



K4105A Jordmodstandsmåler

Dansk vejledning

Side 4 - 14

Svensk manual

Sida 15 - 25

English usermanual

Page 26 - 36

EI-nummer: 6398720245

E-nummer: 42 065 00

EAN-nummer: 5706445250042

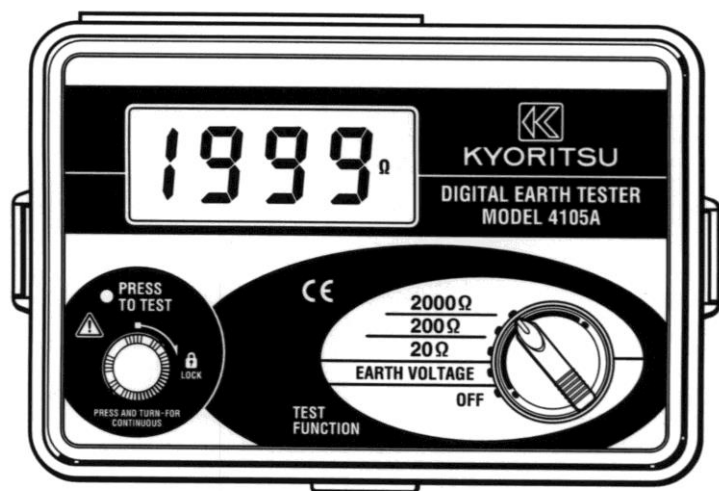
Indhold	
Dansk manual	4
Sikkerhedsinstruktioner	4
Funktioner og indhold	6
Specifikationer	6
Oversigt	8
Forberedelse til måling	9
Kontrol af batterier	9
Tilslutning af testledninger.....	9
Betjening	9
Måleprincipper	9
Præcisions måling (med Test Probe M-7095)	9
Forsimplet måling (med simple testledninger M-7127).....	10
Udskiftning af batteri	12
Noter til kapsling og tilbehør	13
Låg	13
Bæresele	13
Fejlfinding før instrumentet sendes til service	14
Svensk manual	15
Säkerhetsinstruktioner	15
Funktioner och innehåll	17
Specifikationer	17
Översikt	19
Förberedelse för mätning	20
Kontroll av batterier.....	20
Anslutning av testledningar	20
Betjäning	20
Mätprinciper	20
Precisionsmätning (med Testprob M-7095)	20
Förenklad mätning (med enkla testledningar M-7127)	21
Byte av batteri	23
Notater till kapsling och tillbehör	24
Lock.....	24
Bärsele	24
Felsökning innan instrumentet sänds in för service	25
English usermanual	26
Safety Precautions	26
Features	27
Specifications	28
Layout Diagram	30
Preparation for Measurement	31
Battery Voltage Check.....	31
Connecting Test Probe.....	31
Operating Instructions	31
Precise Measurement (with Test Probe M-7095)	31
Simplified Measurement (with Test Probe M-7127)	33

Battery Replacement	34
Notes on Housing Case & Accessories	35
Case Lid	35
How to Fit Strap Belt	35
Before Sending for Service	36
Service	36

Dansk manual

Digital jordmodstandsmåler

MODEL 4105A



Sikkerhedsinstruktioner

Dette apparat er testet og produceret ifølge følgende standarder:

- IEC 61010-1 KAT III 300V forureningsgrad 2
- IEC 61010-2-31
- IEC 61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)

Denne instruktionsmanual indeholder advarsler og sikkerheds regler som brugeren skal følge for at betjene instrumentet korrekt og sikkert.

Læs derfor denne vejledning igennem før brug af instrumentet.

Advarsel



Gennemlæs og forstå instruktioner i denne manual før du benytter instrumentet.




Gem og opbevar manualen sammen med instrumentet for let opslag hver gang det er nødvendigt.


Brug kun instrumentet som det er beregnet til og følg måleprocedurer beskrevet i denne manual.


Vær sikker på at du forstår og følger sikkerhedsinstruktionerne i denne manual.


Vær sikker på at følge ovenstående punkter præcist. Undtagelser fra dette kan resultere i person- og/eller instrumentskader.

Symbolet  på instrumentet betyder at brugere skal forholde sig til manualen før brug, for sikker og korrekt betjening. Der er 3 typer af symbolet . Læs instruktionen grundigt før brug.

-  DANGER markerer handlinger med høj risiko for større/fatale skader.
-  WARNING markerer handlinger med risiko for større/fatale skader.
-  CAUTION markerer handlinger med risiko for mindre skader/instrument skader.

-  DANGER
 - Vær opmærksom på at omskifteren står på den korrekte værdi før måling foretages. Målinger må ikke foretages ved tilstedeværelse af brændbare gasser.
 - Instrumentet må ikke betjenes med våde hænder.
 - Påtryk ikke spændinger større end den højest tilladte testspænding.
 - Batterirummet på instrumentet skal altid være lukket, når test foretages.

-  WARNING
 - Foretag aldrig målinger, hvis instrumentet fremstår defekt, f.eks. brudt yderkappe, knækkede prøvepinde og synlige metaldele.
 - Betjen aldrig drejeomskifteren med prøvepinde tilsluttet det målte udstyr under test.
 - Udskift aldrig dele, adskil og modificer aldrig instrumentet. Aflever instrumentet til Elma Instruments A/S for reparation eller kalibrering
 - Udskift aldrig batterier, hvis instrumentet eller du selv er våd. Sæt altid drejeomskifteren på OFF før batterirummet åbnes.

-  CAUTION
 - Kontroller om prøvepinde er sikkert forbundet til instrumentets bøsninger.
 - Vær sikker på at drejeomskifteren står på OFF efter brug. Hvis instrumentet ikke skal bruges i en længere periode, skal batterierne udtages og opbevares separat.
 - Udsæt ikke instrumentet for direkte sol, ekstreme temperaturer, høj luftfugtighed og dugfald.
 - Rengør instrumentet med en fugtig klud, uden opløsningsmidler.
 - Kontroller at instrumentet ikke er vådt eller fugtigt når det sættes til opbevaring.

