= 50.00 Hz				
VL-PE= 232V VL-N = 231V				
V. Input > 5V				
CAL				
MODE				

7 GEM RESULTATER

Instrumentet kan gemme 999 resultater. Gemte data kan vises og slettes når som helst. Når data gemmes, kan de knyttes til op til maksimalt 3 niveauer numeriske markører, der er relevante for installationen, solcellestrengen og solcellemodulet (0 til 250). For hvert niveau er der 20 markørnavne tilgængelige, som kan tilpasses af brugeren, **via pc-forbindelse med den medfølgende administrationssoftware.**

Det er også muligt at tilføje en kommentar, der er knyttet til hver måling.

7.1 GEM MÅLING

- Når et måleresultat der skal gemmes vises på displayet, tryk da på **GEM/ENTER**. Udfyld som vist her og i tabel nedenfor.
 - **"Mål"**, den første ledige hukommelsesplacering
 - 1' linje (fx. "Installation"), en værdi mellem 1 - 250.
 - 2' linje (fx.: "Streng"), en værdi mellem 0 (- - -) - 250.
 - 3' linje (fx.: "Modul"), en værdi mellem 0 (- - -) - 250.
 - **"Kommentar"**, indtastes en tekst på **højst 30 karakter**
- Brug ▲▼ til at vælge type af rum (fx. Installation) og ◀▶ til at markere et felt eller gå til næste linje, brug ▲▼ til at ændre den numeriske værdi.
- Vælg elementet **"Kommentar"**, og tryk på ▼ for at åbne tastaturet og indtaste den ønskede kommentar for denne måling.
- Brug ◀▶ for at flytte til karakter, og tryk på **GEM/ENTER** vælg næste karakter osv...
- Flyt markøren til **"AFBRYD"**, og tryk på **TASTEN GEM/ENTER** for at slette en karakter.
- Flyt markøren til **"SLUT"**, og tryk på **TASTEN GEM/ENTER** for at bekræfte den skrevne kommentar og gå tilbage til forrige skærmbillede.

SAVE 15/10 – 18:04	
Mål	003
Rum (vælg type)	001
Skinne (vælg type)	---
Linie (vælg type)	---
Kommentar: (max 30 karakter)	

SAVE 15/10 – 18:04	
Mål	003
Rum (vælg type)	001
Skinne	---
Linie	---
Kommentar: (max 30 karakter)	

SAVE 15/10 – 18:04	
Tastatur	
KOMMENTAR	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 () %	
Q W E R T Y U I O P <=> #	
A S D F G H J K L + - * / &	
Z X C V B N M . , ; : ! ? _	
Ä Ö Ü ß µ Ñ Ç Á Í Ó Û ÿ ï	
Á È É Ù Ç Ä Ê Ï Ö Ü Æ Ø Å	
AFBRYD	SLUT

- Tryk på **GEM/ENTER** (se § 7.1) for at gemme, eller **ESC/MENU** for at afslutte.

Tabel for linje typer

1' linje	
Anlæg	Lejlighed
Sted	Rum
Pylon	Kontor
Spyd	Hus
Plads	Bygning
Termisk	Transform
Kirurgi	Generator
Hospital	Station
Afdeling	Område
Enhed	Fabrik

2' linje	
Skinne	Destinat
Sted	Etage
Garage	Lejlighed
Kælder	Stue
Lobby	Afdeling
Sovevær.	Enhed
Opholds.	Gnd syst
Stue	Lys syst
Køkken	Distribut
Badevær.	Tavle

3' linje	
Linie	Spot
Sted	Boks
Objekt	Spyd
Rum	Sikring
Kedel	RCD
Motor	MCB
Struktur	Kontakt
Rør	Stik
Metal	Jord
Lampe	Neutral

7.2 GENKALD DATA, OG SLETNING AF HUKOMMELSE

1. Placer markøren på **MEM** (Data gemt) ved hjælp af ▲, ▼ og bekræft med **ENTER**. Displayet som vist her ses. Displayet indeholder (6 målinger på hver side)

Og indeholder:

- **N** nr. på hukommelsesplacering (Optag)
- **Dato**, hvor målingen blev gemt
- **Type** af måling, der er gemt
- **Tot** samlede antal gemte målinger.
- **Fri** Antal ledige målinger der kan gemmes

2. I feltet "Optag" brug ▲, ▼ til at vælge måling der skal vises.
3. Tryk på **SAVE/ENTER** for at få vist det gemte resultat. Tryk på **ESC/MENU** for at gå tilbage
4. Er der mange gemte målinger, så gå til feltet "Side" med ◀, ▶ og spring 6 målinger frem/tilbage med ▲, ▼.
5. Slet alle målinger eller slet den sidste måling. Gå til feltet "Afbryd" med ◀, ▶ og vælg med ▲, ▼ enten **Alle** her slettes alle data ved tryk **ENTER** eller vælg **Sidste** her slettes kun sidste måling.

Følgende skærmbillede vises på displayet:

6. Tryk på **SAVE/ENTER** for at bekræfte sletningen af data. Meddelelsen "**Tom hukommelse**" vises på displayet.

7. Tryk på **MENU/ESC** for at afslutte.

MEM 15/10 – 18:04		
N.	Dato	Type
001	14/01/21	RPE
002	15/01/21	MΩ
003	15/01/21	LoΩ
004	15/01/21	Loz
005	16/01/21	Auto
006	17/01/21	LOOP
Tot: 006		Fri: 993
↑↓	↑↓	Alle
Optag	Side	Afbryd

MEM 15/02 – 18:04	
SLET ALT? (SLET SIDSTE?)	
ENTER /ESC	

8 TILSLUTNING TIL PC

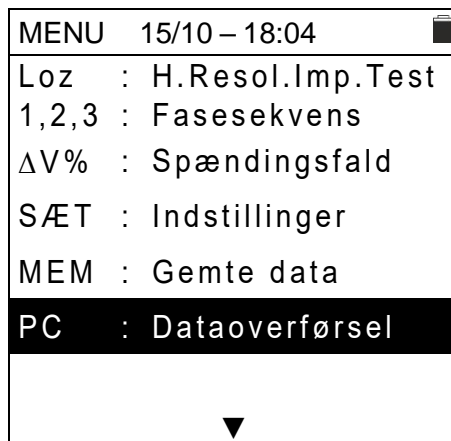
FORSIGTIG



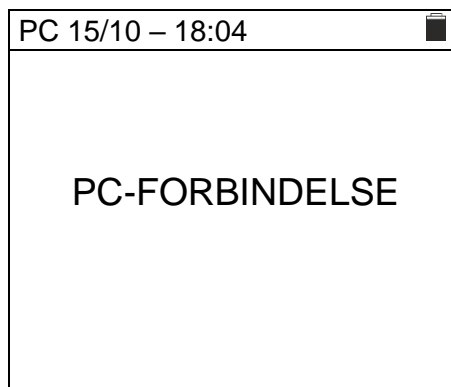
- Forbind instrument og pc med kablet C2006. (instrument skal være slukket)
- For at overføre data til en pc, er det nødvendigt at installere både administrationssoftwaren og driverne til kablet C2006 først.
- Før der oprettes forbindelse, vælges den port, der skal bruges, og den korrekte baud hastighed (57600 bps) på pc'en. Angiv disse parametre, ved at starte den administrationssoftware og se programmets online hjælp.
- Den valgte port må ikke bruges af andre enheder eller programmer. Luk evt. alle programmer, der kører (se Microsoft Windows Jobliste).
- Den optiske port udsender en usynlig LED-stråling. Kig ikke direkte ind i laseren på optiske instrumenter. Klasse 1M LED-apparater i henhold til standard IEC/EN 60825-1.

