



MANUAL

Elma RCDTest

Dansk/Norsk	5 - 16
Svensk	17 - 28
English	29 - 43

EAN: 5706445830008



Index

Dansk	5
1 Introduktion	5
1.1 Sikkerhed	5
1.2 Generel beskrivelse af instrumentet	6
1.3 Standarder for instrumentet	6
1.4 Miljømæssige forskrifter	6
2 Beskrivelse af instrumentet	7
2.1 Instrument hus	7
2.2 Kontrolpanel og OLED display	8
2.3 Leveringsomfang	8
2.4 Tilbehør	8
2.5 Opstart af instrumentet	8
3 De forskellige målefunktioner	9
3.1 Tænd/sluk instrumentet, standby og auto sluk funktion	9
3.2 Noter og principper gældende for alle målinger	9
3.3 Følgende parametre kan opsættes i instrumentet	11
3.4 Måling af RCD parametre	12
3.4.1 Berøringsspænding U_c	12
3.4.2 Udkoblingstid	13
3.4.3 Udkoblingsstrøm $I_{\Delta n}$	14
3.5 Andre funktioner i instrumentet	14
3.5.1 Fase (Live)leder test	14
3.5.2 Belysning af målepunkt med hvis LED	14
3.5.3 Hvordan man vælger sprog og viser firmware version	14
3.6 RESET instrumentet	15
4 Vedligeholdelse	15
4.1 Batterier	15
4.1.1 Isætning og udskiftning af batterier	15
4.1.2 Opladning af genopladelige batterier	15
4.2 Rengøring	16
4.3 Kalibrering	16
4.4 Service	16
5 Tekniske data	16
5.1 Generelle tekniske data	16
5.2 Øvrige tekniske data	16

Svensk	17
1 Introduktion.....	17
1.1 Säkerhet	17
1.2 Generell beskrivning av instrumentet.....	18
1.3 Standarder för instrumentet	18
1.4 Miljömässiga föreskrifter	18
2 Beskrivning av instrumentet	19
2.1 Instrumenthus	19
2.2 Kontrollpanel och OLED display	20
2.3 Vad ingår vid leverans	20
2.4 Tillbehör	20
2.5 Uppstart av instrumentet.....	21
3 De olika mätfunktionerna.....	21
3.1 Slå på/av instrumentet, stand-by och autoavstängning	21
3.2 Noter och principer gällande alla mätningar	21
3.3 Följande parametrar kan ställas in i instrumentet	23
3.4 Mätning av JFB-parametrar	23
3.4.1 Beröringsspänning U_c	23
3.4.2 Frånkopplingstid.....	24
3.4.3 Frånkopplingsström I_{Δ}	25
3.5 Andra funktioner i instrumentet.....	26
3.5.1 Fas (Live) ledartest	26
3.5.2 Belysning av mätpunkten med en vit LED.....	26
3.5.3 Hur man väljer språk och visar firmware version.....	26
3.6 ÅTERSTÄLL instrumentet	26
4 Underhåll	27
4.1 Batterier	27
4.1.1 Isättning och byta av batterier	27
4.1.2 Uppladdning av uppladdningsbara batterier.....	27
4.2 Rengöring	28
4.3 Kalibrering	28
4.4 Service.....	28
5 Tekniska data.....	28
5.1 Generella tekniska data	28
5.2 Övriga tekniska data	28

English.....	29
1 Safety.....	29
1.1 General description of the instrument.....	30
1.2 Standards applied.....	30
1.3 Ecology.....	30
2 Description of the instrument.....	31
2.1 Instrument's case.....	31
2.2 Control panel and OLED display.....	32
2.3 Included in the set.....	32
2.4 Optional accessories	32
2.5 Putting the instrument into operation	33
3 Measurements.....	33
3.1 Turning the instrument on and off, standby, auto power off.....	33
3.2 Notes and principles applicable to all measurements	33
3.3 Parameters that can be set.....	35
3.4 Measurement of RCD parameters	35
3.4.1 Contact voltage U_c	35
3.4.2 Trip-out time TIME	37
3.4.3 Trip-out current I_{Δ}	38
3.5 Other functions of the instrument.....	38
3.6 RESET of the instrument	39
4 MAINTENANCE	39
4.1 Batteries and fuse replacement	39
4.1.1 Inserting and replacing the batteries / accumulators	39
4.1.2 Charging of accumulators	40
4.1.3 Replacing the fuse	40
4.2 Cleaning	41
4.3 Calibration	41
4.4 Service.....	41
5 TECHNICAL SPECIFICATION	42
5.1 Functions.....	42
5.2 General data	43

Dansk

1 Introduktion

1.1 Sikkerhed

Læs denne brugermanual grundigt og følg alle instruktioner beskrevet i manualen. Ellers kan det være med fare til følge at anvende instrumentet.

Forklaring af symboler:



Beskyttelsesklasse.



Risiko for elektrisk stød.



Advarsel omhandlende en mulig fare

Læs brugermanualen og vær opmærksom for alle forbehold



Instrumentet møder krav for relevante Europæiske standarder.



Hvis der er nogen mulighed for, at man ikke kan bruge instrumentet sikkert, skal instrumentet slukkes og tages ud af funktion. Dette kunne være:

- Instrumentet virker ikke korrekt mere. I dette tilfælde, anbefales det at genindkoble instrumentet, som beskrevet senere i denne manual.
- Instrumentet, kabler, stik, tilbehør m.m. viser synlig skade.
- Hvis instrumentet opbevares under uegnede forhold, over en længerevarende periode.
- At batteridækslet ikke er ordentligt fastgjort med begge skruer.



Tag forbehold for følgende sikkerhedsforbehold:

- Vær sikker på, at instrumentet, måleledning og andet tilbehør er i fejlfri tilstand, f.eks. ingen beskadiget isolation, ødelagte ledninger, stik m.m.
- Rør aldrig ved ledende dele af testpindene, krokodillenæb, testkabler m.m. **FARE FOR ELEKTRISK STØD.**
- Kun instruerede og uddannede personer må anvende instrumentet.
- Brug kun tilbehør, som er leveret sammen med instrumentet, eller leveret af Elma Instruments.
- Man må aldrig trykke på knapper (medmindre det er beskrevet i manualen), mens instrumentet er tilsluttet et spændingsførende system.
- Instrumentet må kun anvendes i forhold og omgivelser beskrevet i de tekniske data.
- Hvis man transporterer instrumentet direkte fra kolde omgivelser til varmere omgivelser, skal instrumentet af klimatiseres inden anvendelse.
- Hvis man ikke bruger instrumentet over en længerevarende periode, anbefales det, at man piller batterierne ud af instrumentet. Det forhindrer mulig lækage i instrumentet.
- Billeder i denne manual er illustrationer og kan variere en smule fra originalinstrumentet.

1.2 Generel beskrivelse af instrumentet

Elma RCDtest er et kompakt instrument med et "patentbeskyttet" opbevarelsesystem for testledninger ved opbevaring og transport – derved er skarpe dele fuldt beskyttet. Lys grafisk OLED med høj kontrast og mange farver, sikrer god aflæsning. Ved måling i mørke omgivelser hjælper en klar hvid LED placeret på fronten med belysningen.

Elma RCDtest kan måle følgende:

- RCD udkoblingstid
- RCD udkoblingsstrøm
- RCD berøringsspænding
- Loop modstand (ingen udkobling af RCD)
- AC spænding
- Fase (live) leder test

1.3 Standarder for instrumentet

Instrumentet måler op imod følgende standarder:

Målinger:

EN 61557-1
EN 61557-2

EMC:

EN 55022, klasse B
EN 61326-1
EN 61000-4-2,3,4,5,6

Sikkerhed:

EN 61010-1
EN 61010-1-031

1.4 Miljømæssige forskrifter

Leveringsæsken:

Er lavet af pap, som er genanvendeligt. Smid det venligst ud i korrekte affaldsbeholder i henhold til lokale bestemmelser.

Batterier:

Batterierne må kun smides ud, hvor dette er lovligt – på genbrugsstationer og dertilhørende foranstaltninger.

Instrument:

Samme regler gør sig gældende vedrørende udsmidning, som ovenstående.

Smid derfor instrumentet ud i henhold til gældende lovgivning.

Nedenstående symbol fortæller dette:



2 Beskrivelse af instrumentet

2.1 Instrument hus

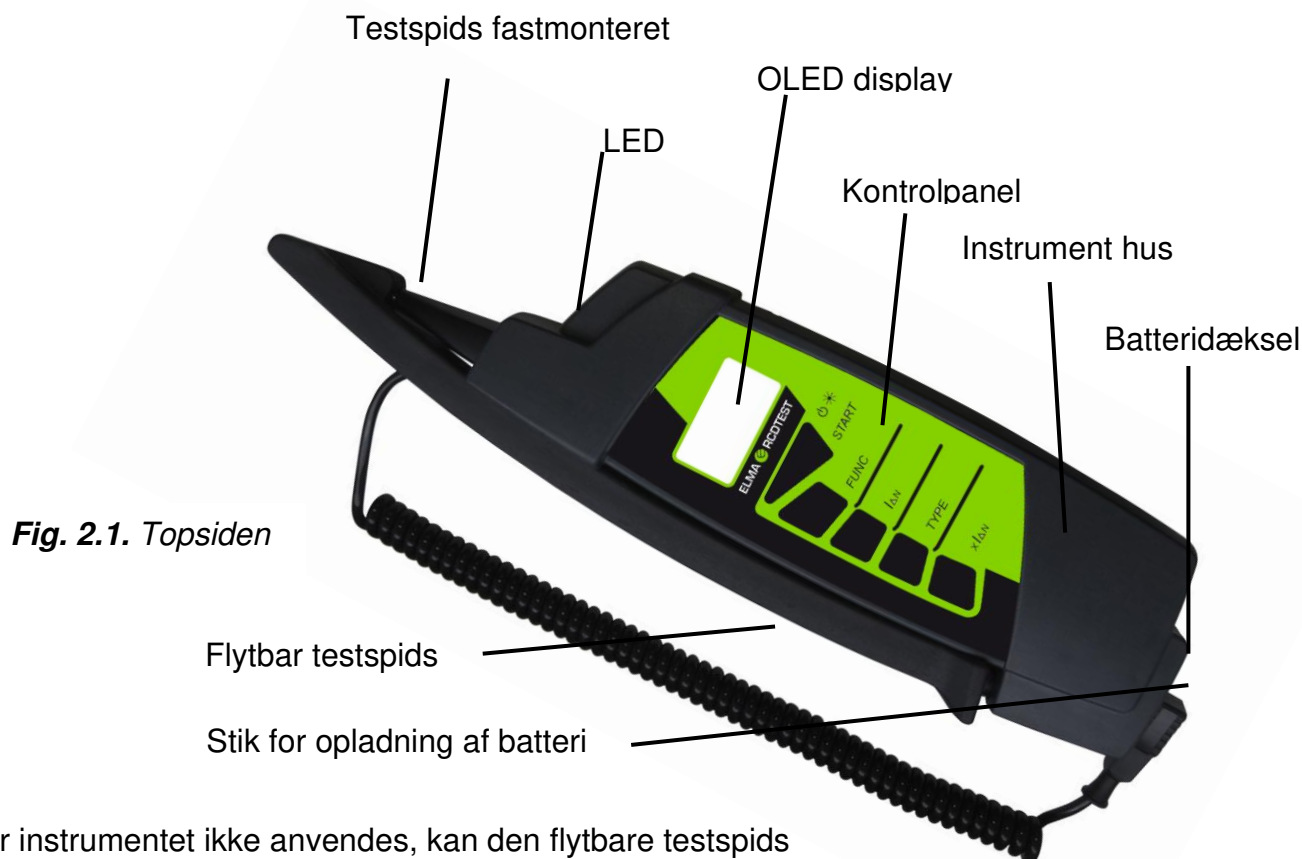


Fig. 2.1. Topsiden

Når instrumentet ikke anvendes, kan den flytbare testspids sættes fast på en sådan måde, at instrumentet bliver et kompakt og lukket instrument, som vist på billedet herover – og derved er spidse dele som testspidsen, fuldstændig gemt væk.



- Brug kun originalt tilbehør!
- Maks. tilladte spænding mellem testspids og jord er 300V!
- Maks. tilladte spænding mellem testspidserne er 600V!