Funktioner og indhold

MODEL 4105A er en jordmodstandsmåler til at teste el distributions kabler, bygningskabler og elektriske apparater. Instrumentet har også en jordspændingsfunktion, for jordspændings måling.

- Instrumentet lever op til IEC 61557.
- Støv og stænkæt konstruktion i overensstemmelse med IEC 60529 (IP54).
- Stort og letlæseligt LCD digital display.
- Simple testledninger gør det muligt både at anvende krokodillenæb og prøvepinde.
- Advarsel når jordmodstanden over hjælpejordspyd overstiger grænseværdi.
- Bekvem taske til instrument og tilbehør.

Specifikationer

For at se komplet liste over specifikationer – se engelsk manual bagerst i denne vejledning.

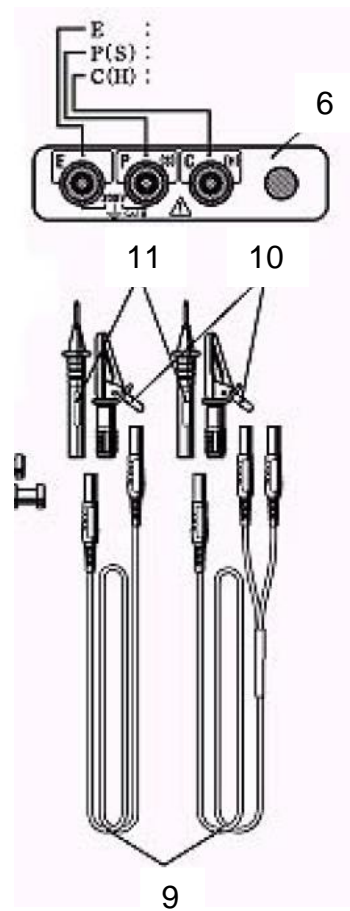
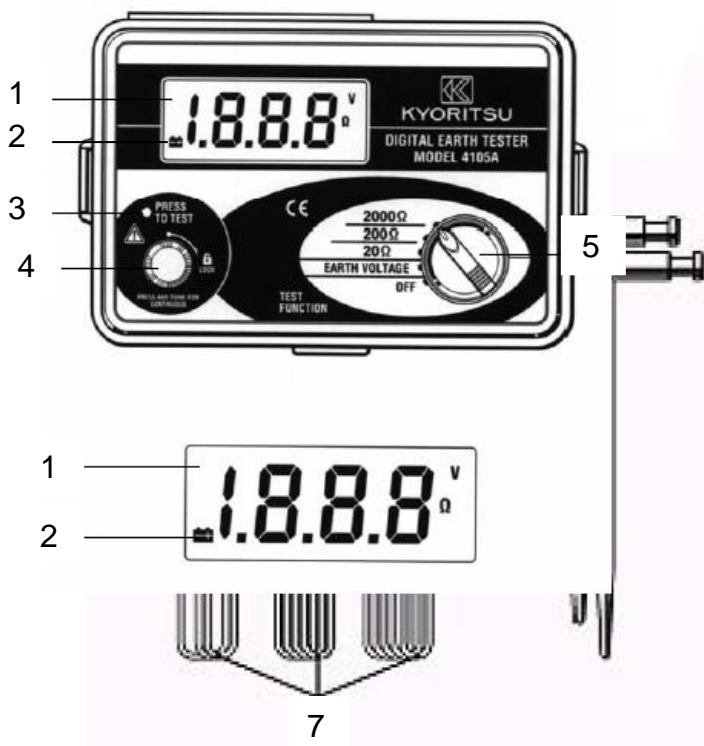
Måleområde samt nøjagtighed (ved $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ og RH 75% eller herunder)

Funktion	Måleområde	Nøjagtighed
Jordspænding	0 – 199.9V	$\pm 1.0\%$ rdg ± 4 dgt
Jordmodstand 20 Ω	0 – 19.99 Ω	$\pm 2.0\%$ rdg $\pm 0.1\Omega$ (0 – 19.99 Ω)
200 Ω	0 – 199.9 Ω	$\pm 2.0\%$ rdg ± 3 dgt (over 20 Ω)
2000 Ω	0 – 1999 Ω	(Hjælpejordmodstand 100 Ω \pm 5%) (Jordspænding 3V eller mindre)

- Overholdte standarder
 - IEC 61010-1 KAT III 300V Forureningsgrad 2
 - IEC 61010-2-31
 - IEC 61557-1,5
 - IEC 60529 (IP54)
- Målemetode
 - Ca 820 Hz
 - Målestrøm ved i 20 Ω området ca. 3mA AC.
- Antal målinger
 - Mindst 3300 målinger
 - (Hvis der måles 10 Ω i 5 sekunder i 20 Ω indstillingen med 25 sekunders pause mellem målinger)

- Omgivelses temperatur og luftfugtighed
0-40°C, RH 85% eller derunder (ikke kondenserende)
- Opbevaringstemperatur og luftfugtighed.
-20-60°C, RH 75% eller derunder (ikke kondenserende)
- Batterier
9V DC : R6P (SUM-3) x6
- Overspændingsbeskyttelse
Jordmodstand : 280V AC/DC (10 sekunder)
Jordspænding : 300V AC/DC (1 minut)
- Isolationsmodstand
5MΩ eller derover ved 500V mellem elektrisk kredsløb og kapsling
- Spændingsmodstandsdygtighed
3700V AC i ét minut mellem elektriske kredsløb og kapsling
- Dimensioner
105(D) x 158(B) x 70(H) mm
- Vægt
550g
- Tilbehør
 - M-7095 Test ledninger x 1 sæt
 - M-8032 Hjælpejordspyd x 2 stk.
 - M-7127 Simple testledninger (inkl. Krokodillenæb) x 1 sæt
 - M-9084 Taske x 1 stk.
 - Bærerem x 1 stk.
 - Instruktionsmanual x 1 stk.
 - Batterier R6P (SUM-3) x 6 stk.
 - Certifikat (STD Engelsk) x 1 stk.