Følg denne procedure for at overføre data til pc'en:

1. Tænd for instrumentet ved at trykke **på TÆND/SLUK-tasten**.
2. Tilslut instrumentet til pc'en via det medfølgende optiske/USB-kabel **C2006**.
3. Tryk på **ESC/MENU** for at åbne hovedmenuen.
4. Brug (**▲, ▼**) og vælg "**PC**", gå til dataoverførsel og bekræft med **SAVE/ENTER**.



5. Instrumentet viser følgende skærbillede:



6. Brug softwaren til at aktivere dataoverførsel (se programmets online hjælp).

9 VEDLIGEHOJDELSE

9.1 GENERELLE OPLYSNINGER

- Ved brug og opbevaring af instrumentet, skal anbefalingerne i denne vejledning følges for at forhindre mulig skade eller fare under brug.
- Brug ikke instrumentet i miljøer med høj luftfugtighed eller høje temperaturer. Udsæt ikke instrumentet for direkte sollys.
- Sluk altid for instrumentet efter brug. Hvis instrumentet ikke skal bruges i lang tid, fjernes batterierne for at undgå at batterierne lækker, dette kan beskadige instrumentet.

9.2 UDSKIFTNING AF BATTERIERNE

Når LCD-displayet viser symbolet for lavt batteriniveau "🔋", skal de alkaliske batterier udskiftes.



FORSIGTIG

Kun eksperter og uddannet teknikere bør udføre dette. Kontroller, at alle kabler er frakoblet indgangsterminalerne.

1. Sluk for instrumentet ved at trykke på **TÆND/SLUK-tasten**.
2. Fjern evt. kabler fra terminalerne
3. Løsn skruen til batteridækslet nederst på bagsiden af instrumentet, og fjern dækslet.
4. Fjern alle batterierne, og udskift dem kun med nye batterier af ens type (se § 10.3) og sørg for at batterierne isættes med korrekt polaritet.
5. Skru batteridækslet på plads igen.
6. Smid batterierne ud i relevante beholdere til korrekt bortskaffelse.

9.3 RENGØRING AF INSTRUMENTET

Brug en blød og tør klud til at rengøre instrumentet. Brug aldrig våde klude, opløsningsmidler, vand etc...

9.4 NÅR INSTRUMENTET SKAL KASSERES



ADVARSEL: Symbolet på instrumentet angiver, at instrumentet og dets tilbehør skal indsamles separat og bortskaffes korrekt efter gældende lokale retningslinjer.

10 TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Nøjagtigheden beregnes som: $\pm[\% \text{ aflæsning} + (\text{antal af cifre}) * \text{opløsning}]$ ved 23°C, <80%RH

10.1 TEKNISKE EGENSKABER

AC TRMS spænding

Område [V]	Løsning [V]	Nøjagtighed
15 ÷ 460	1	$\pm(3\%rdg + 2dgt)$

Frekvens

Område [Hz]	Opløsning [Hz]	Nøjagtighed
47.50- 52.50 / 57.00 - 63.00	0.01	$\pm(0,1\%rdg+1dgt)$

Kontinuitet i beskyttelseslederen (RPE)

Område [Ω]	Beslutning [Ω]	Nøjagtighed
0,00 - 9,99	0.01	$\pm(5,0\%rdg + 3dgt)$
10.0 - 99.9	0.1	
100 - 1999	1	

Teststrøm: >200mA DC op til 5 Ω (prøveledninger inkluderet)

Teststrøm genereret: 1mA opløsning, interval 0 - 250mA

Spænding i åbent kredsløb: $4 < V_0 < 24VDC$

Sikkerhedsbeskyttelse: fejlmeddelelse ved indgangsspænding >10V

Isolationsmodstand (M Ω)

Testspænding [V]	Område[M Ω]	Opløsning[M Ω]	Nøjagtighed
50	0,01 - 9,99	0,01	$\pm(2,0\%rdg + 2dgt)$
	10,0 - 49,9	0,1	$\pm(5,0\%rdg + 2dgt)$
	50,0 - 99,9		
100	0,01 - 9,99	0,01	$\pm(2,0\%rdg + 2dgt)$
	10,0 - 99,9	0,1	$\pm(5,0\%rdg + 2dgt)$
	100 - 199	1	
250	0,01 - 9,99	0,01	$\pm(2,0\%rdg + 2dgt)$
	10,0 - 199,9	0,1	$\pm(5,0\%rdg + 2dgt)$
	200 - 249	1	
	250 - 499		
500	0,01 - 9,99	0,01	$\pm(2,0\%rdg + 2dgt)$
	10,0 - 199,9	0,1	$\pm(5,0\%rdg + 2dgt)$
	200 - 499	1	
	500 - 999		
1000	0,01 - 9,99	0,01	$\pm(2,0\%rdg + 2dgt)$
	10,0 - 199,9	0,1	
	200 - 1999	1	

Spænding med åbent kredsløb nominel testspænding: -0% +10%

Nominel målestrøm: >1mA med 1k x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V),
>2,2 mA med 230k Ω @500V Ω

Kortslutningsstrøm <6,0 mA for hver testspænding

Sikkerhedsbeskyttelse: fejlmeddelelse ved indgangsspænding >10V

Linje/loop-impedans (fasefase, faseneutral, fase-jord)

Område [Ω]	Opløsning [Ω]	Nøjagtighed (*)
0,01 - 9,99	0,01	$\pm(5\%rdg + 3dgt)$
10,0 - 199,9	0,1	

(*) 0,1 m Ω i intervallet 0,1 - 199,9 m Ω (ved hjælp af det valgfrie tilbehør IMP57)

Maksimal teststrøm: 3,31A (ved 265V); 5,71A (ved 457V)

P-N/P-P Testspænding: (100V - 265V) / (100V - 460V); 50/60 Hz $\pm 5\%$

Beskyttelsestyper: MCB (B, C, D, K), Sikring (aM, gG, BS882-2,BS88-3, BS3036, BS1362)

Tabel med varighed af udkoblingstid [ms] -
Opløsning: 1 ms, Nøjagtighed: ± (2% aflæsning + 2digits)

Målevarighed for RCD-udkoblingstid – IT-systemer

	x 1/2		x 1		x 5		AUTO				AUTO+		
	\	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S
6mA 10mA 30mA	AC	999	999	999	999	999	50	150	✓	✓	310		✓
	A	999	999	999	999	999	50	150	✓	✓	310		✓
	B	999	999	999	999	999					310		
100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	50	150	✓	✓	310		
	A	999	999	999	999	999	50	150	✓	✓	310		
	B	999	999	999	999	999					310		
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	50	150	✓		310		
	A	999	999	999	999	999			✓		310		
	B												
1000mA	AC	999	999	999	999								
	A	999	999	999	999								
	B												

Samlet jordmodstand uden RCD-udkobling ($R_{a\frac{1}{2}}$)

Spændingsområde P-PE, P-N: 100V - 265V
 Spændingsområde N-PE: <10V
 Frekvens: 50/60Hz ± 5%

Samlet jordmodstand i systemer med nul (3-leder) – (30mA eller større RCD)

Område [Ω]	Opløsning [Ω]	Nøjagtighed
0,05 - 9,99	0,01	±(5% rdg +8dgt)
10,0 - 199,9	0,1	