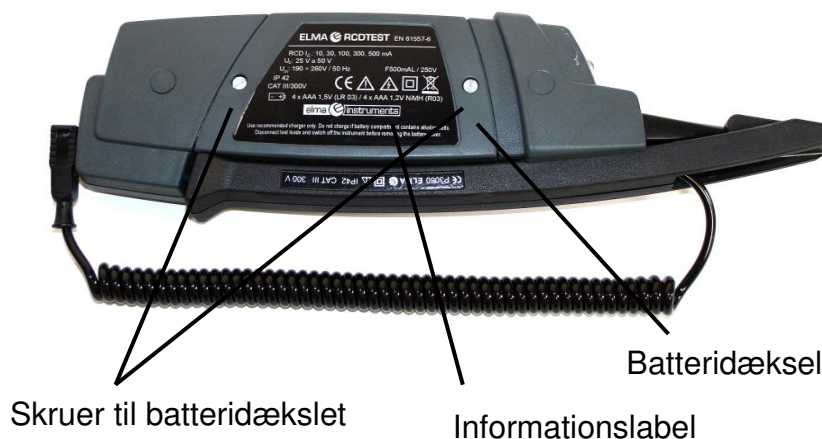


Fig. 2.2. Detaljer på bagsiden

2.2 Kontrolpanel og OLED display

START knap starter målingen, hvis testledninger er forbundet til spænding.
Den tænder den hvide LED (se Fig. 2.1)
(ved et tryk på knappen – når inst. er tændt).
Knappen tænder (holdes inde) og slukker (ved to tryk på knappen) instrumentet

FUNC knappen vælger målefunktion.

I_{ΔN} knappen vælger nominal differensstrøm (Teststrøm).

TYPE knappen vælger test type (almindelig sinuskurve, pulserende, selektiv m.v.).

x I_{ΔN} knappen ganger teststrømmen (x½, x1, x2, x5).

Fig. 2.3. Kontrolpanel og OLED display

Display

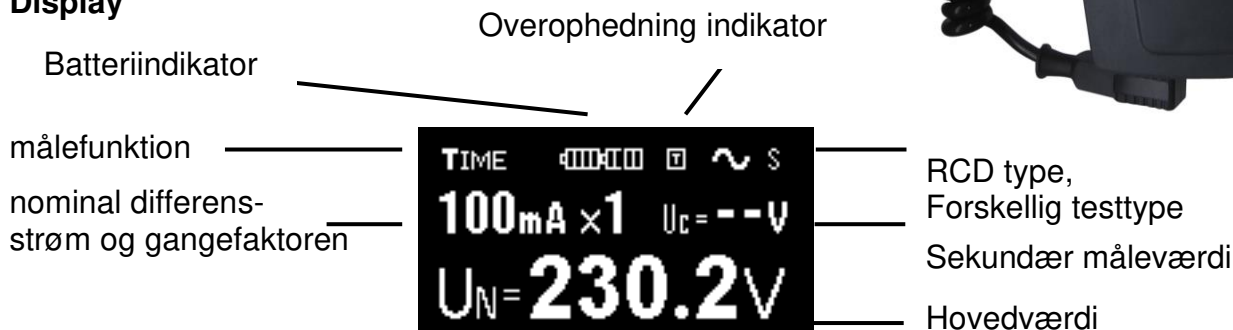


Fig. 2.4 Eksempel for vist information

2.3 Leveringsomfang

- **Elma RCDTest** - Måleledninger med målespidser – Taske - Brugermanual – Kalibreringscertifikat - Papæske

2.4 Tilbehør

P 5050 – adapter for opladning af batterier

P 5060 – sæt af 4 stk. NiMH genopladelige batterier

P 2011 – testledning sort, 2m -P 3011 – testspids, sort -P 4011 – krokodillenæb, sort

Note!

Tilbehør P 2011 + P 3011, henholdsvis P 2011 + P 4011 kan forbindes til instrumentet i stedet for de medfølgende måleledninger.

2.5 Opstart af instrumentet

For at kunne tænde instrumentet, kræver det, at man isætter batterierne.
Proceduren beskrives på senere i denne manual.

3 De forskellige målefunktioner

3.1 Tænd/sluk instrumentet, standby og auto sluk funktion

Hold **START** knappen, indtil instrumentet tænder.

Instrumentet slukkes igen ved, at man trykker 2 gange (kort) på **START** knappen.

Instrumentet går i standby funktion (nedtoner baggrundsbelysningen) efter kort tid, hvis der ikke har været gang i nogen funktion på instrumentet.

Fra standby funktionen, kan instrumentet komme tilbage i "normal" funktion, ved tryk på en hvilken som helst knap, eller ved, at tilføre instrumentet spænding.

Auto-OFF aktiveres når instrumentet bare ligger uden, at det bliver brugt i ca. 1 minut.

Når man har slukket instrumentet, kan dette tændes igen efter ca. 1 sekund.

3.2 Noter og principper gældende for alle målinger

- Vælg krævet/ønsket funktion eller parameter ved hjælp af **FUNC** $I_{\Delta N}$, **TYPE** & $xI_{\Delta N}$ knapperne.
START knappen påbegynder målingen. Alle opsatte parametre og funktioner er gældende, indtil de ændres.
- Hvis den spænding, der tilføres testledningerne er $< 190V$, eller $> 260V$, vil spændingerne blive vist på displayet, som vist herunder – og **START** knappen vil ikke påbegynde målingen.

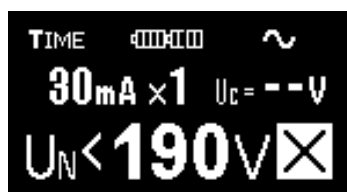


Fig. 3.1a Spænding $< 190 V$



Fig. 3.1b Spænding $> 260 V$

- Hvis sikringen er sprunget, vises det med følgende display:



Fig. 3.2 Symbolet for en sprunget sikring

Sikringen skal skiftes som beskrevet i senere afsnit.

⚠ Note! Hvis den tilførte spænding (uden at sikringen er sprunget) er i området 25 – 190V, vil instrumentet også vise symbolet, som om sikringen er sprunget. Kontroller derfor altid, at spændingen er i området fra 190V – 260V.

- Hvis den tilførte spænding til instrumentet ligger i området fra 190V – 260V, vises TRMS værdien og målingen kan påbegyndes ved tryk på "**START**" knappen.

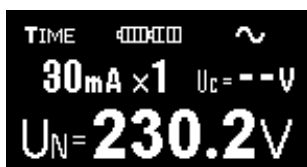


Fig. 3.3 Eksempel af spændingsmåling

- Af sikkerhedsgrunde tester **Elma RCDtest**, efter man har trykket på "**START**", om berøringspændingen er større end grænseværdien, ved test af fejlstrømsafbrydere. Hvis berøringspændingen er for høj, vil de to nedenstående advarsler blive vist på displayet og en måling tillades ikke:

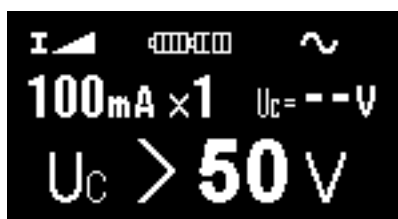


Fig. 3.4a Berøringspænding > 50 V



Fig. 3.4b Berøringspænding > 25 V

- Hvis man efter målt berøringspænding starter målingen og nedenstående display for RCD udkoblet vises, vil fejlstrømsafbryderen koble under denne måling. Dette skyldes, at man f.eks. ikke har sat $I_{\Delta N}$ værdien korrekt, at fejlstrømsafbryderen er defekt, eller, at der eventuelt forekommer en lækagestrøm i kredsløbet. Nedenstående status vises, indtil man har ændret sine parametre (strøm, spænding m.m.) til det rigtige:



Fig. 3.5 Eksempel af RCD udkobling ved visning af berøringspænding.

- Hvis batteriniveauet er for lavt (kun den røde del af batteriindikatoren vises), kan man ikke starte sin måling ved tryk på **"START"** knappen – og efter man har trykket på knappen, vises symbolet et kort øjeblik. Herefter går instrumentet i "batteristatus". Batterierne skal udskiftes/oplades, som beskrevet senere i denne manual.

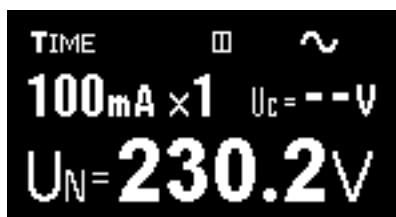


Fig. 3.6a Indikation af lavt batteri



Fig. 3.6b Lav batteri efter tryk på **START** knappen

- Hvis der foretages gentagne målinger ved strømme med højere værdier end $I_{\Delta N}$ vil en rød indikator fremkomme. Denne indikator indikerer, at de interne kredsløb i instrumentet er for varme. Ved forøgelse af temperaturen, vil indikatorområdet blive udvidet. Hvis man når maks. opnåelige temperatur, vil **STOP** symbolet fremkomme på displayet og nu kan man ikke starte målingerne ved tryk på **"START"** knappen og efter man har trykket på knappen, vises symbolet et kort øjeblik. Herefter går instrumentet i "temperaturstatus". Instrumentet køles nu ned. Afkølingen kan følges gradvist i displayet.

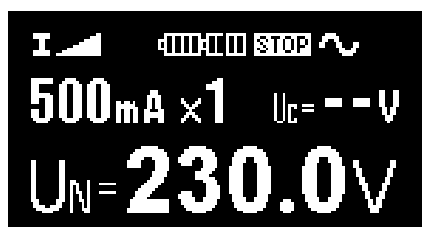


Fig. 3.7a Indikation af høj temperatur



Fig. 3.7b Høj temperatur efter tryk på **START** knappen

- Strøm som er i en PE leder ved f.eks. tilsluttet apparater eller kondensatorer med L og PE, kan have negativ indflydelse på måleresultaterne, eller i værste fald umuliggøre målingerne. Derfor bør man før sin måling, fjerne eventuelle tilkoblede apparater/kondensatorer.
- Inden man påbegynder sine målinger ved tryk på **"START"** knappen, skal man kontrollere, at man har monteret testledningerne korrekt og, at de sidder ordentligt fast. Som det næste kontrolleres stabiliteten på forsyningsspændingen. Man må under måling ikke fjerne testledningerne eller afbryde forsyningen, da dette kan resultere i ukorrekte målinger.
- Resultater kan få negativ effekt og målefejl kan opstå, hvis:
 - Der flyder lækagestrøm i PE lederen, eller hvis der er støjstrøm/spænding til stede i jordsystemet, eller hvis jordsystemet genereres fra et andet jordsystem, eller hvis forsyningsspændingen er ustabil under målingen.



Hvis dette symbol  vises samtidigt med måleresultatet i displayet betyder det, at den målte værdi er godkendt og inden for de krævede grænseværdier.

3.3 Følgende parametre kan opsættes i instrumentet

- **Berøringsspændingsgrænse** U_{cmax} kan sættes til enten 25V eller 50V. Opsætningen foretages med $I_{\Delta N}$ knappen. Man skal vælge berøringsspændingsfunktion (U_c) for at sætte berøringsspændingen.
- **Nominel teststrøm** kan sættes til 10mA, 30mA, 100mA, 300mA eller 500mA ved hjælp af $I_{\Delta N}$ knappen. For flere detaljer se da tekniske data senere i denne manual.
- **Gange af den nominelle teststrøm** kan sættes til 1/2, 1, 2 eller 5 ved hjælp af $xI_{\Delta N}$ knappen. For flere detaljer se da tekniske data senere i denne manual.
- **RCD type og testpolaritet for teststrømmen (sinuskurve)** kan sættes ved hjælp af **"TYPE"** knappen.

Vist symbol	RCD type (formen på teststrømmen)	Testpolaritet for teststrømmen
	AC (Sinuskurve)	Positiv halvbølge
		Negativ halvbølge
	A (Pulserende)	Positiv halvbølge
		Negativ halvbølge

Vist symbol	RCD Type	RCD Type
	AC eller A	Standard
		Selektiv

For flere detaljer se da tekniske data senere i denne manual.

3.4 Måling af RCD parametre

3.4.1 Berøringspænding U_c

Den viste/målte berøringspænding er relativ til den nominelle teststrøm.
Af sikkerhedsmæssige årsager ganges spændingen med en koefficient:

RCD type		Berøringspænding er proportionel til:
		$1,05 \times I_{\Delta N}$
		$1,05 \times 2 \times I_{\Delta N}$
		$1,05 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$
		$1,05 \times 2 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$

- Vælg U_c funktionen ved hjælp af **"FUNC"** knappen.
 - Man kan sætte den nominelle teststrøm ved tryk på $I_{\Delta N}$ knappen.
 - Man kan sætte RCD type ved at trykke på **"TYPE"** knappen.
 - Man kan sætte berøringspændingen ved at trykke på $xI_{\Delta N}$ knappen.