Oversigt



- ① LCD Display
- ② Symbol for lavt batteri
- ③ LED lyser ved test
- ④ Testknap
- ⑤ Drejeomskifter
- ⑥ Testbøsninger
- ⑦ Testledninger
- ⑧ Hjælpejordspyd
- ⑨ Simple testledninger
- ⑩ Sikkerheds krokodillenæb
- ⑪ Prøvepinde

Forberedelse til måling

Kontrol af batterier

Tænd instrumentet. Hvis batterisymbolet [2] er tændt, eller instrumentet ikke tænder, udskift da batterierne (se kapitel 7)

Tilslutning af testledninger

Indsæt testledningerne i instrumentets bøsninger. Dårlig isatte testledninger kan resultere i upræcise målinger.

Betjening



DANGER

Instrumentet vil levere en maksimal spænding på 50V mellem bøsningerne E og C i jordmodstandsmåling. Pas på ikke at få elektrisk stød.

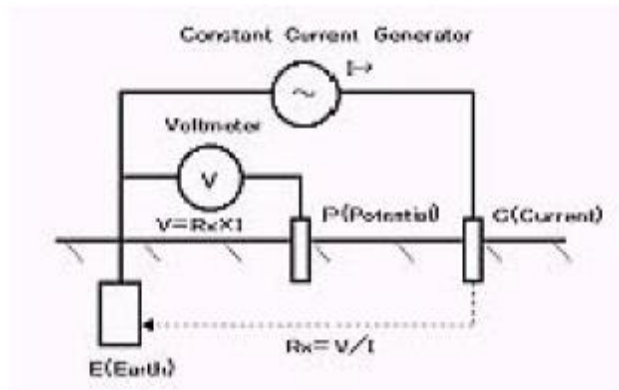
- Når der måles jordspænding, må der ikke påtrykkes instrumentet mere end 200V mellem bøsninger.
- Når der måles jord modstand må der ikke påtrykkes spænding mellem bøsninger.

Måleprincipper

Instrumentet udfører jordmodstandsmåling ved spændingsfald.

Målingen udføres ved at påtrykke en konstant AC strøm mellem det måle objekt E (jordelektrode) og C (Strømelektrode) og måle potentialeforskellen (V) mellem E (jordelektrode) og P (Potentialelektrode)

$$R_x = U / I$$

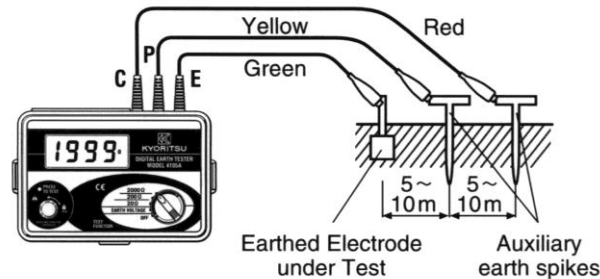


Præcisions måling (med Test Probe M-7095)

1. Test probes forbindelse

Indsæt hjælpejordspyddene P og C i jorden. De skal stå på linje med det jordede udstyr med 5-10 meter imellem sig. Tilslut den grønne testledning til det jordede udstyr, den gule testledning til hjælpespyd P og den røde testledning til hjælpespyd E (Se figur herunder).

Note: Kontroller at hjælpejordspyddene isættes grundigt, i fugtig jord, med god kontakt. Vand om nødvendigt jorden i hele spyddets dybde, hvor det isættes. Skal der måles hvor der er beton kan spyddet lægges på underlaget og vandes grundigt, eller et gennemvædet klæde kan lægges over spyddet – vand gerne efter.



2. Jordspændingsmåling

Indstil drejeomskifteren på "Earth voltage". Jordspændingen vil blive vist på skalaen. Vær sikker på at jordspændingen er højst 3V. Hvis displayet viser mere end 3V, kan det resultere i store fejlvisninger på jordmodstandsmålingen. For at fjerne denne fejlkilde, afbryd da den elektriske forsyning, til det udstyr der måles på under test.

3. Præcisions måling

Indstil drejeomskifteren til 2000Ω og tryk på testknappen. LED forbliver tændt under test. Sæt drejeomskifteren på 200Ω og til sidst 20Ω hvis jordmodstanden er lav. Den viste værdi er jordmodstanden på det jordede udstyr, under test.

Note: Hvis hjælpejordsmodstanden på hjælpespyd "C" er for høj til at udføre målingen, vil displayet vise: "Recheck the connection of test leads and the earth resistance of auxiliary earth spike".

⚠ CAUTION

- Hvis måling udføres med testledninger der er filtret eller i berøring med hinanden, kan instrumentet blive påvirket af induktionen mellem disse. Sørg derfor altid for at testledningerne er adskilt over hele deres længde.
- Hvis hjælpespyddenes jordmodstand er for høj, kan det resultere i forkerte målinger. Vær omhyggelig med at placere hjælpespyddene "P" og "C" i fugtig jord og god kontakt mellem spyd og jord samt spyd og forbindelser.