Samlet jordmodstand i systemer med nul (3-leder) – (6mA og 10mA RCD)

Område [Ω]	Opløsning [Ω]	Nøjagtighed
0,05 - 9,99	0,01	±(5% rdg +30dgt)
10,0 - 199,9	0,1	

Samlet jordmodstand i systemer med nul (2-leder) (30mA eller mere RCD)

Område [Ω]	Opløsning [Ω]	Nøjagtighed
0,05 - 9,99	0,01	±(5% rdg +8dgt)
10,0 - 99,9	0,1	
100 - 1999	1	

Samlet jordmodstand i systemer uden nul (2-leder) – (6mA og 10mA RCD)

Område [Ω]	Opløsning [Ω]	Nøjagtighed
0,05 - 9,99	0,01	±(5% rdg +30dgt)
10,0 - 99,9	0,1	
100 - 1999	1	

Spænding (målt ved RCD- og $R_{a\frac{1}{2}}$ test)

Område [V]	Opløsning [V]	Nøjagtighed
0 - Ut LIM	0,1	-0%, +(5,0% rdg + 3V)

Faserotation med 1 prøveledning

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

Måling udføres kun ved direkte berøring med metal på forsynet dele (ikke på isoleringen)

Spændingsfald

Område [%]	Opløsning [%]	Nøjagtighed
0 - 100	0,1	±(10%rdg + 4dgt)

10.2 REFERENCE RETNINGSLINJER


Sikkerhed:	IEC/EN61010-1, IEC/DA61010-2-030, IEC/DA61010-2-033
EMC:	IEC/DA61010-2-034, IEC/DA61557-1
Teknisk dokumentation:	IEC/EN61187
Sikkerhed på tilbehør:	IEC/EN61010-031
Isolering:	dobbelt isolering
Forureningsklasse:	2
Målekategori:	CAT IV 300V til jord, højst 415 V mellem indgange
RPE:	IEC/EN61557-4, BS7671 17th/18th ed., AS/NZS3000/3017
MΩ:	IEC/EN61557-2, BS7671 17th/18th ed., AS/NZS3000/3017
RCD:	IEC/EN61557-6 (kun på Fase-Nul-Jord systemer)
LOOP P-P, P-N, P-PE:	IEC/EN61557-3, BS7671 17th/18th ed., AS/NZS3000/3017
Multifunktion:	IEC/EN61557-10, BS7671 17th/18th ed., AS/NZS3000/3017
Kortslutningsstrøm:	EN60909-0

10.3 GENERELLE SPECIFIKATIONER

Dimensioner

Mål (L x W x H):	225 x 165 x 75 mm; (9 x 6 x 3in)
Vægt (inklusive batterier):	1,2 kg
Kapslingsklasse:	IP40

Strømforsyning

Batterier:	6x1.5V alkaliske batterier type AA IEC LR06 MN1500 eller 6 x1.2V genopladelig NiMH type AA
Indikator for batteriniveau:	symbol for lavt batteriniveau "  " på displayet
Batterilevetid:	> 500 test for hver funktion
Sluk automatisk:	efter 5 min. inaktivitet (hvis aktiveret)

Andet

Display:	COG Sort/hvid grafisk LCD-skærm, 320 x 240pxl
----------	---

10.4 OMGIVELSER

10.4.1 Omgivelser ved anvendelse

Referencetemperatur:	23°C ± 5°C; (73 ° F ± 41 ° F)
Driftstemperatur:	0°C ÷ 40°C; (32 ° F ÷ 104 ° F)
Tilladt relativ luftfugtighed:	<80%RH
Opbevaringstemperatur:	-10°C ÷ 60°C; (14° F ÷ 140 ° F)
Luftfugtighed ved opbevaring:	<80%RH
Maksimal driftshøjde:	2000m (6562ft)

**Dette instrument opfylder kravene i lavspændingsdirektivet 2014/35/EU
(LVD) og i EMC-direktiv 2014/35/EU**

Dette instrument opfylder kravene i EU-direktiv 2011/65/EU (RoHS) og 2012/19/EU (WEEE)

10.5 TILBEHØR

Se vedlagte pakkedliste

11 SERVICE

11.1 GARANTIBETINGELSER

Dette instrument er garanteret mod enhver materiale- eller produktionsfejl i overensstemmelse med de generelle salgsbetingelser. I garantiperioden kan defekte dele udskiftes. Producenten forbeholder sig dog ret til at reparere eller udskifte produktet. Hvis instrumentet returneres til service hos Elma Instruments, vil forsendelsen være kundens ansvar. Forsendelsen vil dog blive aftalt på forhånd. En fejlrapport skal altid være vedlagt med angivelse af årsagerne til produktets returnering. Brug kun original emballage til forsendelse. Eventuelle skader som følge af brugen af ikke-originalt emballagemateriale vil blive opkrævet af kunden. Producenten fralægger sig ethvert ansvar for personskade eller tingsskade.

Garantien gælder ikke i følgende tilfælde:

- Reparation og/eller udskiftning af tilbehør og batteri (ikke dækket af garantien).
- Reparationer, der kan blive nødvendige som følge af forkert brug af instrumentet eller på grund af dets anvendelse sammen med ikke-kompatible apparater.
- Reparationer, der kan blive nødvendige som følge af forkert emballage.
- Reparationer, der kan blive nødvendige som følge af indgreb udført af uautoriseret personale.
- Ændringer af instrumentet, der udføres uden fabrikantens udtrykkelige tilladelse.
- Bruges på anden måde end beskrevet i manualen og i henhold til i instrumentets specifikationer.

Indholdet af denne manual må ikke gengives i nogen form uden fabrikantens tilladelse.

Vores produkter er patenteret, og vores varemærker er registreret. Producenten forbeholder sig ret til at foretage ændringer i specifikationer og priser, hvis dette skyldes forbedringer i teknologi.

11.2 SERVICE

Hvis instrumentet ikke fungerer korrekt, skal man, inden man kontakter **Elma Instruments**, kontrollere batterier og kabler og udskifte dem, hvis det er nødvendigt. Hvis instrumentet stadig fungerer forkert, skal kontrolleres det, at produktet betjenes i overensstemmelse med instruktionerne i denne manual. Hvis instrumentet returneres til **Elma Instruments** eller til en forhandler, vil fragten være kundens ansvar. Forsendelsen vil dog blive aftalt på forhånd. En fejlrapport skal altid være vedlagt med angivelse af årsagerne til produktets returnering. Brug kun original emballage til forsendelse. Eventuelle skader som følge af brugen af ikke-originalt emballagemateriale vil blive opkrævet af kunden.