Fig. 3.8 Eksempel for settings for contact voltage measurement

- Forbind Elma RCDtest til den pågældende fejlstrømsafbryder. Eksempel på forbindelse:

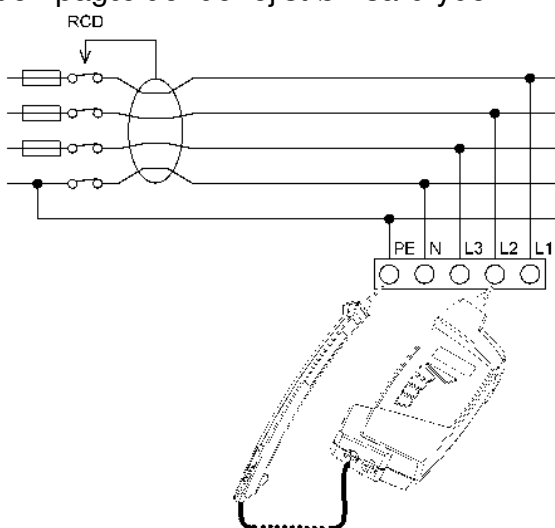


Fig. 3.9 Eksempel på forbindelse

- Når instrumentet er monteret og spændingen har stabiliseret sig på displayet, trykkes der på **"START"** knappen for at starte målingen.
- Herefter vises resultatet, som eksempel herunder:



Fig. 3.10 Eksempel på berøringspænding måleresultat

R_L ... loopmodstand: $R_L = U_c^*/I_{\Delta N}$, hvor

U_c er der aktuelle målte værdi, uden at værdien er ganget med den i starten af afsnittet nævnte koefficient.

Note! Loop modstanden vises kun, hvis den nominelle teststrøm er sat til en værdi, der $\geq 30\text{mA}$.

- Efter endt måling skal instrumentet frakobles fra fejlstrømsafbryderen.

3.4.2 Udkoblingstid

Følgende tabel viser tilladelige udkoblingstider i henhold til gældende standarder:

	$\frac{1}{2}xI_{\Delta N}^*$	$1I_{\Delta N}$	$2xI_{\Delta N}$	$5xI_{\Delta N}$	Note
Standard	-	300ms	150ms	40ms	Maks. tilladte udkoblingsstrøm
Selektiv	-	500ms	200ms	150ms	
	-	130ms	60ms	50ms	Maks. tilladte udkoblingsstrøm

*RCD må ikke udkoble.

- Vælg **"TIME (Tids)"** funktion med **"FUNC"** knappen.
Den nominelle teststrøm kan sættes ved hjælp af **" $I_{\Delta N}$ "** knappen.
Man kan vælge RCD type ved hjælp af **"TYPE"** knappen.
Man kan gange teststrømmen ved hjælp af **" $xI_{\Delta N}$ "** knappen.

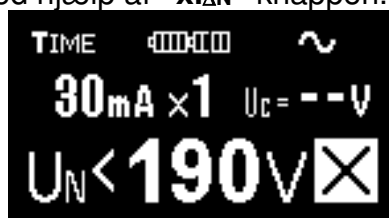


Fig. 3.11 Eksempel for opsætning af udkoblingsstrømmen

- Forbind **Elma RCDtest** til den pågældende fejlstrømsafbryder. Eksempel på forbindelse ses på figur 3.9.
- Når instrumentet er monteret og spændingen har stabiliseret sig på displayet, trykkes der på **"START"** knappen for at starte målingen.
- Herefter vises resultatet, som eksempel herunder:



Fig. 3.12a Eksempel af måleresultat for udkoblingstiden

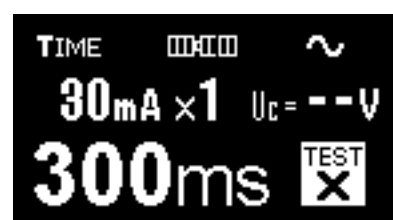


Fig. 3.12b Eksempel af måleresultat – RCD kobler ikke

U_cberøringsspænding.

- Efter endt måling skal instrumentet frakobles fra fejlstrømsafbryderen.

Note! Af sikkerhedsmæssige grunde måles berøringsspændingen altid først, inden udkoblingstiden måles. Da selektive relæer bruger en forsinkelse for beregning, indsættes der derfor en måleprocespause på 30 sek. for selektive relæer. Resterende tid vises, som nedtælling fra 30 til 1:



Fig. 3.13 Eksempel af nedtælling for selektive relæer

3.4.3 Udkoblingsstrøm I Δ

- Vælg I Δ funktion med "FUNC" knappen.
Man kan vælge teststrøm ved hjælp af I Δ N knappen.
Man kan vælge RCD type ved hjælp af "TYPE" knappen.



Fig. 3.14 Eksempel af opsætning for måling af udkoblingsstrømmen

- Forbind Elma RCDtest til den pågældende fejlstrømsafbryder. Eksempel på forbindelse ses på figur 3.9.
- Når instrumentet er monteret og spændingen har stabiliseret sig på displayet, trykkes der på "START" knappen for at starte målingen.
- Herefter vises resultatet, som eksempel herunder:

3.5 Andre funktioner i instrumentet

3.5.1 Fase (Live)leder test

Hvis instrumentet forbindes til et spændingsførende kredsløb, vil displayet skifte fra en visning med X til en visning med L, som vist herunder:

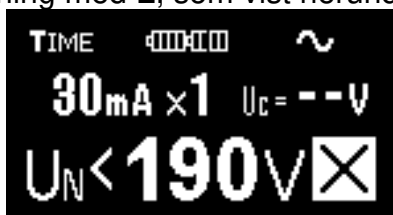


Fig. 3.15a Eksempel af måleresultat for udkoblingsstrømmen



Fig. 3.15b Eksempel af måleresultat – RCD kobler ikke



Fig. 3.16a Fasespænding er ikke til stede på testpindene



Fig. 3.16b Fasespænding er til stede på testpindene

Note! For at undgå forkerte måleresultater bør følgende forbehold tages:

- Instrumentet skal holdes i hånden på normalvis, når man måler en spænding.
- Man skal stå på et ikke isoleret underlag.
- Fasespændingen mellem fase og jord skal være $\geq 190V/45-65Hz$.

3.5.2 Belysning af målepunkt med hvis LED

LED kan tændes/slukkes ved et kort tryk på **START** knappen (når instrumentet er tændt i forvejen).

Note! Der må ikke være spænding på testledningerne.

3.5.3 Hvordan man vælger sprog og viser firmware version

Instrumentet skal slukkes og testledningerne skal fjernes fra testet system.

Tryk på **FUNC** knappen og hold den inde samtidigt med, at du tænder instrumentet. (Start knap). Firmware version (f.eks. v1.0.0 og mulig serviceinformation) vises kortvarigt.

Efter valg af sprog, går instrumentet tilbage til normal målefunktion.

3.6 RESET instrumentet

Hvis instrumentet ikke virker efter hensigten, beskrevet i denne manual, anbefales det, at RESET instrumentet:

Instrumentet skal være slukket og testledningerne skal være fjernet fra systemet. Hvis man tænder for instrumentet og det ikke vil blive i den pågældende valgte menu, skal batterierne udskiftes – som beskrevet i næstkommende afsnit. **Vent i mindst 10 sek. og isæt herefter nye batterier i instrumentet.**

Hvis instrumentet stadigvæk ikke virker, gør igen som ovenstående og ellers kontakt Elma Instruments A/S for service.

4 Vedligeholdelse

4.1 Batterier



Farlig spænding i batteridelen.



Afmonter begge testledninger og sluk for instrumentet, inden man løsner batteridækslet, eller inden man forbinder strømforsyningen.



Instrumentet må ikke tændes igen, førend batteridækslet er skruet ordentligt fast igen.

Instrumentet bruger 4 stk. AAA batterier almindelige eller NiCD/NiMH genopladelige batterier. Batterierne overvåges automatisk med visning af en batteriindikator. Hvis batterikapaciteten er for lav, skal batterierne udskiftes eller lades op.

4.1.1 Isætning og udskiftning af batterier

Batterierne sættes i instrumentet ved, at man løsner de 2 skruer i batteridækslet på bagsiden af instrumentet. Fjern brugte batterier og isæt nye. Kontroller korrekt polaritet:



Fig. 4.1 Korrekt batteripolaritet

Udskift altid alle 4 batterier på én gang. Sæt batteridækslet på igen og stram skruerne.

4.1.2 Opladning af genopladelige batterier



For opladning af batterier må man kun anvende den originale adapter, som kan købes som tilbehør.

Batterierne oplades, så snart adapteren forbindes til instrumentet og samtidigt i en stikkontakt. Hvis batterierne er helt afladet, tager opladningen ca. 6 timer (ved batterier med en kapacitet på 800mAh). Forlænget opladning er ikke noget problem, dog skal man ikke oplade batterierne længere end 12 timer.

Noter!

- Oplad aldrig almindelige alkaline batterier – dette kan resultere i lækage eller eksplosion. Det kan skabe seriøs skade på instrumentet.
- Under opladning af nye genopladelige batterier, eller batterier som ikke har brugt over en længere periode (få måneder), kan der opstå uforudsigelige kemiske processer. Som resultat af dette, kan instrumentets funktions tid blive væsentligt forringet. I dette tilfælde anbefales mange opladninger/afladningscykluser.
En anden måde er at anvende en intelligent adapter, som oplader/aflader hver celle individuelt. Denne afladning/opladning foretages automatisk, se manualen for den pågældende adapter. Efter denne procedure, skulle kapaciteten på de genopladelige batterier komme tilbage til normal kapacitet.
Ovenstående beskrevet ladningscyklus med intelligent adapter, anbefales gjort, hver 3. måned.
- Hvis det sker, at instrumentet ikke returnerer til normalt tilstand, efter flere ovenstående beskrevet cyklusser for kapaciteten, kan dette skyldes, at et eller flere af batterierne er forringet. Den indbyggede oplader, oplader alle batterierne i serie, på en gang og ved bare et dårligt batteri, har dette effekt for resten af batterierne.
Dette kan resultere i ujævn opladning af batterierne, unødigt opvarmning af batterierne under opladning m.m.
I dette tilfælde anbefaler vi, at man fejlfinder det dårlige batteri, ved hjælp af en intelligent oplader – som beskrevet tidligere, eller ved, at sammenligne spændingen for hvert batteri. Udskift det ødelagte batteri.

4.2 Rengøring



Afmonter begge testledninger og sluk for instrumentet, inden man rengør instrumentet.
Vent til instrument er helt tørt, inden man igen bruger instrumentet.

Brug en blød klud, blødgjort med lunkent sæbevand for rengøring af plastikdelen på instrumentet.
Spil ikke rengøringsmiddel ud over instrumentet.
Brug ikke rengøringsmidler såsom petroleum m.m.

4.3 Kalibrering

Måleinstrumenter skal kalibreres regelmæssigt. Vi anbefaler et interval på 1 år. Kontakt Elma Instruments A/S for kalibrering og reparation.

4.4 Service

Uautoriserede personer må ikke åbne instrumentet. Der er ingen udskiftelige komponenter inde i instrumentet undtagen batterier og sikringen, se kapitel 4.1.

5 Tekniske data

5.1 Generelle tekniske data

Strømforsyning:	4 x AAA batterier 1,5V, eller 1,2V NiMH batteri.
Overspændingsbeskyttelse:	Kat. III 300V eller Kat. II 600V
Forureningsgrad:	2
Beskyttelsesklasse:	II (Dobbeltisoleret)
Kapslingsklasse:	IP43.
Størrelse:	260 x 70 x 40mm
Vægt, inklusive batterier:	360g

5.2 Øvrige tekniske data

Se venligst den engelske manual for tekniske data.

Svensk

1 Introduktion

1.1 Säkerhet

Läs denna manual grundligt och följ alla instruktioner som beskrivs i manualen. Annars kan det vara med fara som följd att använda instrumentet.

Förklaring av symboler:



Skyddsklass.



Risk för elektrisk stöt.



Varning gällande en möjlig fara
Läs manualen och var uppmärksam



Instrumentet möter gällande krav enligt Europeiska standarder



Om det verkar som om man inte kan använda instrumentet säkert, skall instrumentet slås av och inte användas. Detta kan t.ex. vara:

- Instrumentet fungerar inte korrekt. I detta fall, rekommenderar vi att man återställer instrumentet enligt beskrivning senare i manualen.
- Instrumentet, kablar, testpinnar, tillbehör m.m. visar synlig skada.
- Om instrumentet förvarats under en längre period under ofördelaktiga förhållanden.
- Att batteriluckan inte sitter fast ordentligt med bågge skruvarna.



Ge akt på följande säkerhetsregler:

- Var säker på att instrumentet, mätledning eller andra tillbehör är i felfritt tillstånd, t.ex. ingen skadad isolering, trasiga ledningar etc.
- Rör aldrig vid ledande delar på testpinnar, krokodilklämmor, testledningar m.m. **FARA FÖR ELEKTRISK STÖT.**
- Endast instruerade och utbildade personer får använda instrumentet.
- Använd endast tillbehör som levereras med instrumentet eller som levereras av **Elma Instruments**.
- Man får inte trycka på knappar (med mindre än att det står i manualen), medan instrumentet är anslutet till ett spänningsförande system.
- Instrumentet får endast användas i förhållanden och omgivning som beskrivs i tekniska data.
- Om man transporterar instrumentet direkt från kyla till varmare omgivning, skall instrumentet acklimatiseras innan användning.
- Om man inte använder instrumentet under en längre period, rekommenderar vi att man tar ur batterierna. Det förhindrar eventuellt läckage i instrumentet.
- Bilderna i denna manual är illustrationer och kan variera en smula från originalinstrumentet.