Forsimplet måling (med simple testledninger M-7127)

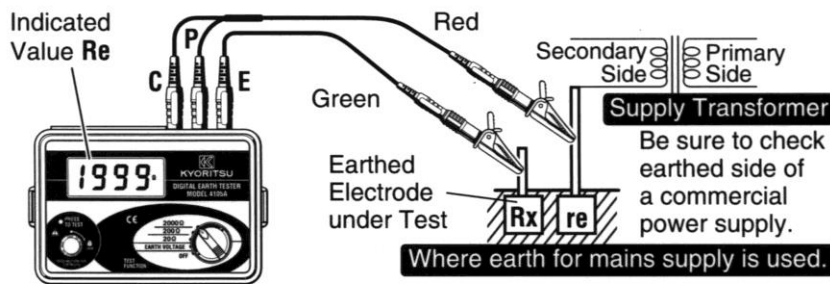
Brug denne metode hvis hjælpejordspyddet ikke kan sættes i jorden. Med denne metode anvendes en eksisterende jordelektrode med lav jordmodstand, såsom vandrør af metal, en fælles jord fra forsyningen eller en jordklemme på bygningen til at udføre to trådsmåling (E,P).

Når de simple prøveledninger anvendes gør konstruktionen at både krokodillenæb og prøvepinde kan anvendes.

① Fortrådning

Fortråd som vist på figur herunder.

Note: Hvis den simplificerede prøveledning ikke ønskes anvendt til denne test, skal bøsning P og C korstluttet. Det anbefales at anvende den simplificerede prøveledning.



⚠ DANGER

- Husk at anvende en egentlig spændingstester til at kontrollere evt. anvendt fællesjording fra forsyningspunktet før måling.

Anvend ikke jordtestinstrumentet til at kontrollere denne forbindelse. Fare kan opstå da spændingen ikke nødvendigvis vil blive vist på instrumentets skala, heller ikke i tilfælde af at det er en faseleder under spænding hvis forbindelsen til jordelektroden ikke er opretholdt eller hvis testledningerne ikke er monteret korrekt.

- Brug ikke instrumentet til at måle spænding på forsyningen. Instrumentet er ikke designet til at måle spænding fra forsyninger da den indre modstand ved brug af den simplificerede prøveledning, eller kortslutning af bøsning P og C vil reducere den indre modstand i en sådan grad, at teststrømmen kan udkoble sikringer.

② Jordspændingsmåling

Indstil drejeomskifteren på "Earts voltage" og fortråd som beskrevet i ①. Jordspændingen vil blive vist på skalaen. Vær sikker på at jordspændingen er højst **3V**. Hvis displayet viser mere end 3V, kan det resultere i store fejlvisninger på jordmodstandsmålingen. For at fjerne denne fejlkilde, afbryd da den elektriske forsyning, til det udstyr der måles på under test.

③ Forsimpleret måling

Indstil drejeomskifteren til 2000Ω og tryk på testknappen. LED forbliver tændt under test. Sæt drejeomskifteren på 200Ω og til sidst 20Ω hvis jordmodstanden er lav. Den viste værdi er jordmodstanden på det jordede udstyr, under test.

Note: Hvis hjælpejordsmodstanden på den anvendte jord er for høj til at udføre målingen, vil displayet vise: "Recheck the connection of test leads and the earth resistance of auxiliary earth spike".

④ Forsimplet måling værdi

To ledningers metoden anvendes til forsimplet måling. Med denne metode tillægges jordmodstanden [re] på den anvendte hjælpejord til den "sande" jordmodstand [Rx] og den resulterende værdi er den der kan aflæses i displayet [Re]:

$$Re = Rx + re$$

Kendes den anvendte hjælpejords jordmodstand [re] på forhånd, kan den "sande" jordmodstand [Rx] udregnes:

$$Rx = Re - re$$

Udskiftning af batteri

⚠ DANGER

- Batterirummet må aldrig åbnes hvis instrumentet er vådt eller fugtigt.
- Batterirummet må aldrig åbnes under test.
- Før batterirummet åbnes skal instrumentet slukkes og alle testledninger skal frakobles.

⚠ CAUTION

- Gamle og nye batterier må ikke blandes.
- Indsæt nye batterier i batterirummet, og vær opmærksom på deres polaritet.

Fremgangsmåde:

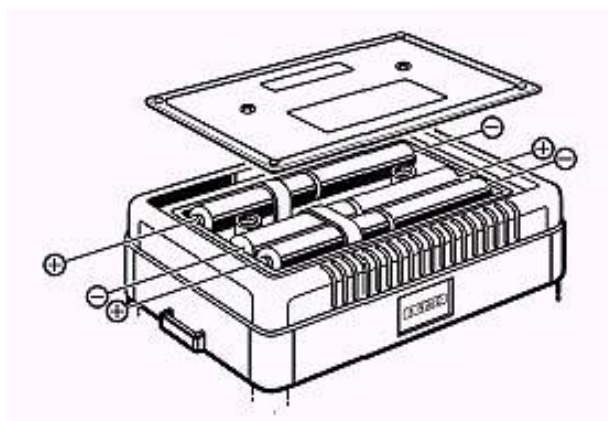
Sluk instrumentet og fjern testledninger fra bøsninger

Løsn skruerne i batteridækslet i instrumentets bund og fjern batteridækslet.

Udskift altid alle batterierne og indsæt nye med korrekt polaritet.