12 TEORETISK APPENDIKS

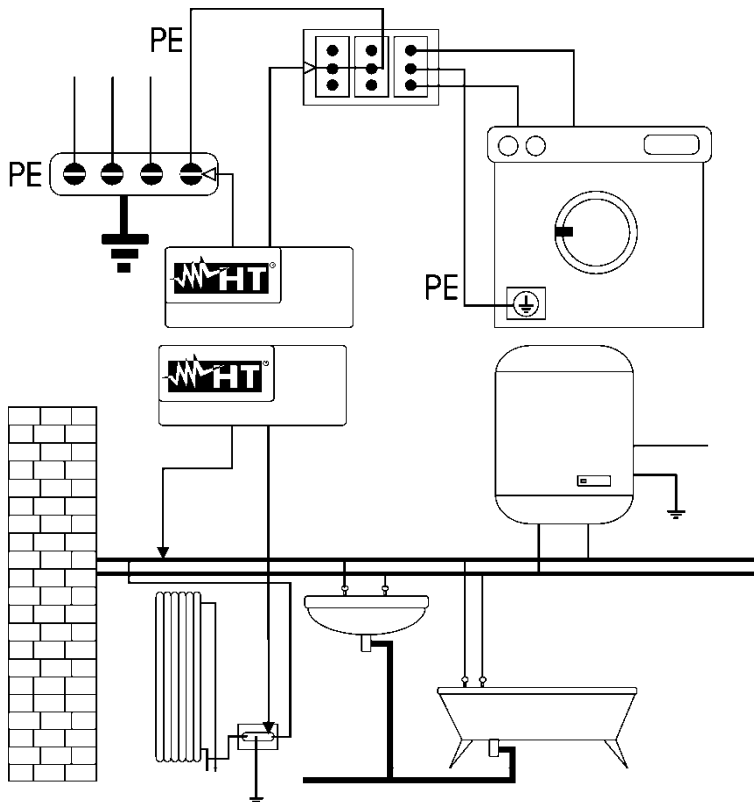
12.1 KONTINUITET AF BESKYTTENDE LEDERE

Kontrollerer kontinuiteten i:

- Beskyttelsesledere (PE), hovedudligningspotentialeledere (EQP), sekundære udligningspotentialeledere (EQS) i TT- og TN-S-systemer
- Neutrale ledere med funktioner som beskyttelsesleder (PEN) i TN-C-systemer.

Forud for denne test foretages en visuel kontrol, der kontrollerer, at der findes gulgrøn beskyttende og udlignende potentielle ledere, samt at de anvendte sektioner opfylder standardkravene.

Dele af systemet, der skal kontrolleres



Tilslut en af prøveledningerne til stikkets beskyttende leder og den anden til den potentielle leder i jordinstallationen.

Tilslut en af prøveledningerne til et eksternt objekt (i dette tilfælde vandrøret) og den anden til jordinstallationen ved hjælp af fx. den beskyttende leder i den nærmeste stikkontakt.

Fig.35 Eksempler på kontinuitetsmålinger på lederne

Kontroller kontinuiteten mellem:

- Jordspyd på alle stikkontakter og fælles jord eller -objekt
- Jordterminaler i klasse I-apparater (kedler osv.) fælles jord eller -objekt
- Eksterne objekter (vandrør, gasrør osv.) og fælles jord eller -objekt
- Yderligere ydre objekter mellem hinanden og til jordterminalen.

Tilladte værdier

Standarderne kræver ikke måling af kontinuitetsmodstand og sammenligning af resultaterne med grænseværdier. Standarderne kræver blot, at det instrument, der er i brug, advarer operatøren, hvis testen ikke blev udført med en strøm på mindst 200 mA og med en åben spænding på 4 til 24 V. Modstandsværdierne kan beregnes i overensstemmelse med de undersøgte lederes sektioner og længder. Hvis instrumentet registrerer værdier af få ohm, kan testen generelt betragtes som OK.

12.2 ISOLATIONSMODSTAND

Testens formål

Kontroller, at installationens isolationsmodstand opfylder kravene i de gældende retningslinjer. Denne test skal udføres, uden forsyning og uden belastninger i kredsløbet, alt skal frakobles.

Tilladte værdier

Værdierne af målte spænding og den mindste isolationsmodstand kan tages fra følgende tabel.

Kredsløb nominel spænding [V]	Testspænding [V]	Isolationsmodstand [MΩ]
SELV og PELV *	250	≥ 0,250
≥ 500 V, bortset fra ovennævnte kredsløb	500	≥ 1,000
> 500 V	1000	≥ 1,000
*Udtrykkene SELV og PELV erstatter i standardernes de gamle definitioner af "Meget lav sikkerhedsspænding" eller "Meget lav funktionel spænding".		

Tabel 2: Mest almindelige test typer, ved måling af isolationsmodstand

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Kontroller isolationsmodstanden mellem:

- Hver aktiv leder og jorden (den neutrale leder betragtes som en aktiv leder undtagen i TN-C systemer, hvor det betragtes som en del af jordforbindelsen (PEN)). Under denne måling kan alle aktive ledere forbindes med hinanden. Hvis resultatet af målingen kommer uden for de grænser, der er foreskrevet i standarderne, gentages prøven særskilt for hver enkelt leder.
- Aktive ledere. Retningslinjerne anbefaler også at kontrollere isoleringen mellem aktive ledere, når det er muligt.

Hvis systemet indeholder elektroniske enheder, er det nødvendigt at frakoble disse for at forhindre skader. Hvis dette ikke er muligt, udføres testen mellem aktive ledere (som i dette tilfælde skal være forbundet med hinanden) og jordforbindelsen.

Ved større kredsløb udgør lederne, der løber parallelt, en kapacitet, som instrumentet skal belaste for at opnå en korrekt måling. I dette tilfælde anbefales det at holde startknappen ved målingen (hvis testen udføres i manuel tilstand), indtil resultatet er stabilt.

Meddelelsen "**> fuld skala**" angiver, at isolationsmodstanden målt af instrumentet er større end den maksimale målbare modstand, dette er naturligvis meget større end de minimum grænser, der er angivet i standardtabellen ovenfor, så isoleringen på dette punkt betragtes som overholdt.

12.2.1 Måling af polariseringsindeks (PI)

Formålet med denne diagnostiske test er at evaluere indflydelsen af polariseringseffekterne. Ved anvendelse af en høj spænding til isolering justeres de elektriske dipoler, der er fordelt i isoleringen, i retning af det anvendte elektriske felt. Dette fænomen kaldes polarisering. På grund af de polariserede molekyler genererer en polariseringsstrøm (absorption), hvilket sænker den samlede værdi af isolationsmodstand.

PI består af forholdet mellem værdien af isolationsmodstand målt efter 1 min, og efter 10 min. Testspændingen opretholdes i hele testens varighed, og i slutningen gives forholdsværdien:

$$PI = \frac{Ins.re (10 \text{ min})}{Ins.re (1 \text{ min})}$$

Nogle referenceværdier:

PI-værdi	Isolationstilstand
fra 1,0 til 1,25	Ikke acceptabelt
fra 1,4 til 1,6	God
>1,6	Perfekt

12.2.2 Dielektrisk absorptionsforhold (DAR)

DAR består af forholdet mellem værdien af isolationsmodstand målt efter 30sek og efter 1 min. Testspændingen opretholdes i hele testens varighed, og til sidst gives forholdsværdien:

$$DAR = \frac{Ins.re (1 \text{ min})}{Ins.re (30s)}$$

Referenceværdier:

DAR-værdi	Isolationstilstand
< 1,0	Farlig
fra 1,0 til 2,0	Tvivlsom
fra 2,0 til 4,0	God
> 4,0	Perfekt

12.3 KONTROLLERER KREDSLØBS ADSKILLELSE

Et SELV-system er et nul kategorisystem eller et ekstra lavspændingssystem, der er karakteriseret ved strømforsyning fra en uafhængig kilde (f.eks. batterier, lille generatorsæt) eller sikkerhedskilde (f.eks. sikkerhedstransformer), beskyttende adskillelse fra andre elektriske systemer (dobbelt eller forstærket isolering eller jordet metalskærm) og fravær af jordforbundne punkter (isoleret fra jord).