1.2 Generell beskrivning av instrumentet

Elma RCDtest är ett kompakt instrument med ett "patentskyddat" förvarningssystem för testledningarna vid förvaring och transport – därmed är alla vassa delar fullt skyddade. Ljus grafisk OLED med hög kontrast och många färger, säkrar en god avläsning. Vid mätning i mörka miljöer hjälper en klar vit LED placerad på fronten till med belysningen.

Elma RCDtest kan mäta följande:

- JFB frånkopplingstid
- JFB frånkopplingsström
- JFB beröringsspänning
- Loop-impedans (ingen frånkoppling av JFB)
- AC spänning
- Fas (live) ledartest

1.3 Standarder för instrumentet

Instrumentet mäter i enlighet med följande standarder:

Mätningar:

EN 61557-1
EN 61557-2

EMC:

EN 55022, klass B
EN 61326-1
EN 61000-4-2,3,4,5,6

Säkerhet:

EN 61010-1
EN 61010-1-031

1.4 Miljömässiga föreskrifter

Förpackningen:

Är gjord av papp, som är återvinningsbart. Kasta den i korrekt behållare.

Batterier:

Batterierna skall lämnas i korrekt återvinningsbehållare.

Instrument:

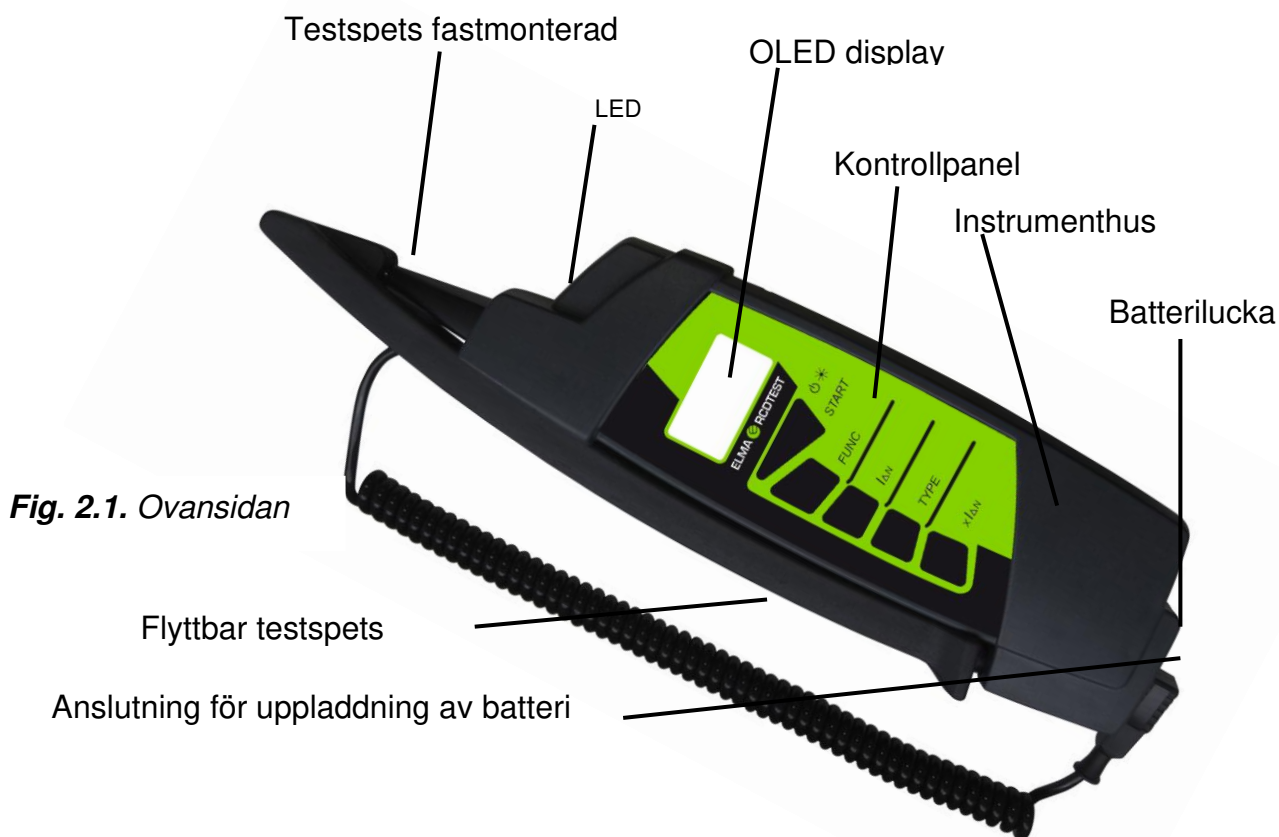
Instrumentet skall återvinnas som elektronikavfall.

Nedanstående symbol visar detta:



2 Beskrivning av instrumentet

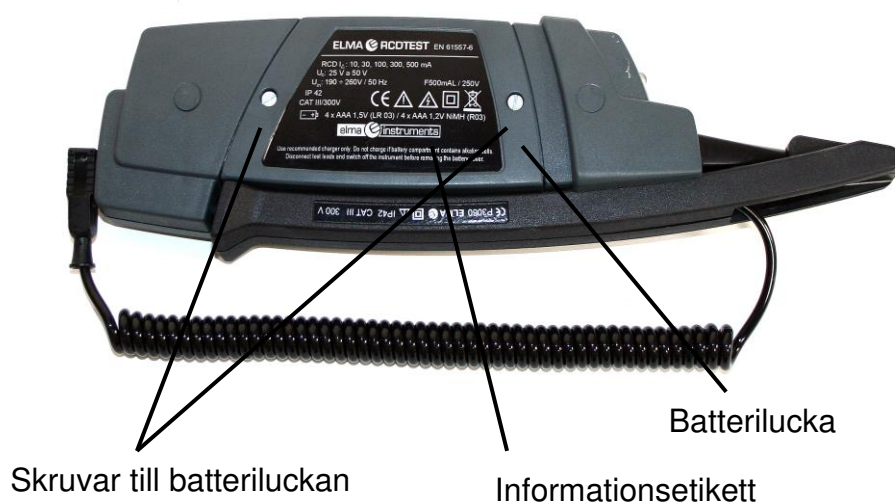
2.1 Instrumenthus



När instrumentet inte används kan den flyttbara testspetsen sättas fast på ett sådant sätt att instrumentet blir ett kompakt och slutet instrument som visas ovan.



- Använd endast original tillbehör!
- Max. tillåten spänning mellan testspets och jord är 300V!
- Max. tillåten spänning mellan testspetsarna är 600V!



2.2 Kontrollpanel och OLED display

START knapp startar mätningen, om testledningarna är anslutna till spänning.
Den tänds den vita LED (se Fig. 2.1)
(vid ett tryck på knappen – när inst. är på).
Knappen slår på (hålls inne) och slår av (med två tryck på knappen) instrumentet

FUNC knappen väljer mätfunktion.

I_{ΔN} knappen väljer nominell differensström (Testström).

TYPE knappen väljer test typ (vanlig sinuskurva, pulserande, selektiv m.m.).

x I_{ΔN} knappen gånger testströmmen (x1/2, x1, x2, x5).

Grafisk OLED display

Fig. 2.3. Kontrollpanel och OLED display

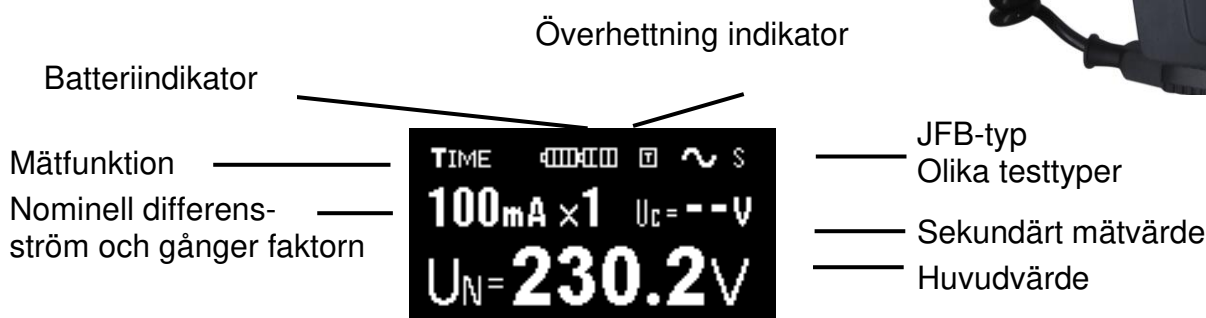


Fig. 2.4 Exempel på visad information

2.3 Vad ingår vid leverans

- Elma RCDTest
- Testledningar med testspetsar - Väska Manual Kalibreringscertifikat Pappask

2.4 Tillbehör

P 5050 – adapter för uppladdning av batterier -

P 5060 – set om 4 s. NiMH uppladdningsbara batterier

P 2011 – testledningar svart, 2m - P 3011 – testspets, svart- P 4011 – krokodilklämma, svart

Not!

Tillbehör P 2011 + P 3011, P 2011 + P 4011 kan anslutas till instrumentet i stället för de medföljande testledningarna.

2.5 Uppstart av instrumentet

För att kunna slå på instrumentet, krävs det att man sätter i batterierna. Proceduren beskrivs senare i denna manual.

3 De olika mätfunktionerna

3.1 Slå på/av instrumentet, stand-by och autoavstängning

Håll **START** knappen intryckt tills instrumentet slår på.

Instrumentet slås av genom 2 korta tryck på **START** knappen.

Instrument går i stand-by funktion (tonar ner bakgrundsbelysningen) efter kort tid, om det inte varit några mätningar med instrumentet.

Från stand-by funktionen, kan instrumentet komma tillbaka i "normal" funktion, genom att trycka på valfri knapp eller genom att göra en spänningsmätning.

Auto-off aktiveras när instrumentet varit inaktivt i ca. 1 minut.

När man har slagit av instrumentet, kan det slås på igen efter ca. 1 sekund.

3.2 Noter och principer gällande alla mätningar

- Välj krävd/önskad funktion eller parameter med hjälp av **FUNC** $I_{\Delta N}$, **TYPE** & $xI_{\Delta N}$ knapparna. **START** knappen startar mätningen. Alla inställda parametrar och funktioner gäller tills de ändras.
- Om den spänning som tillförs testledningarna är $< 190V$, eller $> 260V$, kommer spänningarna att visas på displayen enligt nedan – och **START** knappen kommer inte att starta mätningen.

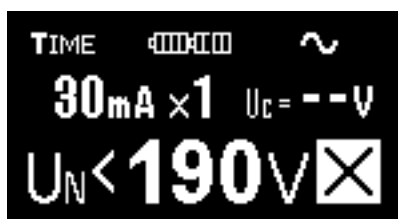


Fig. 3.1a Spänning $< 190 V$



Fig. 3.1b Spänning $> 260 V$

- Om säkringen har gått, visas nedanstående i displayen:



Fig. 3.2 Symbolen för en trasig säkring

Hur man byter säkring beskrivs i senare avsnitt.



Not! Om den tillförda spänningen (utan att säkringen gått) är i området $25 - 190V$, visar instrumentet också symbolen att säkringen har gått. Kontrollera därför alltid att spänningen är i området från $190V - 260V$.

- Om den tillförda spänningen ligger i området från $190V - 260V$, visas TRMS värdet och mätningen kan påbörjas med ett tryck på "**START**" knappen.

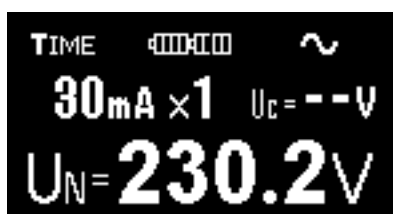


Fig. 3.3 Exempel på spänningsmätning

- Av säkerhetsskäl, testar Elma RCDtest efter man har tryckt på **"START"**, om beröringsspänningen är större än gränsvärdet, vid test av jordfelsbrytare. Om beröringsspänningen är för hög visas någon av nedanstående varningar på displayen och mätningen kan ej starta:

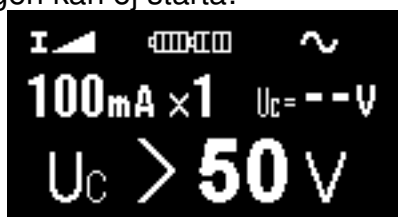


Fig. 3.4a Beröringsspänning > 50 V



Fig. 3.4b Beröringsspänning > 25 V

- Om man efter att ha mätt beröringsspänningen får nedanstående bild i displayen, betyder det att JFB löste ut under testet av beröringsspänning. Detta kan bero på att man inte satt $I_{\Delta N}$ värdet korrekt, att jordfelsbrytaren är defekt, eller att det eventuellt förekommer en läckström i kretsen. Nedanstående status visas tills man har ändrat sina parametrar (ström, spänning m.m.) till de riktiga:



Fig. 3.5 Exempel på JFB som löst ut under test av beröringsspänning.