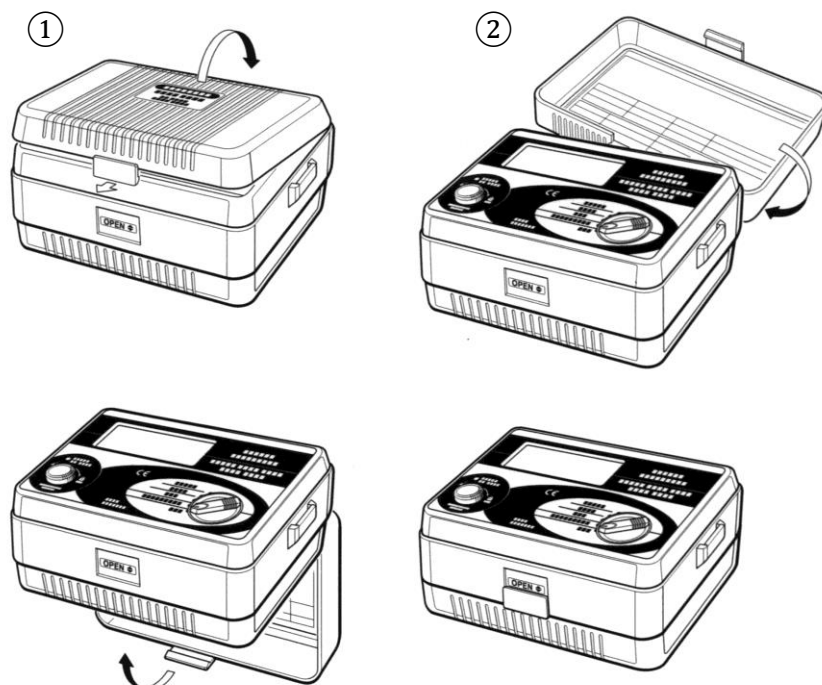
Batteri : R6P (AA dry batteri) x6

Sæt batteridækslet på igen og fastgør det med skruerne.



Noter til kapsling og tilbehør

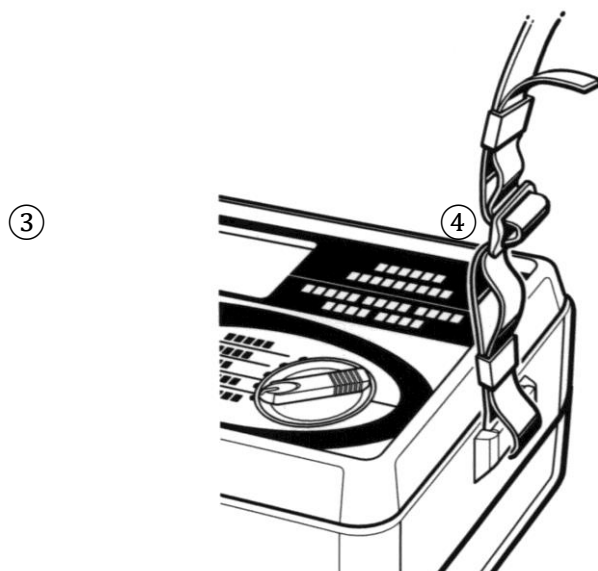
Låg



Låget kan løftes- drejes "på hovedet" og fastgøres under instrumentet.

Bæresele

Instrumentet er udstyret med en bæresele, så instrumentet kan bæres om halsen. Derved kan begge hænder benyttes til at foretage målinger.



Fejlfinding før instrumentet sendes til service

Hvis instrumentet ikke fungerer efter hensigten, skal det returneres til Elma Instruments A/S, sammen med beskrivelse af fejlen. Før instrumentet returneres er der dog flere ting du selv kan kontrollere.

Instrumentet tænder ikke:

Kontroller batterierne, se side 11. Vær opmærksom på at instrumentet ikke leveres med batterier.

Displayet viser "1" når "Earth Voltage" vælges:

Instrumentet bliver udsat for en spænding over 200V. Instrumentet frakobles hurtigst muligt, da instrumentet vil lide skade af denne spænding.

Displayet viser ". . ." i jordmodstandsmåling:

Hjælpejordspyddene har ikke ordentlig kontakt til jord. Sæt dem dybere, find en bedre placering eller gennemvæd jorden hvor hjælpejordspyd "C" (rød testledning) er isat. Kortslut evt. de 3 testledninger og se om displayet viser en værdi omkring $0,00\Omega$ (Se detaljer i kapitel 6).

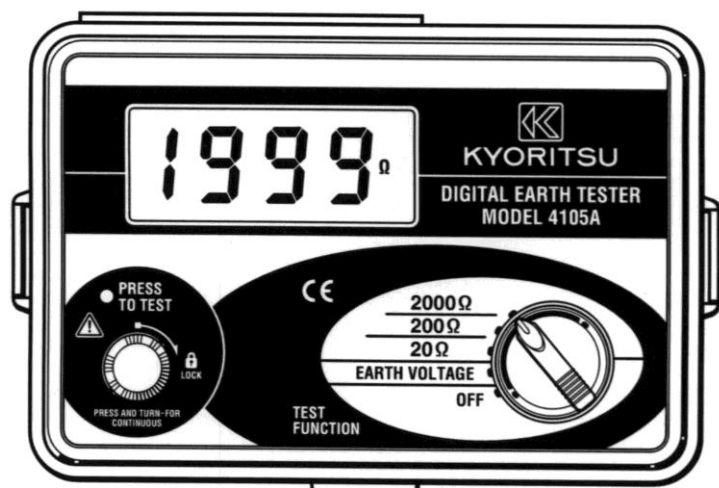
Displayet viser ". . ." i simplificeret jordmodstandsmåling:

Kontroller om forbindelsen til den anvendte hjælpejord er oprethold og stabil. Brug evt. en anden hjælpejord, hvis der er tvivl om den anvendte hjælpejords ledende egenskaber.

Svensk manual

Digital jordmotståndsmätare

MODELL 4105A



Säkerhetsinstruktioner

Denna apparat är testad och producerad i enlighet med följande standarder:

- IEC 61010-1 KAT III 300V föroreningsgrad 2
- IEC 61010-2-31
- IEC 61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)

Denna manual innehåller varningar och säkerhetsregler som användaren skall följa för att betjäna instrumentet korrekt och säkert.

Läs därför denna manual noga innan användning av instrumentet.