Et **PELV-system** er et nul kategorisystem eller et beskyttende ekstra lavspændingssystem, der er karakteriseret ved strømforsyning fra en uafhængig kilde (fx batterier, lille generator) eller sikkerhedskilder (fx sikkerhedstransformer), beskyttende adskillelse fra andre elektriske systemer (dobbelt eller forstærket isolering eller jordet metalskærm) og, i modsætning til **SELV-systemer**, tilstedeværelse af jordforbundne punkter (ikke isoleret fra jord).

Et system med **elektrisk adskillelse** er et system, der er kendetegnet ved en strømforsyning fra en isolationstransformer eller en uafhængig kilde med tilsvarende egenskaber (fx motorgenerator), beskyttende adskillelse fra andre elektriske systemer (isolering ikke mindre end isolationstransformerens), beskyttende adskillelse af jorden (isolering ikke mindre end isolationstransformerens).

Testens formål

Testen, der skal udføres, hvis beskyttelsen opnås ved adskillelse, skal kontrollere, at den isolationsmodstand, der måles som beskrevet nedenfor (i henhold til adskillelestypen), er i overensstemmelse med de grænser, der er angivet i tabellen vedrørende isolationsmålinger.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

- SELV-system (sikkerhed ekstra lavspænding):
 - ✓ Mål modstanden mellem de aktive dele af kredsløbet, der testes (adskilles) og de aktive dele af de andre kredsløb.
 - ✓ Mål modstanden mellem de aktive dele af kredsløbet, der skal testes (adskilles) og jorden.
- PELV-system (beskyttende ekstra lavspænding):
 - ✓ Mål modstanden mellem de aktive dele af kredsløbet, der testes (adskilles) og de aktive dele af de andre kredsløb.
- **Elektrisk adskillelse:**
 - ✓ Mål modstanden mellem de aktive dele af kredsløbet, der testes (adskilles) og de aktive dele af de andre kredsløb.
 - ✓ Mål modstanden mellem de aktive dele af kredsløbet, der skal testes (adskilles) og jorden.

Tilladte værdier

Testen har et positivt resultat, når isolationsmodstanden viser værdier, der er større eller lig med dem, der er angivet i:

Tabel 2: Mest almindelige test typer, ved måling af isolationsmodstand

EKSEMPEL PÅ TEST AF ADSKILLELSES MELLEM ELEKTRISKE KREDSLØB

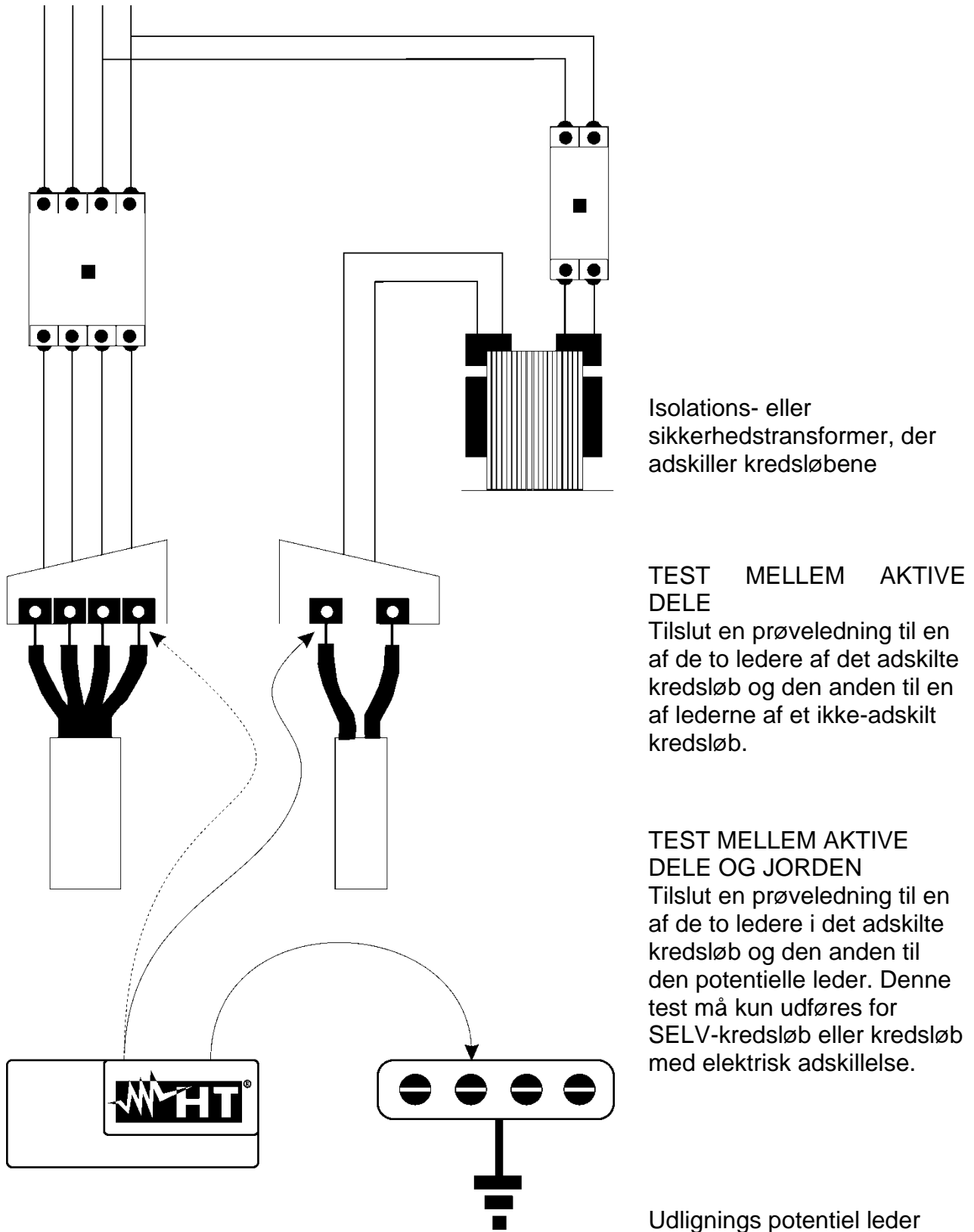


Fig.36: Målinger af adskillelse i et systems kredsløb

12.4 TEST PÅ RCD

Testens formål

Kontrol af, at de generelle (G) og selektive (S) RCD er korrekt installeret og justeret, og at de bevarer deres egenskaber over tid. Kontrollen skal sikre, at RCD'en udkobler ved en strøm, der ikke er større end dens nominelle driftsstrøm- I_{dN} , og at udkoblingstiden opfylder følgende betingelser, alt efter tilfældet:

- Udkoblingstiden må ikke overskride ikke den maksimale tid, der er foreskrevet i standarden for RCD af generel type (i henhold til det, der er beskrevet i Tabel 3)
- Udkoblingstiden ligger mellem minimum- og maksimum udkoblingstid for RCD af selektiv type (i henhold til hvad der er beskrevet i Tabel 3)

EN RCD test, der udføres med testtasten der er på fronten af RCD'en, hjælper, så evt. "hæftning" eller træghed i RCD'en gør at RCD ikke fungerer korrekt, hvis den ikke har været "motioneret" i lang tid.

Fabrikanten af RCD'er foreskriver normalt, at RCD'en skal testes periodisk. Denne test udføres kun for at fastslå enhedens mekaniske funktionalitet, men er ikke tilstrækkeligt til at erklære om RCD'en overholder standarden. Ifølge statistikker, reduceres levetiden for RCD'er, hvis test med testtasten udføres en gang om måneden, til 50%.