- Om batterinivån är för låg (endast den röda delen av batteriindikatorn visas), kan man inte starta sin mätning med tryck på **"START"** knappen – och efter man har tryckt på knappen visas symbolen ett kort ögonblick. Härefter går instrumentet i "batteristatus". Batterierna skall bytas/laddas, som beskrivs senare i denna manual.

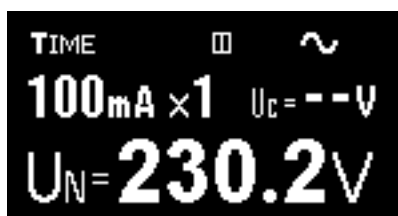


Fig. 3.6a Indikation av lågt batteri



Fig. 3.6b Lågt batteri efter tryck på **START** knappen

- Om det görs flera upprepade mätningar vid strömmar med högre värden än $I_{\Delta N}$ visas en röd indikator. Denna indikator indikerar att de interna kretsarna i instrumentet är för varma. Vid ökning av temperaturen, kommer indikatorområdet att utvidgas. Om man når max. temperatur, visas **STOP** symbolen på displayen och nu kan man inte starta mätningarna med ett tryck på **"START"** knappen. Efter man har tryckt på knappen visas symbolen ett kort ögonblick. Härefter går instrumentet i "temperaturstatus". Instrumentet kyls nu ned. Avkylningen kan följas i displayen.

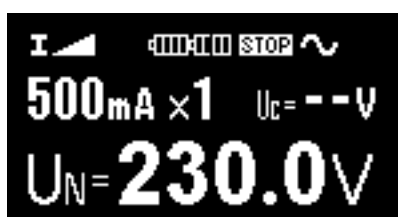


Fig. 3.7a Indikation av hög temperatur



Fig. 3.7b Hög temperatur efter tryck på **START** knappen

- Ström som går i en PE-ledare vid t.ex. anslutna apparater eller kondensatorer med L och PE, kan ha negativt inflytande på mätresultaten, eller i värsta fall omöjliggöra mätningarna. Därför bör man innan sin mätning ta bort eventuella anslutna apparater/kondensatorer.
- Innan man börjar sina mätningar med tryck på **"START"** knappen, skall man kontrollera att man har monterat testledningarna korrekt och att de sitter ordentligt fast. Som nästa steg kontrolleras stabiliteten på matningsspänningen. Man kan under mätning inte ta bort testledningarna eller bryta matningen, då detta kan resultera i inkorrekta mätningar.
- Resultat kan få negativ effekt och mätfel kan uppstå, om:
 - Det flyter läckström i PE-ledaren eller om det är störström/spänning närvarande i jordsystemet, eller om jordsystemet genereras från ett annat jordsystem, eller om matningsspänningen är instabil under mätningen.
- Om denna symbol  visas samtidigt med mätresultatet i displayen betyder det att det uppmätta värdet är godkänt och inom de gränsvärden som krävs.

3.3 Följande parametrar kan ställas in i instrumentet

- **Beröringsspänningsgräns** $U_{\max}$ kan ställas till 25V eller 50V. Inställningen görs med $I_{\Delta N}$ knappen. Man skall välja beröringsspänningsfunktion (U_c) för att ställa beröringsspänningen.
- **Nominell testström** kan ställas till 10mA, 30mA, 100mA, 300mA eller 500mA med hjälp av $I_{\Delta N}$ knappen. För flera detaljer se tekniska data senare i denna manual.
- **Gångar av den nominella testströmmen** kan ställas till $\frac{1}{2}$, 1, 2 eller 5 med hjälp av $xI_{\Delta N}$ knappen. För flera detaljer se tekniske data senare i denna manual.
- **JFB typ och testpolaritet för testströmmen (sinuskurva)** kan tällas med hjälp av **"TYPE"** knappen.

Visad symbol	JFB typ (formen på testströmmen)	Testpolaritet for testströmmen
	AC (Sinuskurva)	Positiv halv våg
		Negativ halv våg
	A (Pulserande)	Positiv halv våg
		Negativ halv våg

Visad symbol	JFB Typ	JFB Typ
	AC eller A	Standard
		Selektiv

För flera detaljer se tekniska data senare i denna manual.

3.4 Mätning av JFB-parametrar

3.4.1 Beröringsspänning U_c

Den visade/uppmätta beröringsspänningen är relativ till den nominella testströmmen. Av säkerhetsmässiga skäl gångas spänningen med en koefficient:

JFB typ	Beröringsspänningen är proportionell till:
 	$1,05 \times I_{\Delta N}$
 	$1,05 \times 2 \times I_{\Delta N}$
 	$1,05 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$
 	$1,05 \times 2 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$

- Välj U_c funktionen med hjälp av "FUNC" knappen.
 - Man kan ställa den nominella testströmmen med tryck på $I_{\Delta N}$ knappen.
 - Man kan ställa JFB typ genom att trycka "TYPE" knappen.
 - Man kan ställa beröringsspänningen genom att trycka på $xI_{\Delta N}$ knappen.



Fig. 3.8 Exempel på inställningar för beröringsspänningsmätning

- Anslut Elma RCDtest till jordfelsbrytaren. Exempel på anslutning:

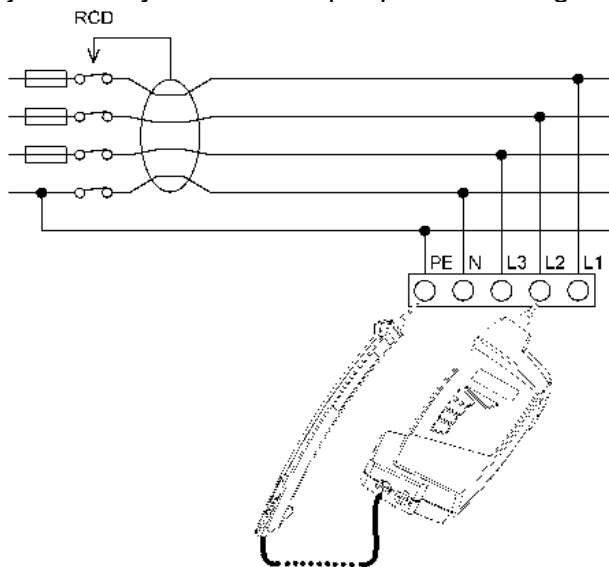


Fig. 3.9 Exempel på anslutning

- När instrumentet är anslutet och spänningen har stabiliserat sig på displayen, tryck på "START" knappen för att starta mätningen.
- Härfter visas ett resultat som nedan:



Fig. 3.10 Exempel på beröringsspänning mätresultat

R_L ... loopimpedans: $R_L = U_c / I_{\Delta N}$, där

U_n är det aktuella uppmätta värdet utan att värdet är gångat med den i starten av avsnittet nämnda koefficienten.

Not! Loopimpedansen visas endast om den nominella testströmmen är satt till ett värde som $\geq 30\text{mA}$.

- Efter avslutad mätning skall instrumentet tas bort från jordfelsbrytaren.

3.4.2 Frånkopplingstid

Följande tabell visar tillåtna frånkopplingstider enligt gällande standarder:

	$\frac{1}{2}xI_{\Delta N}^*$	$1I_{\Delta N}$	$2xI_{\Delta N}$	$5xI_{\Delta N}$	Not
Standard	-	300ms	150ms	40ms	Max. tillåten frånkopplingstid
Selektiv	-	500ms	200ms	150ms	
	-	130ms	60ms	50ms	Max. tillåten frånkopplingstid

*JFB får inte frånkoppla.

- Välj **"TIME (Tids)"** funktion med **"FUNC"** knappen.
Den nominella testströmmen kan ställas med hjälp av **"I_{ΔN}"** knappen.
Man kan välja JFB-typ med hjälp av **"TYPE"** knappen.
Man kan gånga testströmmen med hjälp av **"xI_{ΔN}"** knappen.

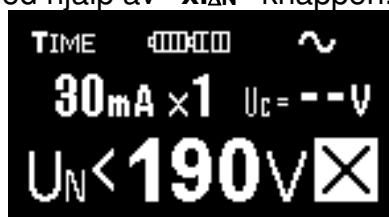


Fig. 3.11 Exempel på inställning av frångkopplingsströmmen

- Anslut Elma RCDtest till jordfelsbrytaren. Exempel på anslutning ses på figur 3.9 på sida 29.
- När instrumentet är anslutet och spänningen har stabiliserat sig på displayen, tryck på **"START"** knappen för att starta mätningen.
- Härefter visas resultatet som t.ex. nedan:



Fig. 3.12a Exempel på mätresultat för frångkopplingstiden



Fig. 3.12b Exempel på mätresultat – JFB frångkopplar inte

Uc.....beröringsspänning.

- Efter avslutat mätning skall instrumentet tas bort från jordfelsbrytaren.

Not! Av säkerhetsmässiga skäl mäts beröringsspänningen alltid först innan frångkopplingstiden mäts. Då selektiva reläer använder en försening för beräkning, sätts det därför in en mätprocesspaus på 30 sek. för selektiva reläer. Den resterande tiden visas som nedräkning från 30 till 1:



Fig. 3.13 Exempel på nedräkning för selektiva reläer

3.4.3 Frångkopplingsström I_Δ

- Välj I_Δ funktionen med **"FUNC"** knappen.
Man kan välja testström med hjälp av I_{ΔN} knappen.
Man kan välja JFB-typ med hjälp av **"TYPE"** knappen.



Fig. 3.14 Exempel på inställning för mätning av frångkopplingsströmmen

- Anslut Elma RCDtest till jordfelsbrytaren. Exempel på anslutning ses på figur 3.9.
- När instrumentet är anslutet och spänningen har stabiliserat sig på displayen, tryck på **"START"** knappen för att starta mätningen.
- Härefter visas resultatet som t.ex. härunder:

3.5 Andra funktioner i instrumentet

3.5.1 Fas (Live) ledartest

Om instrumentet ansluts till en spänningsförande krets skiftar displayen från en visning med **X** till en visning med **L**, som visas nedan:

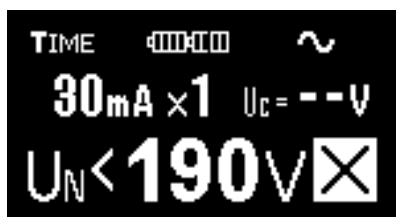


Fig. 3.16a Ingen fasspänning på testpinnarna



Fig. 3.16b Fasspänning finns på testpinnarna

Not! För att undvika felaktiga mätresultat bör följande beaktas:

- Instrumentet skall hållas i handen på vanligt sätt, när man mäter en spänning.
- Man skall stå på ett icke isolerat underlag.
- Fasspänningen mellan fas och jord skall vara $\geq 190V/45-65Hz$.

3.5.2 Belysning av mätpunkten med en vit LED

LED kan tändas/släckas med ett kort tryck på **START** knappen (när instrumentet är igång).

Not! Det får inte vara spänning på testledningarna.

3.5.3 Hur man väljer språk och visar firmware version

Instrumentet skall slås av och testledningarna skall tas bort från kretsen.

Tryck på **FUNC** knappen och håll den inne samtidigt med att du slår på instrumentet. (Start-knappen).

Firmware version (t.ex. v1.0.0 och eventuell serviceinformation) visas kort.

Efter val av språk, går instrumentet tillbaka till normal mätfunktion.



Fig. 3.15a Exempel på mätresultat för fränkopplingsströmmen



Fig. 3.15b Exempel på mätresultat – JFB fränkopplar inte

3.6 ÅTERSTÄLL instrumentet

Om instrumentet inte fungerar som det skall enligt manualen, rekommenderar vi att du återställer instrumentet:

Instrumentet skall vara avslaget och testledningarna skall tas bort från kretsen. Om man slår på instrumentet och det inte vill stanna i gällande meny, skall batterierna bytas. **Vänta i minst 10 sek. och sätt sedan i nya batterier i instrumentet.**

Om instrumentet fortfarande inte fungerar, kontakta Elma Instruments AB för service.

4 Underhåll

4.1 Batterier



Farlig spänning i batteridelen.



Ta bort testledningarna och slå av instrumentet innan man tar bort batteriluckan eller ansluter nätadaptern.



Instrumentet skall inte slås på igen innan batteriluckan är ordentligt monterad igen.

Instrumentet använder 4 s. AAA batterier standard eller NiCD/NiMH uppladdningsbara batterier. Batterierna övervakas automatiskt med visning av en batteriindikator. Om batterikapaciteten är för låg, skall batterierna bytas eller laddas upp.