Varning

Läs igenom och förstå instruktionerna i denna manual innan du använder instrumentet.

Förvara manualen tillsammans med instrumentet för framtida referens.

Använd endast instrumentet som det är avsett och följ mätprocedurerna beskrivna i denna manual.

Var säker på att du förstår och följer säkerhetsinstruktionerna i denna manual.

Se till att följa ovanstående punkter! Undanlåtenhet kan resultera i person- och/eller instrumentskador.

Symbolen \triangle på instrumentet betyder att användaren skall referera till manualen inna användning för säker och korrekt betjäning. Det finns 3 graderingar knutna till symbolen \triangle

- ⚠ DANGER markerar handlingar med hög risk för större/fatala skador.
- ⚠ WARNING markerar handlingar med risk för större/fatala skador.
- ⚠ CAUTION markerar handlingar med risk för mindre skador/instrumentskador.

⚠ DANGER

- Var uppmärksam på att vredet står på korrekt värde innan mätning utförs. Mätningar får inte utföras i miljöer med brännbara gaser.
- Instrumentet får inte betjänas med våta händer.
- Batteriutrymmet på instrumentet skall alltid vara stängt när test utförs.

⚠ WARNING

- Utför aldrig mätningar om instrumentet framstår som defekt, t.ex. sprucken kåpa, knäckta skadade testledningarna etc.
- Vrid aldrig vredet med testpinnarna anslutnat till utrustningen som skall testas.
- Byt aldrig delar, öppna inte och modifiera aldrig instrumentet. Skicka instrumentet till Elma Instruments AB för reparation eller kalibrering
- Byt aldrig batterier om instrumentet eller du själv inte är torra.
Sätt alltid vredet på OFF innan batteriutrymmet öppnas.

⚠ CAUTION

- Kontrollera att testledningarna är ordentligt anslutna till instrumentet.
- Var säker på att vredet står på OFF efter användning. Om instrumentet inte skall användas under en längre period, skall batterierna plockas ur.
- Utsätt inte instrumentet för direkt sol, extrema temperaturer, hög luftfuktighet eller dagg.
- Rengör instrumentet med en fuktig trasa utan rengöringsmedel.
- Kontrollera att instrumentet inte är vått eller fuktigt när det förvaras.

Funktioner och innehåll

MODELL 4105A är en jordmotståndsmätare för att testa eldistributionskablar, byggkablar och elektriska apparater. Instrumentet har också en jordspänningsfunktion för jordspänningsmätning.

- Instrumentet lever upp till IEC 61557.
- Damm- och stänktät konstruktion i överensstämmelse med IEC 60529 (IP54).
- Stor och lättavläst LCD digital display.
- Enkla testledningar gör det möjligt att använda både krokodilklämmor och testpinnar.
- Varning när jordmotståndet över hjälpspetten överstiger gränsvärde.
- Bekväm väska till instrument och tillbehör.

Specifikationer

För att se en komplett lista över specifikationer – se den engelska manualen längst bak i denna manual.

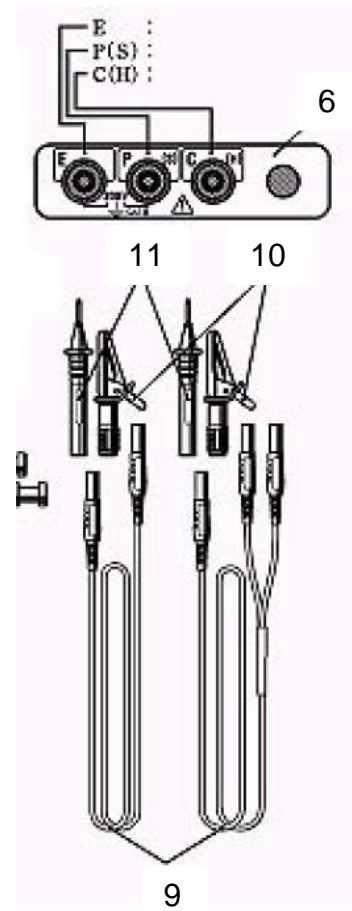
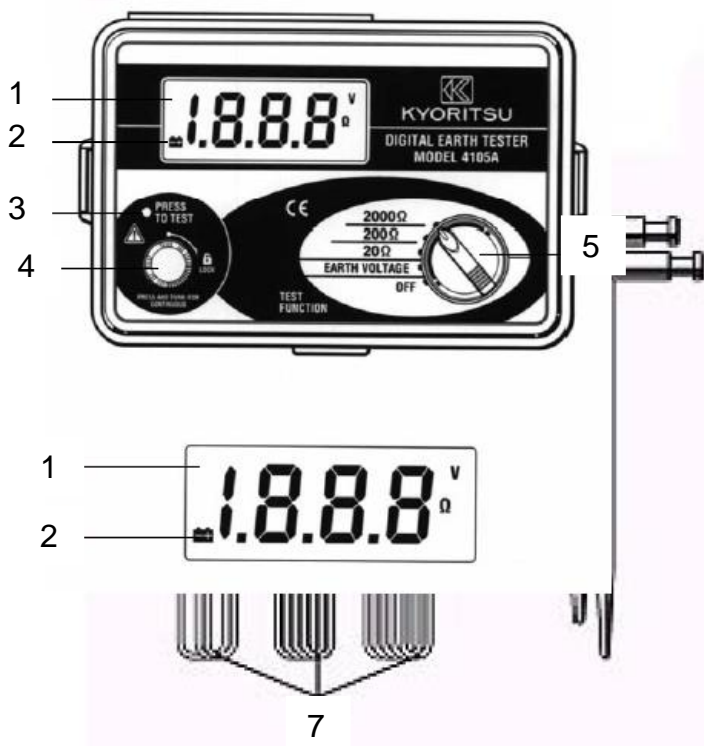
Mätområde samt noggrannhet (vid $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ och RH 75% eller under)