Denne test finder dog kun 24% af de defekte RCD'er.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Alle RCD'er skal testes ved installation. I lavspændingssystemer er det tilrådeligt at udføre denne test, grundlæggende for at garantere et korrekt sikkerhedsniveau. I medicinske lokaler skal denne test udføres med jævne mellemrum på alle RCD'er som foreskrevet i retningslinjerne.

Tilladte værdier

På RCD skal der udføres to test: en test med en lækagestrøm, der begynder i fase med den positive halvbølge af spænding (0°) og en test med en lækagestrøm, der begynder i fase med den negative halvbølge af spænding (180°). Det højeste resultat, tages i betragtning.

Testen med $\frac{1}{2} I_n$ må ikke forårsage, at RCD'en udkobler.

RCD-type	$I_{dN} \times 1$	$I_{dN} \times 5^*$	Beskrivelse
Generel	0,3 sek.	0,04 sek.	Maksimal udkoblingstid i sek.
Selektiv S	0,13 sek.	0,05 sek.	Minimum udkoblingstid i sek.
	0,5 sek.	0,15 sek.	Maksimal udkoblingstid i sek.

Tabel 3: Udkoblingstider for generelle og selektive RCD'er

Udkoblingstider for overholdelse af AS/NZS 3017-retningslinjen (**)

RCD-type	I_{dN} [mA]	$\frac{1}{2} I_{\Delta n} (*)$	I_{Δ}	$5 \times I_{dN} \Delta$	Bemærk
		t_{Δ} [ms]			
I	≤ 10	>999ms	40		Maksimal udkoblingstid
II	$>10 \leq 30$		300	40	
III	> 30		500	150	
IV [S]	> 30		130	50	Minimum udkoblingstid uden udkobling

Tabel 4: Udkoblingstid for generelle og selektive RCD i AUS/NZ-lande

(*) Mindste testperiode for strøm på $\frac{1}{2} I_{\Delta n}$ RCD'en må ikke udkoble

(**) Teststrøm og målenøjagtighed svarer til AS/NZS 3017-kravene

Måling af udkoblingsstrøm for RCD

- Denne test har til formål at kontrollere den reelle udkoblingsstrøm af generelle RCD (den gælder ikke for selektive RCD).
- Med RCD med valgbar udkoblingsstrøm er det godt at udføre denne test for at kontrollere den virkelige udkoblingsstrøm på RCD'en. For RCD med fast udkoblingsstrøm kan denne test udføres for at opdage mulige lækager i objekter, der er tilsluttet kredsløbet.
- Hvis der ikke er et jordsystem, skal testen udføres ved at forbinde instrumentet på én leder efter RCD'en og én leder før RCD'en.
- Udkoblingsstrøm skal være mellem $\frac{1}{2} I_{dN}$ og I_{dN}

12.5 TEST AF UDKOBLING PÅ EN RCD

Testens formål

Kontrol af, at RCD'en udkobler, hvis strømmen er større end den maksimale fejlstrøm, der er mulig i kredsløbet.

Objekter i kredsløbet, der skal kontrolleres

Testen skal udføres på det sted, hvor den maksimale kortslutningsstrøm er, normalt umiddelbart efter den RCD, der skal kontrolleres.

Testen skal udføres mellem fase og fase (Z_{pp}) i 3-fase systemer og mellem fase og nul (Z_{pn}) i 1-fase systemer.

Tilladte værdier

Instrumentet udfører en sammenligning mellem den målte værdi og den værdi, der beregnes i henhold til følgende:

$$BC > I_{MAX\ 3\Phi} = C_{MAX} \cdot \frac{\frac{U_{L-L}^{NOM}}{\sqrt{3}}}{\frac{Z_{L-L}}{2}} \qquad BC > I_{MAX\ L-N} = C_{MAX} \cdot \frac{U_{L-N}^{NOM}}{Z_{L-N}}$$

3-fasede systemer

1- Fase systemer

Hvor: BC=Udkoblingskapacitet for RCD'en

Z_{LL} = Impedans målt mellem fase og fase

Z_{LN} = Impedans målt mellem fase og neutral

Målt spænding	U_{NOM}	C_{MAX}
230V-10% < $V_{m\text{ålt}}$ < 230V+ 10%	230 V	1.05
230V+10% < $V_{m\text{ålt}}$ < 400V- 10%	$V_{m\text{ålt}}$	1.10
400V-10% < $V_{m\text{ålt}}$ < 400V+ 10%	400V	1.05

12.6 KONTROL AF BESKYTTELSE MOD INDIREKTE BERØRING I TN-SYSTEMER

Testens formål

Beskyttelse mod indirekte berøring i TN-systemer skal garanteres ved hjælp af en RCD mod overstrøm (typisk MCB eller sikring), som afbryder for kredsløbet eller det elektriske udstyrs strømforsyning i tilfælde af fejl mellem en aktiv del og en jord eller en beskyttelsesleder inden for et interval der ikke overstiger 5 sek. tilstrækkeligt for objektet, eller i overensstemmelse med de tider, der er angivet i nedenstående tabel 7 . For andre lande henvises til respektive retningslinjer.

U_o [V]	Udkoblingstid [s]
50 - 120	0.8
120 - 230	0.4
230 - 400	0.2
>400	0.1

Tabel 5: Udkoblingstider for RCD

U_o = nominel AC spænding reference til kredsløbets jord

Ovennævnte betingelse opfyldes af følgende:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

hvor:

Z_s = Fejlsøjle P-PE impedans, som omfatter fase vikling af transformeren, linjelederen op til fejlpunktet og den beskyttende leder fra fejlpunktet til transformeren's stjernecentrum

I_a = Udkoblingsstrøm for RCD'en inden for den tid, der er angivet i tabel 7

U_o = nominel AC spænding, reference til jord

FORSIGTIG

Instrumentet bruges til at måle fejlsløjfens impedansværdier, der er mindst 10 gange større end instrumentets opløsningsværdi, for at minimere fejl.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Testen skal nødvendigvis udføres på TN og IT-systemer, der ikke er beskyttet af RCD.

Tilladte værdier

Testen har til formål at sikre, at følgende er opfyldt i hele systemet:

$$I_a \leq I_{MIN P-PE} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{P-PE}^{NOM}}{Z_{P-PE}}$$

Målt spænding	U _{NOM}	C _{MIN}
230V-10% < V _{målt} < 230V+ 10%	230 V	0.95
230V+10% < V _{målt} < 400V- 10%	V _{målt}	1.00
400V-10% < V _{målt} < 400V+ 10%	400V	0.95

Afhængigt af de indstillede værdier for fase-fase, fase-nul eller fase-PE spænding (se § 5.1.3) og den målte værdi af fejlsløjfe impedansen, beregner instrumentet **minimumværdien** af den potentielle kortslutningsstrøm, der skal udkoble RCD'en. For at sikre en korrekt koordinering skal denne værdi altid være større end eller lig med **I_a** værdien af udkoblingsstrømmen for den type beskyttelse, der betragtes som "worst case"

I_a referenceværdi (se Fig 37) afhænger af:

- RCD type (kurve B, C, D, K)
- Nominel strøm af RCD'en I_n
- Tid for udkobling af RCD'en

Typisk: I_a = 3÷5I_n (kurve B), I_a = 5÷10I_n (kurve C), I_a = 10÷20I_n (kurver D,K)