4.1.1 Isättning och byta av batterier

Batterierna sätts i instrumentet genom att man lossar de 2 skruvarna i batteriluckan på instrumentets baksida. Ta bort de gamla batterierna och sätt i nya. Kontrollera korrekt polaritet:



Fig. 4.1 Korrekt batteripolaritet

Byt alltid alla de 4 batterierna på en gång. Sätt tillbaka batteriluckan och drag åt skruvarna.

4.1.2 Uppladdning av uppladdningsbara batterier



För uppladdning av batterier får man endast använda originaladaptern som kan köpas som tillbehör.

Batterierna laddas så snart adaptern ansluts till instrumentet och till ett vägguttag. Om batterierna är helt urladdade, tar laddningen ca. 6 timmar (batterier med en kapacitet på 800mAh). Förlängd uppladdning är inte något problem, dock skal man inte ladda batterierna längre än 12 timmar.

Not!

- Ladda aldrig vanliga alkaline batterier – detta kan resultera i läckage eller explosion. Det kan skapa allvarlig skada på instrumentet.
- Under uppladdning av nya uppladdningsbara batterier, eller batterier som inte har använts under en längre period (få månader), kan det uppstå oväntade kemiska processer. Som resultat av detta, kan instrumentets funktionstid bli väsentligt förkortad. I detta fall rekommenderas många uppladdnings-/urladdningscykler.
- Ett annat sätt är att använda en intelligent adapter, som laddar/laddar ur varje cell individuellt. Denna laddning/urladdning sker automatiskt, se manualen för aktuell adapter.
- Efter denna procedur bör kapaciteten på de uppladdningsbara batterierna komma tillbaka till normal kapacitet.
- Ovanstående beskriven laddningscykel med intelligent adapter, rekommenderas att man gör var 3:e månad.
- Om inte instrumentet återgår till normaltillstånd efter flera av ovan beskrivna cykler, kan det bero på att ett eller flera av batterierna är trasiga. Laddaren laddar alla batterierna i serie, vilket gör att ett dåligt batteri påverkar de andra också. Det kan resultera i ojämn uppladdning, onödig uppvärmning etc. I detta fall rekommenderar vi att man felsöker efter det dåliga batteriet med en intelligent laddare som beskrivits tidigare, eller att man jämför batterispänningarna. Byt sedan ut det trasiga batteriet.

4.2 Rengöring



Tag bort testledningarna och slå av instrumentet innan rengöring. Vänta tills instrumentet är helt torrt innan man använder instrumentet igen.

Använd en mjuk putsduk som fuktas lätt i t.ex. såpvatten för rengöring av plastdelarna. Håll inte rengöringsmedel över instrumentet. Använd inte frätande rengöringsmedel.

4.3 Kalibrering

Mätinstrument skall kalibreras regelbundet. Vi rekommendera ett intervall på 1 år. Kontakta Elma Instruments AB för kalibrering och reparation.

4.4 Service

Obehöriga får inte öppna instrumentet. Det finns inga utbytbara komponenter inuti instrumentet, förutom batterier och säkringar, se kapitel 4.1.

5 Tekniska data

5.1 Generella tekniska data

Strömförsörjning:	4 x AAA batterier 1,5V, eller 1,2V NiMH batteri.
Överspänningsskydd:	Kat. III 300V eller Kat. II 600V
Föroreningsgrad:	2
Skyddsklass:	II (Dubbel isolerat)
Kapslingsklass:	IP43.
Storlek:	260 x 70 x 40mm
Vikt, inklusive batterier:	360g

5.2 Övriga tekniska data

Var vänlig se den engelska manualen.

English

1 Safety



Read this User's Manual carefully and completely and follow all instructions contained therein. Otherwise using of the instrument may be dangerous for operator, for installation under test under test or for the instrument!

Explanation of the symbols on the instruments:



Protection class (double insulation)



Danger of electric shock



Warning concerning a point of danger!
Read User's Manual and observe all precautions!



The instrument meets the requirements of relevant European standards



If there is reason to believe that safe operation has become impossible, put the instrument out of operation and secure it against any unintended operation. Safe operation must be presumed to be no longer possible, if:

- The instrument does not operate properly any longer. In this case, we recommend RESET as described in the Chapter 3.6.
- The instrument, cables, connectors, plugs or accessories exhibits visible damages.
- The instrument was stored under unfavourable conditions for a long period.
- The instrument was exposed to extraordinary stress caused by transport.
- The batteries / fuse compartment cover is not properly fastened by both screws.



Observe the following safety precautions:

- Make sure that the instrument, measuring cables and all other accessories are in flawless condition, e.g. no damaged insulation, no broken cables or plugs etc.
- Do not touch conductive parts of test tips, crocodiles, test cables etc., even if only one test tip, crocodile, test cable etc. is connected to installation. **DANGER OF ELECTRIC SHOCK!**
- Only a trained, skilled person, who is familiar with hazardous voltage operations, can handle the instrument.
- It is necessary to respect all safety regulations applicable to particular measurement.
- Use only standard or optional accessories supplied by the instrument by your distributor.
- Do not press any key (unless otherwise stated in this manual) when connecting the instrument to the measured installation.
- The instrument can be used only under conditions that are specified in Technical Specification, see Chapter 5.
- Do not expose the instrument to aggressive gases, vapours, liquids and dust.
- If you have transferred the unit from cold to hot environment, it can cause the condensation. We recommend a short acclimatization.
- If the device will be out of operation for a longer time, it is recommended to remove the batteries. This prevents the possibility of leakage into the device. Leakage can cause serious damage or to destroy the instrument.
- RCD under test can trip-out even if it should not trip-out during particular measurement(s). This may be due, inter alia, faulty RCD or because of a leakage current flow via RCD under test which adds up the differential current generated by the instrument. This may result in interruption of operation of various equipment(s) and cause damage (e.g. loss of data in computers) and / or threats, including threats to life or health (e.g. health facilities). Therefore, we strongly recommend that measurements are carried out in agreement with a person who is responsible for the operation of the object under test and who implement measures to prevent any damage. The simplest such measure (if it is possible) is to turn off such equipment(s).
- The instrument contains two fairly strong magnets. Do not leave them near the equipment and items that could be damaged by the magnetic field - such as watches, credit cards with magnetic strips, etc.
- Images in this manual are illustrative and may vary slightly from the actual state.

1.1 General description of the instrument

The **Elma RCDtest** is a compact instrument with patent-protected storage system of the test tips in the transport position – sharp tips are safely hidden.

High contrast bright multicolour graphic OLED display ensures excellent legibility. When measured under low light conditions it is possible to illuminate the measured object by a bright white LED light positioned on the front side of the housing.

The Elma RCDtest can measure:

- RCD trip-out time
- RCD trip-out current
- RCD contact voltage
- Loop resistance (no-trip of RCD)
- AC voltage
- Phase (live) conductor test

1.2 Standards applied

Measurements:

EN 61557-1

EN 61557-6

EMC:

EN 55022, class B

EN 61326-1

EN 61000-4-2,3,4,5,6

Safety:

EN 61010-1

EN 61010-2-031

1.3 Ecology

Shipping case

It is made of cardboard and is recyclable. Please hand it to a collection point of secondary raw materials in accordance with local regulations.

Batteries

Please dispose of used batteries in the designated locations in accordance with local regulations.

The instrument



This symbol on the product, packaging or the accompanying documentation indicates that the product should not be disposed of in municipal waste.

Please dispose of it in accordance with local regulations.

2 Description of the instrument

2.1 Instrument's case

Test tip on instrument's case

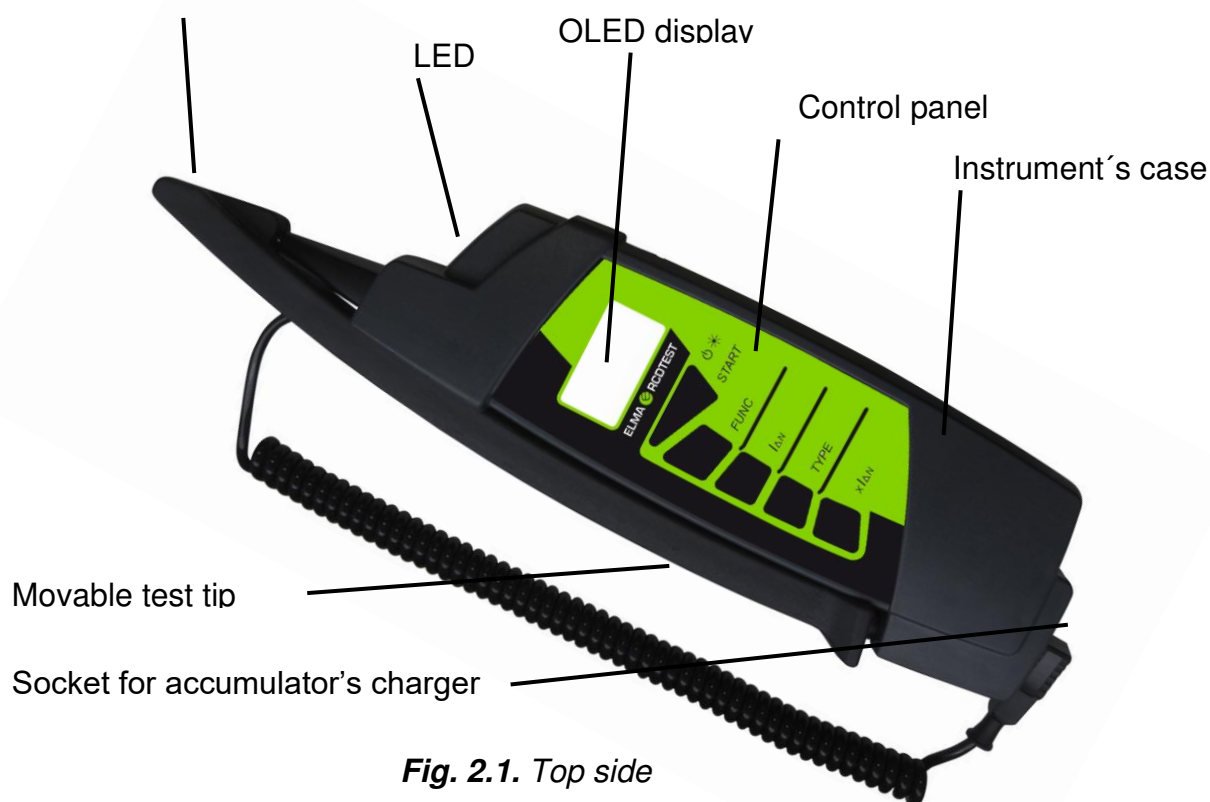
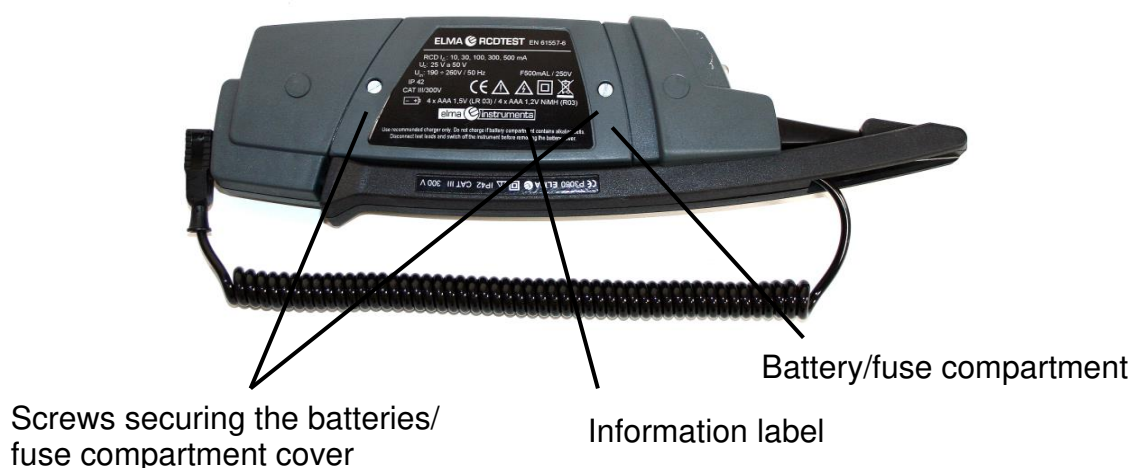


Fig. 2.1. Top side

When not in use, the instrument's body and the movable test tip can slide one into another in such a way that they form a compact unit, while the sharp end of the measuring tips are safely hidden. Against accidental ejection are both parts secured by non-contact magnetic latch.



- Use original accessories only!
- Max allowed voltage between test tip and ground is 300V!
- Max allowed voltage between test tips is 300V!



2.2 Control panel and OLED display

START key starts measurement if test tips are connected to voltage.
If there is no voltage on test tips, it controls white LED (see Fig. 2.1).
The key switches the instrument on and off, too.