Funktion	Mätområde	Noggrannhet
Jordspänning	0 – 199.9V	$\pm 1.0\%$ rdg ± 4 dgt
Jordmotstånd 20 Ω	0 – 19.99 Ω	$\pm 2.0\%$ rdg $\pm 0.1\Omega$ (0 – 19.99 Ω)
200 Ω	0 – 199.9 Ω	$\pm 2.0\%$ rdg ± 3 dgt (över 20 Ω)
2000 Ω	0 – 1999 Ω	(Hjälpjordmotstånd 100 Ω $\pm 5\%$) (Jordspänning 3V eller mindre)

- I enlighet med
 - IEC 61010-1 KAT III 300V Föreningegrad 2
 - IEC 61010-2-31
 - IEC 61557-1,5
 - IEC 60529 (IP54)
- Mätmetode
 - Ca 820 Hz
 - Mätström vid i 20 Ω området ca. 3mA AC.
- Antal mätningar
 - Minst 3300 mätningar
 - (Om man mäter 10 Ω i 5 sekunder i 20 Ω inställningen med 25 sekunders paus mellan mätningarna)

- Omgivningstemperatur och luftfuktighet
0-40°C, RH 85% eller under (icke kondenserande)
- Förvaringstemperatur och luftfuktighet.
-20-60°C, RH 75% eller under (icke kondenserande)
- Batterier
9V DC : R6P (SUM-3) x6
- Överspänningsskydd
Jordmotstånd : 280V AC/DC (10 sekunder)
Jordspänning : 300V AC/DC (1 minut)
- Isolationsresistans
5MΩ eller över vid 500V mellan elektrisk krets och kapsling
- Dimensioner
105(D) x 158(B) x 70(H) mm
- Vikt
550g
- Tillbehör
 - M-7095 Testledningar x 1 set
 - M-8032 Hjälpjordspett x 2 st.
 - M-7127 Enkla testledningar inkl krokodilklämmor x 1 set
 - M-9084 Väska x 1 st.
 - Bärrem x 1 st.
 - Manual x 1 st.
 - Batterier R6P (SUM-3) x 6 st.
 - Certifikat (STD Engelskt) x 1 st.

Översikt



- ① LCD-display
- ② Symbol för lågt batteri
- ③ LED lyser vid test
- ④ Testknapp
- ⑤ Vred
- ⑥ Anslutningar
- ⑦ Testledningar
- ⑧ Hjälpjordspett
- ⑨ Testledningar
- ⑩ Säkerhetskrokodilklämmor
- ⑪ Testpinnar

Förberedelse för mätning

Kontroll av batterier

Slå på instrumentet. Om batterisymbolen [2] är tänd, eller instrumentet inte startar, byt batterierna.

Anslutning av testledningarna

Sätt i testledningarna i instrumentets anslutningar. Se till att anslutningen är god, annat kan resultera i dåliga mätresultat.

Betjäning



DANGER

Instrumentet avger en maximal spänning på 50V mellan anslutningarna E och C vid jordmotståndsmätning. Varning för elektrisk stöt.

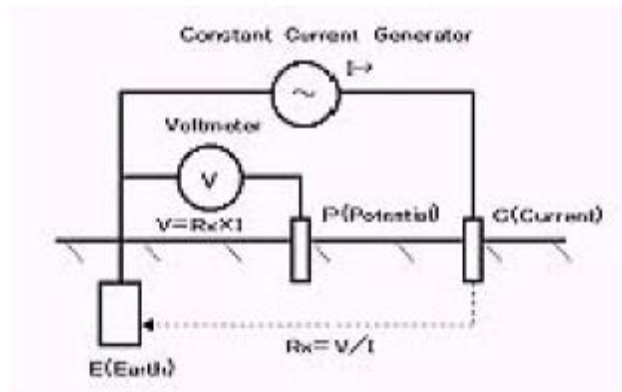
- När man mäter jordspänning, skall man inte trycka på mer än 200V mellan anslutningarna på instrumentet.
- När man mäter jordmotstånd, får inget spänning tryckas på mellan anslutningarna.

Mätprinciper

Instrumentet utför jordmotståndsmätning genom mätning av spänningsfall.

Mätningen utförs genom att trycka på en konstant AC-ström mellan de uppmätta objekten E (jordelektrod) och C (strömelektrod) och mäta potentialskillnaden (V) mellan E (jordelektrod) och P (potentialelektrod)

$$R_x = U / I$$

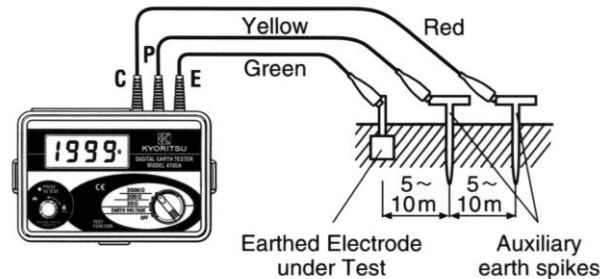


Precisionsmätning (med Testprob M-7095)

1. Testprobens anslutning

Sätt ner hjälpspetten P och C i jorden. De skall stå på linje med den jordade utrustningen med 5-10 meter mellan sig. Anslut den gröna testledningen till den jordade utrustningen, den gula testledningen till hjälpspett P och den röda testledningen till hjälpspett E (Se figur nästa sida).

Not: Kontrollera att hjälpjordspetten sätts i ordentligt i fuktig jord med god kontakt. Vattna om nödvändigt jorden i hela spettets längd där det sätts i.



2. Jordspänningsmätning

Ställ vredet på "Earth voltage". Jordspänningen visas på displayen. Var säker på att jordspänningen är högst 3V. Om displayen visar mer än 3V, kan det resultera i stora felvisningar på jordmotståndsmätningen. För att ta bort denna felkälla, slå ifrån matningen till den utrustning som skall mätas.