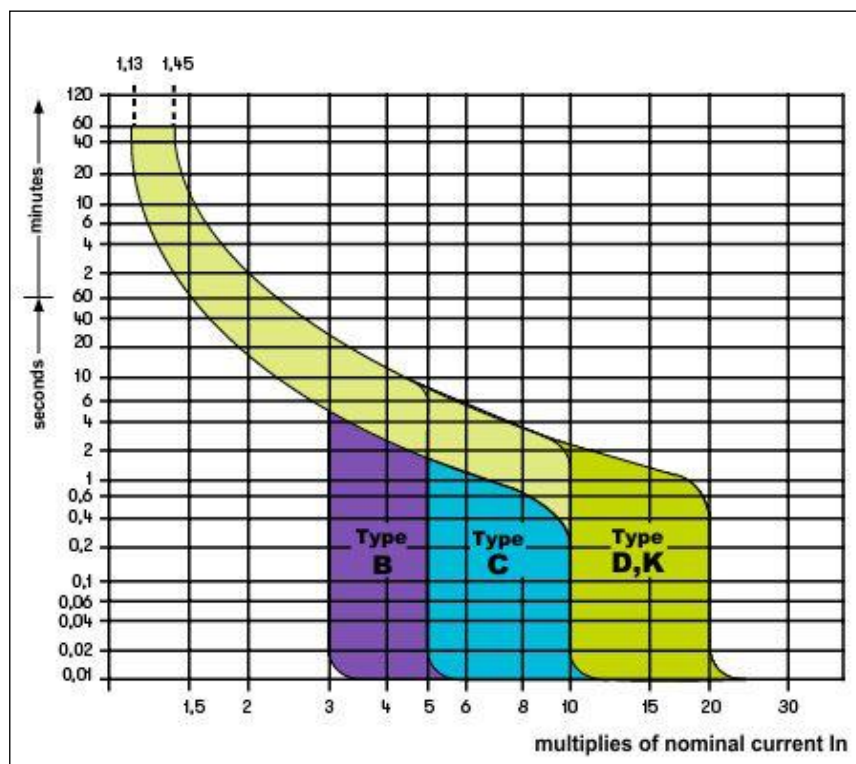


Fig. 57: Eksempel på kurver i forhold til magnetotermisk (MCB) beskyttelse

Instrumentet gør det muligt at vælge (*) af følgende parametre: Se Sikringstabel § 13

- Tid for fejludryddelse af den beskyttelse, der kan vælges blandt: **0,1s, 0,2s, 0,4s, 1s, 5s**

(*) Værdierne kan være genstand for variationer

12.7 RA-TEST I TN-SYSTEMER

Beskyttelse mod indirekte berøring i TN-systemer skal garanteres ved hjælp af en RCD mod over strøm (typisk MCB eller sikring), som afbryder strømforsyningen til kredsløbet eller det elektriske udstyr i tilfælde af fejl mellem en aktiv del og en jordmasse eller en beskyttelsesleder inden for et interval på højst 5 s, tilstrækkeligt for udstyret.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Test skal udføres på det sted, hvor den mindste kortslutningsstrøm er mulig, normalt umiddelbart efter RCD'en der skal kontrolleres.

Testen skal udføres mellem fase og PE (Z_{L-PE}) og mellem fase og nul (Z_{L-N}) i 3-fasesystemer eller 1-fasesystemer.

Tilladte værdier

Målingen har til formål at sikre, at følgende er opfyldt hele kredsløbet:

$$Z_{L-PE} \leq Z_{LIM} \quad (1)$$

$$Z_{L-N} \leq Z_{LIM} \quad (2)$$

hvor:

Z_{L-PE} = Impedans målt mellem fase og PE

Z_{L-N} = Impedans målt mellem fase og nul

Z_{LIM} = Maksimal grænse impedans afhængigt af typen (MCB eller Fuse) og udkoblingstiden for den valgte RCD (værdier afhængigt af lande)

Følgende valg (*) er tilgængelige på instrumentet:

Instrumentet gør det muligt at vælge (*) af følgende parametre: Se Sikringstabel § 13

➤ Tid for fejludryddelse af den beskyttelse, der kan vælges blandt: **0,1s, 0,2s, 0,4s, 1s, 5s**

(*) Værdierne kan være genstand for variationer

12.8 KONTROL AF BESKYTTELSE MOD INDIREKTE BERØRING I TT-SYSTEMER

Testens formål

Kontrol af, at RCD'en i forhold til værdien af jordmodstand. Der kan ikke på forhånd antages en referencegrænseværdi for jordmodstanden ved kontrol af målingens resultat.

Det er nødvendigt at kontrollere, hver gang at, det der er foreskrevet i standarden, er opfyldt.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Jord installationen under driftsforhold. Testen skal udføres uden at frakoble jordspyddet.

Tilladte værdier

Værdien af jordmodstanden skal, uanset hvor målt den er, opfylde følgende:

$$R_A < 50 / I_a$$

hvor: R_A = modstand målt på jordanlæg, hvis værdi kan bestemmes med følgende målinger:

- Impedans for fejl ring (*)
- Jordmodstand med 2 leder i stik (**)
- Jordmodstand opnået ved måling af berøringsspænding U_t (**)
- Jordmodstand opnået ved udkoblingstidstest af RCD (A, AC), RCD S (A, AC) (**)

I_a = Udkoblingsstrøm for RCD eller nominel udkoblingsstrøm i RCD (i tilfælde af RCD S 2 IdN)
i Ampere

50 = Sikkerhedsgrænse spænding (reduceret til 25V i særlige miljøer)

(*) Hvis beskyttelsen opnås ved hjælp af en RCD, skal målingen udføres opstrøms for denne kontakt eller nedstrøms for den ved at kortslutte kontakten for at forhindre, at den udkobler.

(**) Disse metoder giver, selv om de i øjeblikket ikke er fastsat i retningslinjerne, værdier, der indikerer tegn på jordmodstand ved talrige sammenligninger med 3 leder metoden.

EKSEMPEL PÅ TEST AF JORDMODSTAND

Kredsløbet er beskyttet af en 30mA RCD.

- Jordmodstand måles ved hjælp af en af de ovennævnte metoder.
- For at fastslå om kredsløbsmodstanden er i overensstemmelse med standarderne, skal man gange den værdi der målt ved 0,03A (30mA).
- Hvis resultatet er mindre end 50V (eller 25V i særlige miljøer), kan kredsløbet betragtes som godkendt, da det opfylder ovenstående forhold.
- Når man taler om 30mA RCD (i næsten alle private hjem) er den maksimalt tilladte jordmodstand $50/0,03=1666\Omega$.
Dette gør det også muligt at anvende de angivne forenklede metoder, som, selv om de ikke giver en yderst præcis værdi, så giver de en tilstrækkelig tilnærmet værdi.

12.9 KONTROL AF BESKYTTELSE MOD INDIREKTE BERØRING I IT-SYSTEMER

I IT-systemer skal de aktive dele isoleres fra jord eller forbindes med jord gennem en impedans af tilstrækkelig høj værdi. I tilfælde af en enkelt jord fejl er den første fejlstrøm svag, og derfor er det ikke nødvendigt at afbryde kredsløbet. Denne forbindelse kan foretages til kredsløbets neutrale punkt eller til et kunstigt neutralt punkt. Hvis der ikke er noget neutralt punkt, kan tilslutning foretages til jorden gennem impedans af en ledende leder. Det er dog nødvendigt at træffe forholdsregler for at undgå risikoen for skade på personer, der er i berøring med ledende dele, der samtidig er tilgængelige i tilfælde ved en dobbelt jord fejl.