FUNC key selects measured function.

I_{ΔN} key selects nominal differential current.

TYPE key selects RCD type and differential current shape.

xI_{ΔN} key selects multiplier of nominal differential current or limit contact voltage.

Graphical OLED display

Fig. 2.3. Control panel and OLED display



Fig. 2.4 Example of displayed information

The information displayed may vary according to the function, the voltage, which is applied on the test tips, etc.

2.3 Included in the set

Elma RCD test

Twisted test lead with measuring tip – Pouch -User's Manual - Calibration Certificate
Cardboard shipping case

2.4 Optional accessories

P 5050 – adapter for charging accumulators

P 5060 – set of 4 NiMH AAA accumulators

P 2011 – test lead, black, 2 m - P 3011 – test tip, black -P 4011 – crocodile clip, black

Note: optional accessories P 2011 + P 3011, respectively P 2011 + P 4011 can be connected instead of twisted test lead with measuring tip.

2.5 Putting the instrument into operation

Putting the instrument into operation consists of inserting the batteries or accumulators - the procedure is described later in this manual.

3 Measurements

3.1 Turning the instrument on and off, standby, auto power off

Hold the **START** key pressed until the device turns on.

The instrument is turned off after two short pressing/releasing the **START** button, while no voltage can be applied on the test tips.

The instrument enters standby mode (reduced display brightness) after short time of inactivity (no key pressed, no voltage applied on the test tips).

From standby mode (to full display brightness), the instrument enters after pressing any button or by applying the voltage on the test tips.

Auto power off occurs when the instrument is idle (no key pressed, no voltage applied on the test tips) for about a minute.

After turning off the device can be switched on again after about 1s.

3.2 Notes and principles applicable to all measurements

- Select required parameter or function by the **FUNC**, **I_{ΔN}**, **TYPE** and **xI_{ΔN}** keys. The **START** key starts measurement. All set parameters and functions remain valid until they are changed.
- If voltage applied on the test tips is < 190 V (consider also the note in the next paragraph!) or > 260 V, the relevant information is displayed and the **START** button does not start measurement:

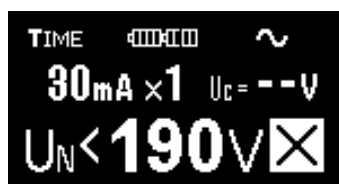


Fig. 3.1a Voltage < 190 V



Fig. 3.1b Voltage > 260 V

- If the fuse is blown, it is indicated on the display:



Fig. 3.2 The symbol of blown fuse

The fuse should be replaced as described in the Chapter 4.1.



Note:

If voltage applied on the test tips of the instrument *with not blown fuse* is in range about 25 V ÷ 190V, the instrument also *displays the symbol of blown fuse*. Before replacing the fuse, therefore, make sure that voltage in measured circuit in range 190 V ÷ 260 V.

- If voltage applied on the test tips is in range 190 V ÷ 260 V, TRMS value is displayed and the **START** button can start the measurement:

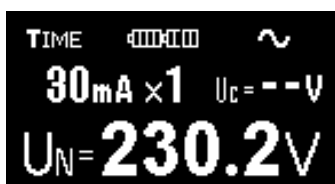


Fig. 3.3 Example of voltage measurement

- For safety reasons the device each time after you press the **START** key before measuring the desired RCD parameter first tests whether the contact voltage U_c is higher than the set limit. If the contact voltage is higher, this dangerous status is indicated, and the measurement is not allowed:

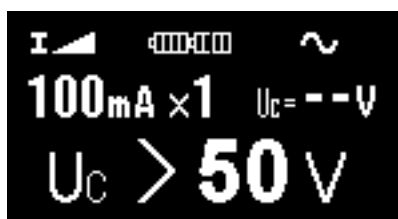


Fig. 3.4a Contact voltage > 50 V



Fig. 3.4b Contact voltage > 25 V

- If after starting the measurement by the **START** key the symbol of RCD trip-out is displayed (Fig. 3.5), RCD tripped-out during contact voltage measurement. This may be caused by bad $I_{\Delta N}$ set, by faulty RCD or because of a leakage current flow via RCD under test which adds up the differential current generated by the instrument. This status is indicated until a key for selecting function is pressed, or a new connection to mains voltage is done.

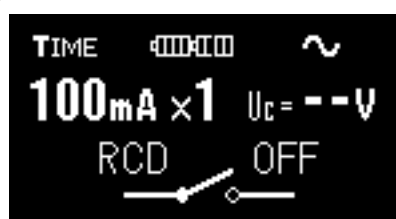


Fig. 3.5 Example of RCD trip-out during contact voltage measurement displaying

- If battery is low (only red part of battery indicator is displayed), then you can't start the measurement by the **START** key – after pressing it the low battery symbol is displayed for a while. Thereafter, the instrument goes into status before pressing the **START** key. Battery must be replaced / accumulators charged as described in the Chapter 4.1.

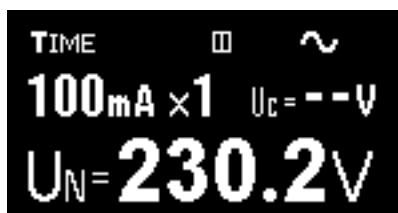


Fig. 3.6a Indication of low battery



Fig. 3.6b Low battery after the **START** key was pressed

- If more consecutive measurements at higher values of $I_{\Delta N}$ are done, the red indicator showing the internal circuits of the instrument are hot can be displayed. By the increasing temperature indicator's area starts to expand. If the maximal allowable temperature has been exceeded, the **STOP** icon is displayed and then you can't start the measurement by the **START** key – after pressing it the overheating symbol is displayed for a while. Thereafter, the instrument goes into status before pressing the **START** key. Allow the instrument to cool down. Cooling can be seen in the gradually narrowing temperature indicator's area.

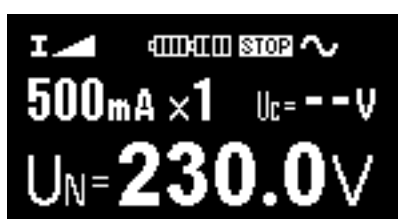


Fig. 3.7a Indication of high temperature



Fig. 3.7b High temperature after the **START** key is pressed

- Current flowing in PE, caused for example by connected appliances or capacities between L and PE, may adversely affect the results of measurements or measurement may be impossible. Before the measurements, therefore, remove such appliances / capacities.

- Before starting the measurement by the **START** key reliably connect the test tips by the measured object. Next, check whether the displayed value of the mains voltage is stabilized. During the measurement neither early disconnect the test leads nor interrupt the connection by the measured object. Doing so may cause displaying of incorrect values.
- Results may be adversely affected and measurement error exceeded:
If leakage current flows in PE (caused for example by connected appliances or capacities between L and PE), or if noise voltage/current is present in grounding system or grounding system is affected by the potential of another grounding system, or if mains voltage is unstable during measurement.
- If the symbol  is displayed simultaneously by the measurement result, it means that the main measured value result is within the required limits.

3.3 Parameters that can be set

- Limit contact voltage** U_{cmax} can be set to 50 V or 25 V. Setting can be done by the **xI_{ΔN}** key. Measurement function contact voltage U_c must be selected.
- Nominal differential current** can be set to 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA or 500 mA by the **xI_{ΔN}** key. For more details see technical data in the Chapter 5.1.
- Multiplier of the nominal differential current** can be set to 1/2, 1, 2 or 5 by the **xI_{ΔN}** key. For more details see technical data in the Chapter 5.1.
- RCD type and initial polarity of the differential current** can be set by the **TYPE** key.

Symbol	RCD type (shape of the differential current)	Initial polarity of the differential current
	AC (sine wave)	Positive half-wave
		Negative half-wave
	A (pulsed)	Positive half-wave
		Negative half-wave

Symbol	RCD type	RCD type
	AC or A	Standard
		Selective

For more details see technical data

3.4 Measurement of RCD parameters

3.4.1 Contact voltage U_c

Displayed contact voltage is related to the nominal differential current.
For security reasons, it is multiplied by a coefficient:

RCD type	Contact voltage is proportional to:
 	$1,05 \times I_{\Delta N}$
 	$1,05 \times 2 \times I_{\Delta N}$
 	$1,05 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$
 	$1,05 \times 2 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$

- Set U_c function by the **FUNC** key.
 - You can set the nominal differential current by the $I_{\Delta N}$ key.
 - You can set the RCD type by the **TYPE** key.
 - You can set the limit contact voltage U_{cmax} by the $xI_{\Delta N}$ key.



Fig. 3.8 Example of settings for contact voltage measurement

- Connect the instrument to RCD under test. Example of connection:

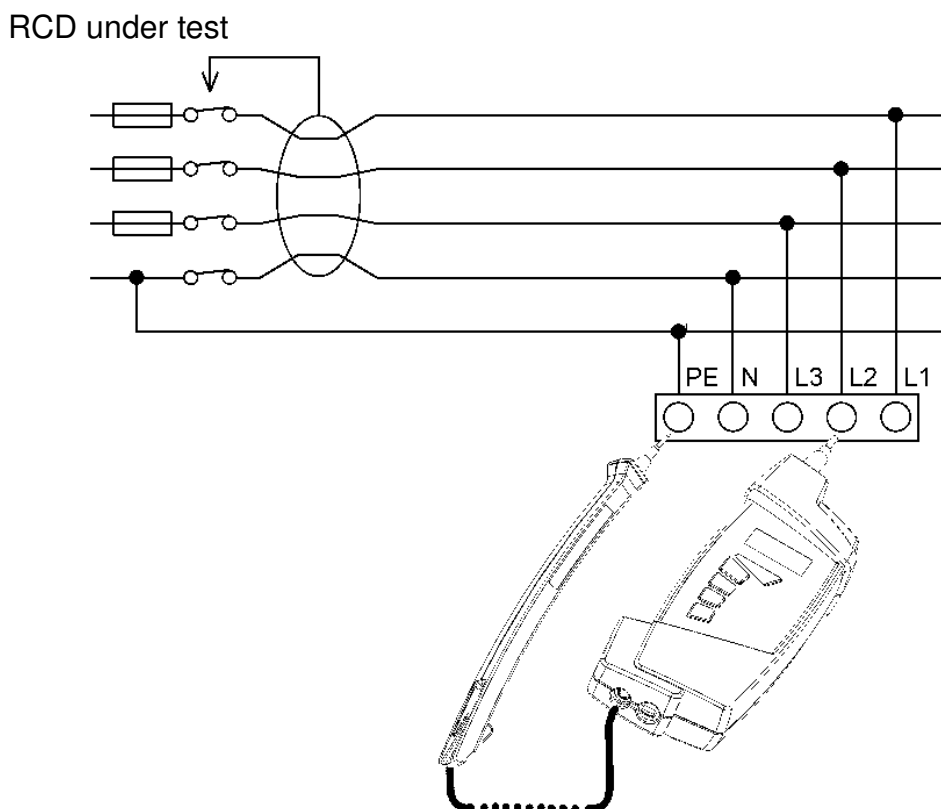


Fig. 3.9 Example of connection

- After displayed mains voltage U_{L-PE} is stabilized, press and release the **START** key. Measurement will be carried out.
- Result is displayed afterwards:



Fig. 3.10 Example of contact voltage measurement result

R_LLoop resistance; $R_L = U_{c^*} / I_{\Delta N}$,
 where U_{c^*} is actually measured value, i.e. no safety coefficient is used as listed in the table at the beginning of this chapter.

Note: loop resistance is displayed if the nominal differential current $I_{\Delta N}$ is set to value ≥ 30 mA.

- Disconnect the instrument from RCD under test.

3.4.2 Trip-out time TIME

Following table lists allowed trip-out times according to EN 61008 / EN 61009 and IEC 60364-4-41 standards:

	$\frac{1}{2} I_{\Delta N}^*$	$I_{\Delta N}$	$2 I_{\Delta N}$	$5 I_{\Delta N}$	Note
Standard	—	300 ms	150 ms	40 ms	max. allowed trip-out current
Selective	—	500 ms	200 ms	150 ms	
	—	130 ms	60 ms	50 ms	min. allowed trip-out current

* RCD must not trip-out.

- Set TIME function by the **FUNC** key.
You can set the nominal differential current by the $I_{\Delta N}$ key.
You can set the RCD type by the **TYPE** key.
You can set the multiplier of nominal differential current by the $xI_{\Delta N}$ key.

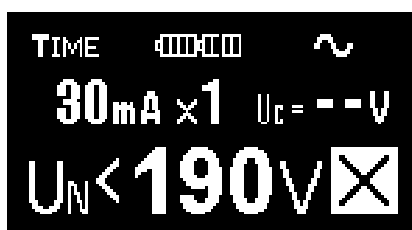


Fig. 3.11 Example of settings for trip-out time measurement

- Connect the instrument to RCD under test. Example of connection in Fig. 3.9.
- After displayed mains voltage UL-PE is stabilized, press, and release the **START** key. Measurement will be carried out.
- Result is displayed afterwards:



Fig. 3.12a Example of trip-out time measurement result



Fig. 3.12b Example of measurement result – RCD did not trip-out

Uc.....Contact voltage.

- Disconnect the instrument from RCD under test.

Note: For safety reason, contact voltage is automatically measured before trip-out time is measured. As the selective type of RCDs include integrator, it is necessary to wait some time before the integrator sets to default. This is why the measuring process inserts a pause 30 s for selective RCDs. The remaining time is displayed as count down from 30 to 1:

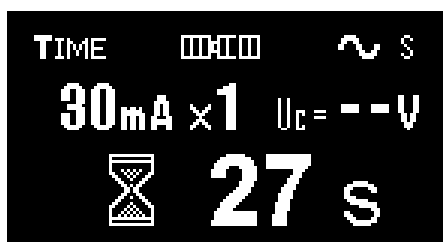


Fig. 3.13 Example of count down for

3.4.3 Trip-out current I $\blacktriangle$

- Set I $\blacktriangle$ function by the **FUNC** key.
You can set the nominal differential current by the I Δ N key.
You can set the RCD type by the **TYPE** key.



Fig. 3.14 Example of settings for trip-out current measurement



Fig. 3.15a Example of trip-out current measurement result



Fig. 3.15b Example of measurement result – RCD did not trip-out

- Connect the instrument to RCD under test. Example of connection in Fig. 3.9.
- After displayed mains voltage UL-PE is stabilized, press and release the **START** key. Measurement will be carried out.
- Result is displayed afterwards:
Ucl.....Contact voltage at tripping current.
- Disconnect the instrument from RCD under test.

3.5 Other functions of the instrument

Phase (live) conductor test

If the symbol $\boxtimes$ is displayed in the lower right corner of the display, then the connecting of the test tip on instrument's case to phase (live) voltage (movable test tip has to be unconnected) causes a change of symbol $\boxtimes$ to symbol $\boxplus$:

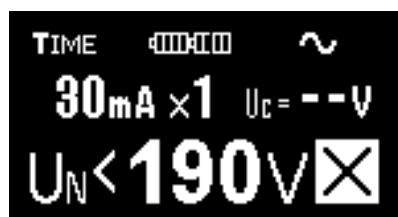


Fig. 3.16a Phase voltage not present on the test tip



Fig. 3.16b Phase voltage present on the test tip

Note: To avoid wrong results, following prerequisites must be met:

You have to hold the instrument in hand (palm) in a standard way!

You have to stand on non-insulated floor!

Phase voltage between conductor under test and ground is ≥ 190 V / 45÷ 65 Hz.

Illumination of measurement point with white LED

LED can be switched on/off by briefly pressing and releasing the **START** key.

Note: The test tips have to be without applied voltage!

How to display firmware version

The instrument has to be turned off and both test tips disconnected from any circuit! Press the **FUNC** key and keep it pressed, then turn the instrument on. Firmware version (e.g. v1.0.0 and possibly additional service information) is displayed. After releasing the keys the instrument enters the normal operating mode.

3.6 RESET of the instrument

If the instrument does not work correctly as described in this manual, we recommend RESET: The instrument has to be turned off and both test tips disconnected from any circuit! If you turn the instrument on and it will not restore its proper function, then remove batteries – the procedure is described in the Chapter 4.1., wait at least 10 s and insert set of new batteries. If proper function will not be restored, then remove batteries again – the procedure is described in the Chapter 4.1., put the instrument out of operation and secure it against any unintended operation. Contact service.

4 MAINTENANCE

4.1 Batteries and fuse replacement



Dangerous voltage in batteries / fuse compartment!



Disconnect both test tips from tested object and turn off the instrument before removing the batteries / fuse compartment cover or before connecting jack to the socket for accumulator charger!



The instrument must not be put into operation without the batteries / fuse compartment cover properly fastened by both screws!

The instrument uses four AAA either alkaline cells or NiCD/NiMH accumulators. The batteries/accumulators are continuously monitored, see description in the Chapter 3.2. If batteries/accumulators are low, it must be replaced/recharged. There is fuse under batteries / fuse compartment cover. If the fuse is blown, it is indicated on the display, see Chapter 3.2.

4.1.1 Inserting and replacing the batteries / accumulators

Batteries/accumulators are inserted into the device by unscrewing two screws and removing the batteries / fuse compartment cover, see Fig. 2.2. Then remove old batteries/accumulators and insert new ones. Observe correct polarity:



Fig. 4.1 Correct batteries/accumulators polarity and the fuse location

Always replace all four batteries/accumulators. Use only high-quality types. Then put the batteries / fuse compartment cover back and secure it with two screws.

4.1.2 Charging of accumulators



For charging of accumulators use only adapter supplied as optional accessories!

Accumulators are charged as soon as the adapter is connected to mains and to socket for accumulators charger (see Fig. 2.1). If accumulators are fully discharged, the charging takes about 6 hours (applies to batteries with a capacity of 800 mAh). Prolonged charging is not a problem, however, do not charge accumulators for more than 12 hours.

Notes:

- Do not charge alkaline cells – it may lead to explosion, leakage, etc. This can cause serious damage or destruction of instrument.
- During charging of new accumulators or ones that were unused for a longer period (few months) unpredictable chemical processes may arise. As a result, the instrument operation time can be significantly reduced. In this case, we recommend several charge (with optional charger) / discharge (normal use of the instruments) cycles.
Another way is to use a stand-alone intelligent charger which discharge / charge each cell individually. The discharge / charge cycle is automatically executed, see instruction manual for the charger used. After the procedure, the capacity of the accumulators should return to normal. The above described cycle in stand-alone intelligent charger is recommended every few months to make.
- If after several cycles of the above described discharge / charge capacity of the accumulators does not return to normal, this may be due to the fact that the one or more accumulators are degraded - whereas, the built-in accumulator charger charges all cells connected in series at the same time, and even one bad (or just different) cell negatively affects the entire accumulator pack.
It may result in uneven charging of cells, excessive heating of the cell(s) during charging etc. In this case, we recommend that a faulty cell is identified with an intelligent stand-alone charger, or at least comparing the voltage of each cell and then a faulty cell replace with a new one.
- The above-described effects can not be confused with a normal reduction in accumulators' capacity over time. All accumulators with a growing number of charge / discharge cycles gradually loose capacity. This is normal, depending on accumulator type, the number and parameters of the discharge / charge cycles.

4.1.3 Replacing the fuse



**Replace the fuse by the same type only:
F0,5A/250V, breaking capacity 35A, dimensions 32x6,3mm.
Using of another type of fuse can cause damage of the instrument
and/or operator's safety can no longer be guaranteed!**

For replacing the fuse unscrew two screws and remove the batteries / fuse compartment cover, see Fig. 2.2. Then remove blown fuse from the fuse holder (see Fig. 4.1) with a suitable tool (e.g. a small screwdriver) and put in its place the new fuse. Then put the batteries / fuse compartment cover back and secure it with two screws. Verify the instrument's functionality.

4.2 Cleaning



Disconnect both test tips from tested object and turn off the instrument before cleaning!

Wait until the instrument becomes totally dry before using it!

Use soft cloth, slightly moistened with lukewarm soap water for plastic case cleaning. Do not spill cleaning liquid over the instrument!

Do not use cleaning liquids based on petrol, hydrocarbons etc.!

4.3 Calibration

Measuring instruments should be regularly calibrated. We recommend interval of calibration 1 year. Furthermore we recommend carrying out calibration after each repair. Contact **Elma Instruments**

4.4 Service

Unauthorized persons are not allowed to open the instrument.

There are no replaceable components inside the instrument, except batteries and the fuse, refer to the Chapter 4.1.

5 TECHNICAL SPECIFICATION

5.1 Functions

RCD – general data

Nominal differential currents:	10, 30, 100, 300, 500 mA
Accuracy of differential current:	$(-0 / +0,1) \cdot I_{\Delta N}$; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, 2 \times I_{\Delta N}, 5 \times I_{\Delta N}$ $(-0,1 / +0) \cdot I_{\Delta}$; $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$
Test current shape:	sine wave AC, pulsed A
RCD type:	standard or selective
Initial polarity of the differential current:	0° or 180°
Nominal input voltage:	190 V ÷ 260 V / 45 ÷ 65 Hz

Differential currents generated by the instrument (TRMS @ 20 ms):

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$		$I_{\Delta N}$		$2 \times I_{\Delta N}$		$5 \times I_{\Delta N}$		I_{Δ}	
$I_{\Delta N}$ (mA)	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A
10	5	3,5	10	20	20	40	50	100	✓	✓
30	15	10,5	30	42	60	84	150	212	✓	✓
100	50	35	100	141	200	282	500	-	✓	✓
300	150	105	300	424	-	-	-	-	✓	✓
500	250	175	500	-	-	-	-	-	✓	-

Contact voltage U_c and U_{ci}

Operating range of use @ EN 61557-6: (3,0 ÷ 49,0) V for limit contact voltage 25 V

Operating range of use @ EN 61557-6: (3,0 ÷ 99,0) V for limit contact voltage 50 V

Measuring range (V)	Resolution (V)	Reference error	Operating error
0,0 ÷ 9,9	0,1	$(-0/+10 \%)$ of R + 2 D	$(-0/+10 \%)$ of R + 3 D
10,0 ÷ 99,9		$(-0/+10 \%)$ of R	$(-0/+10 \%)$ of R + 1 D

Test current:	$\leq \frac{1}{2} I_{\Delta N}$
Limit contact voltage:	50 V or 25 V

Loop resistance R_L

Operating range of use @ 61557-3: 27 Ω ÷ 2000 Ω

Measuring range (Ω)	Resolution (Ω)	Reference error	Operating error
0 ÷ 2000	1	$\pm(5 \%)$ of R + 3 D + 0,05 V / $I_{\Delta N}$	$\pm(5 \%)$ of R + 5 D + 0,05 V / $I_{\Delta N}$

Test current:	$\leq \frac{1}{2} I_{\Delta N}$
---------------	---------------------------------

Note: loop resistance is displayed if the nominal differential current $I_{\Delta N}$ is set to value ≥ 30 mA.

Trip-out time TIME

Standard RCD (Measuring range meets the EN 61557-6 requirements)

Measuring range (ms)	Resolution (ms)	Reference error	Operating error
0 ÷ 300 ($\frac{1}{2}I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$)	1	±3 ms	±4 ms
0 ÷ 150 ($2 \times I_{\Delta N}$)			
0 ÷ 40 ($5 \times I_{\Delta N}$)			

Selective RCD (Measuring range meets the EN 61557-6 requirements)

Measuring range (ms)	Resolution (ms)	Reference error	Operating error
0 ÷ 500 ($\frac{1}{2}I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$)	1	±3 ms	±4 ms
0 ÷ 200 ($2 \times I_{\Delta N}$)			
0 ÷ 150 ($5 \times I_{\Delta N}$)			

Trip-out current I Δ

Measuring range meets the EN 61557-6 requirements

Measuring range I Δ	Resolution (mA)	Reference error	Operating error
0,4 ÷ 1,1 I ΔN (type AC)	0,1	±0,08 I ΔN	±0,1 I ΔN
0,4 ÷ 1,5 I ΔN (type A)			

AC voltage (frequency range 45 ÷ 65 Hz)

Measuring range (V)	Resolution (V)	Reference error	Operating error
190 ÷ 260	0,1	±(2 % of R + 2 D)	±(3 % of R + 3 D)

Notes to the parameters stated in chapter 5.1:

- a) Measured AC values are TRMS.
- b) Stated measuring errors are valid if leakage current does not flow in PE, if noise voltage/current is not present in grounding system, grounding system is not affected by the potential of another grounding system and if mains voltage is stable during measurement.
- c) R... Reading, D... Digit.

5.2 General data

Power supply	4x AAA alkaline battery 1,5 V or NiMH accumulator 1,2 V
Over voltage class	CAT III / 300V
Pollution degree	2
Protective class	II (double insulation)
Degree of protection	IP 43
Dimensions	about 260x70x40 mm
Weight including batteries and movable test tip	about 0,36 kg

Reference conditions	ambient temperature	(23 ± 2) °C
	relative humidity	40 ÷ 60 % (noncondensing)
	mains voltage	230 V ± 2 % / 50 Hz ± 1 %
	instrument's position	arbitrary
Operating conditions	ambient temperature	0 ÷ 40 °C
	relative humidity max.	85 % (noncondensing)
	mains voltage	190 ÷ 260 V / 45 ÷ 65 Hz
	instrument's position	arbitrary
Storage conditions	ambient temperature	-10 ÷ +70 °C
	relative humidity	max. 90 % (-10 ÷ 40) °C
	(noncondensing)	max. 80 % (40 ÷ 70) °C
	instrument's position	arbitrary



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