Testens formål

Kontrol af, at impedansen på jordspyddet, som objekter er forbundet med, opfylder følgende:

$$Z_E * I_d \leq U_L$$

hvor:

- Z_E = L-PE impedans af jordspyddet, som objekter er forbundet med
- I_d = L-PE strøm af første fejl (typisk udtrykt i mA)
- U_L = Grænse berøringsspænding 25 V eller 50V

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Jordsystemet under driftsforhold. Testen skal udføres uden at frakoble jorden.

12.10 KONTROL AF RCD KOORDINERING L-L, L-N OG L-PE

Testens formål

Test af koordineringen af RCD'en (typisk MCB eller sikring), der er til stede i en 1-fase eller 3-faset installation som funktion af den grænse-udkoblingstid, der er fastsat af brugeren, og den beregnede værdi af kortslutningsstrømmen.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Testen skal udføres på det sted, hvor den minimale kortslutningsstrøm er mulig, normalt i enden af det kredsløb, RCD'en beskytter i normal tilstand. Testen skal udføres mellem fase-fase i 3-fasede kredsløb og mellem fase-PE i 1-fasede kredsløb.

Tilladte værdier

Instrumentet udfører en sammenligning mellem den beregnede værdi af kortslutningsstrømmen og RCD'ens I_a = udkoblingsstrøm inden for den angivne tid i henhold til følgende udtryk:

$$I_{SCL-L_Min\ 2\Phi} > I_a \quad \text{3-faset kredsløb Loop L-L impedans} \rightarrow$$

$$I_{SCL-N_Min} > I_a \quad \text{1-faset kredsløb Loop L-N impedans} \rightarrow$$

$$I_{SCL-PE_Min} > I_a \quad \text{1-faset kredsløb Loop L-PE impedans} \rightarrow$$

hvor:

- $I_{SCL-L_Min2\Phi}$ = Potentielle kortslutningsstrøm minimum dobbeltfase L-L
 $I_{SCL-L_N_Min}$ = Potentielle kortslutningsstrøm nuværende minimum L-N
 $I_{SCL-L_PE_Min}$ = Potentielle kortslutningsstrøm nuværende minimum L-PE

Beregningen af den forventede kortslutningsstrøm udføres af instrumentet ved målingen af fejlsløjfens impedans i overensstemmelse med følgende:

$$I_{SCL-L_Min2\Phi} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{L-L}^{NOM}}{Z_{L-L}} \quad I_{SCL-L_N_Min} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{L-N}^{NOM}}{Z_{L-N}} \quad I_{SCL-L_PE_Min} = C_{MIN} \cdot \frac{U_{L-PE}^{NOM}}{Z_{L-PE}}$$

Fase – fase
Fase – Nul
Fase – PE

Målt spænding	U _{NOM}	C _{MIN}
230V-10% < V _{målt} < 230V+ 10%	230 V	0,95
230V+10% < V _{målt} < 400V- 10%	V _{målt}	1,00
400V-10% < V _{målt} < 400V+ 10%	400V	0,95

hvor:

- U L-L = Nominel fase - fase spænding
 U L-N = Nominel fase - nul spænding
 U L-PE = Nominel fase-PE spænding
 Z L-L = Målt fase - fase impedans
 Z L-N = Målt fase - nul impedans
 Z L-PE = Målt fase - PE Impedans

FORSIGTIG



Instrumentet skal anvendes til at måle fejlsløjfens impedansværdier, der er mindst 10 gange større end instrumentets opløsningsværdi, for at minimere fejl.

Afhængigt af de indstillede værdier for nominel spænding (se § 5.1.3) og den målte værdi af fejlsløjfe impedansen beregner instrumentet **minimumværdien** af den potentielle kortslutningsstrøm, der skal beskyttes af RCD'en. For at opnå en korrekt koordinering skal denne værdi altid være større end eller lig med **værdien** af udkoblingsstrømmen for den pågældende type beskyttelse.

Referenceværdien Ia afhænger af:

- Beskyttelsestype (kurve)
- RCD'ens nominelle strøm
- Tid for udkobling

Følgende valg (*) er tilgængelige på instrumentet:

Instrumentet gør det muligt at vælge (*) af følgende parametre: Se Sikringstabel § 13

- Tid for fejludryddelse af den beskyttelse, der kan vælges blandt: **0,1s, 0,2s, 0,4s, 1s, 5s**

(*) Værdierne kan være genstand for variationer

12.11 KONTROL AF SPÆNDINGSFALD PÅ LYSNETTET

Måling af spændingsfald som følge af strøm i lysnettet kan være meget vigtigt.

- Kontrollere, om en eksisterende hovedledning er i stand til at klare belastningen
- Ved dimensionere en ny installation
- Ved søgning efter mulige årsager til fejl på objekter, belastninger osv.

Testens formål

Mål den maksimale procentvise værdi af spændingsfald mellem to punkter i lysnettet.

Dele af systemet, der skal kontrolleres

Testen omfatter to sekventielle impedansmålinger i først punkt i lysnettet (typisk lige efter RCD'en) og i det sidste punkt på samme fase.

Tilladte værdier

Instrumentet sammenligner den beregnede værdi af $\Delta V\%$ og det maksimale spændingsfald med den fastsatte grænseværdi (i henhold til gældende retningslinjer) i henhold til følgende:

$$\Delta V\%_{MAX} = \frac{(Z_2 - Z_1) * I_{NOM}}{V_{NOM}} * 100$$

hvor:

- Z_2 = Slutpunkt impedans i det lysnet, der testes
- Z_1 = Startpunkt impedans (Offset) i det lysnet, der testes ($Z_2 > Z_1$)
- I_{NOM} = Nominel strøm af RCD'en i det lysnet, der testes
- V_{NOM} = Fase-nul eller fase-PE nominel spænding i det lysnet, der testes

13 SIKRINGSTABEL

Sikring	MCB kurve B	MCB-kurve C	MCB kurve D	MCB kurve K	gG	aM
0,5A		0,5A	0,5A	0,5A		
1A		1A	1A	1A		
1,6A		1,6A	1,6A	1,6A		
2A		2A	2A	2A	2A	2A
3A	3A	3A	3A	3A		
4A		4A	4A	4A	4A	4A
6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
8A					8A	
10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A
12A					12A	12A
13A	13A	13A	13A	13A	13A	
15A	15A	15A	15A	15A		
16A	16A	16A	16A	16A	16A	16A
20A	20A	20A	20A	20A	20A	20A
25A	25A	25A	25A	25A	25A	25A
32A	32A	32A	32A	32A	32A	32A
35A					35A	35A
40A	40A	40A	40A	40A	40A	40A
45A	45A		45A	45A		
50A	50A	50A	50A	50A	50A	50A
63A	63A	63A	63A	63A	63A	63A
80A	80A	80A	80A	80A	80A	80A
100A	100A	100A	100A	100A	100A	100A
125A	125A	125A	125A	125A	125A	125A
160A	160A	160A	160A	160A	160A	160A
200A	200A	200A	200A	200A	200A	200A
250A					250A	250A
315A					315A	315A
400A					400A	400A
500A					500A	500A
630A					630A	630A
800A					800A	
1000A					1000A	

(*) Værdierne kan være genstand for variationer



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