3. Precisionsmätning

Ställ in vredet på 2000Ω och tryck på testknappen. LED förblir tänd under testet. Ställ vredet på 200Ω och till sist 20Ω om jordmotståndet är lågt. Det visade värdet är jordmotståndet på den jordade utrustning som testas.

Not: Om hjälpjordmotståndet på hjälpspett "C" är för högt för att utföra mätningen, visar displayen: "Recheck the connection of test leads and the earth resistance of auxiliary earth spike".

CAUTION

- Om mätningen utförs med testledningarna som är filtrerade eller i beröring med varandra, kan instrumentet bli påverkat av induktionen mellan dem. Se därför alltid till att testledningarna är åtskilda över hela deras längd.
- Om hjälpspettens jordmotstånd är för högt, kan det resultera i felaktiga mätningar. Var ytterst noggrann med att placera hjälpspetten "P" och "C" i fuktig jord och god kontakt mellan spett och jord samt spett och anslutningar.

Förenklad mätning (med enkla testledningarna M-7127)

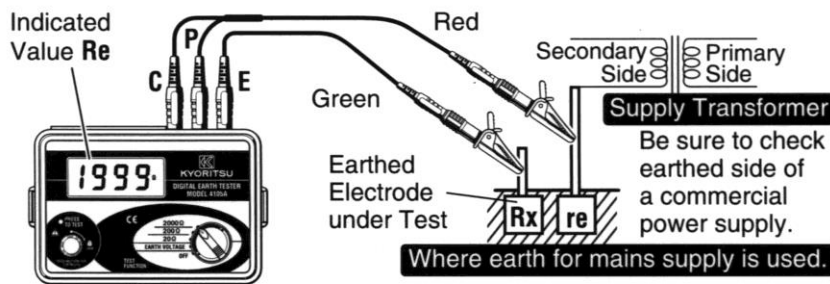
Använd denna metod om hjälpjordspettet inte kan sättas i jorden. Med denna metod används en existerande jordelektrod med lågt jordmotstånd, såsom vattenrör av metall, huvudjord eller en jordbygel på byggnaden för att utföra en tvåpolig mätning (E,P).

När de enkla testledningarna används gör konstruktionen att både krokodilklämma och testpinne kan användas.

① Anslutning

Anslut som visas nedan.

Not: Om den enkla testledningen inte används till denna mätning, skall anslutning P och C kortslutas. Vi rekommenderar att man använder den enkla testledningen.



⚠ DANGER

- Kom ihåg att göra en kontrollspänningsmätning med härför avsett instrument om man skall använda huvudjorden från inkommande matning till mätningen. Använd inte jordtestinstrumentet till att kontrollera denna anslutning. Fara kan uppstå, då spänningen inte nödvändigtvis visas på instrumentets display, heller inte i det fallet det är en fasledare under spänning om förbindelsen till jordelektroden inte är upprätthållen eller om testledningarna inte är monterade korrekt.
- Använd inte instrumentet till att mäta spänning på matningen. Instrumentet är inte designat till att mäta spänning från matningar, då det inre motståndet vid användning av den enkla testledningen, eller kortslutning av anslutning P och C reduceras i sådan grad att testströmmen kan lösa ut säkringar.

② Jordspänningsmätning

Ställ vredet på "Earth voltage". Jordspänningen visas på displayen. Var säker på att jordspänningen är högst 3V. Om displayen visar mer än 3V, kan det resultera i stora felvisningar på jordmotståndsmätningen. För att ta bort denna felkälla, slå ifrån matningen till den utrustning som skall mätas.

③ Förenklad mätning

Ställ in vredet på 2000 Ω och tryck på testknappen. LED förblir tänd under testet. Ställ vredet på 200 Ω och till sist 20 Ω om jordmotståndet är lågt. Det visade värdet är jordmotståndet på den jordade utrustning som testas.

Not: Om hjälpojdmotståndet på hjälpspett "C" är för högt för att utföra mätningen, visar displayen: "Recheck the connection of test leads and the earth resistance of auxiliary earth spike".

④ Förenklad mätning värde

Tvåpolsmetoden används till förenklad mätning. Med denna metod adderas jordmotståndet [re] på den använda hjälpojden till det "sanna" jordmotståndet [Rx] och det resulterande värdet är det som kan avläsas i displayen [Re]:

$$Re = Rx + re$$

Om den använda hjälpojdens jordmotstånd [re] är känt på förhand, kan det "sanna" jordmotståndet [Rx] beräknas enligt:

$$Rx = Re - re$$

Byte av batteri

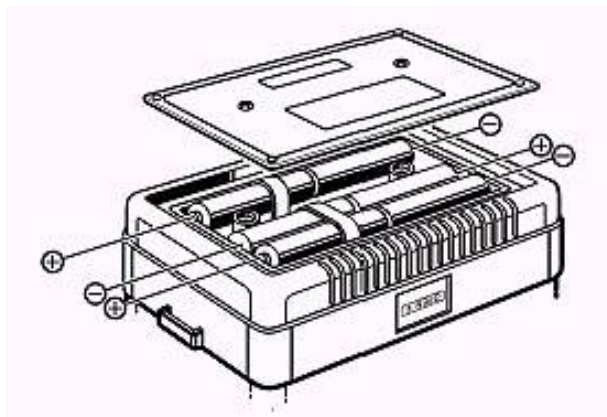
⚠ DANGER

- Batteriutrymmet får aldrig öppnas om instrumentet är vått eller fuktigt.
- Batteriutrymmet får aldrig öppnas under test.
- Innan batteriutrymme öppnas skall instrumentet slås av och testledningarna frångöras.

⚠ CAUTION

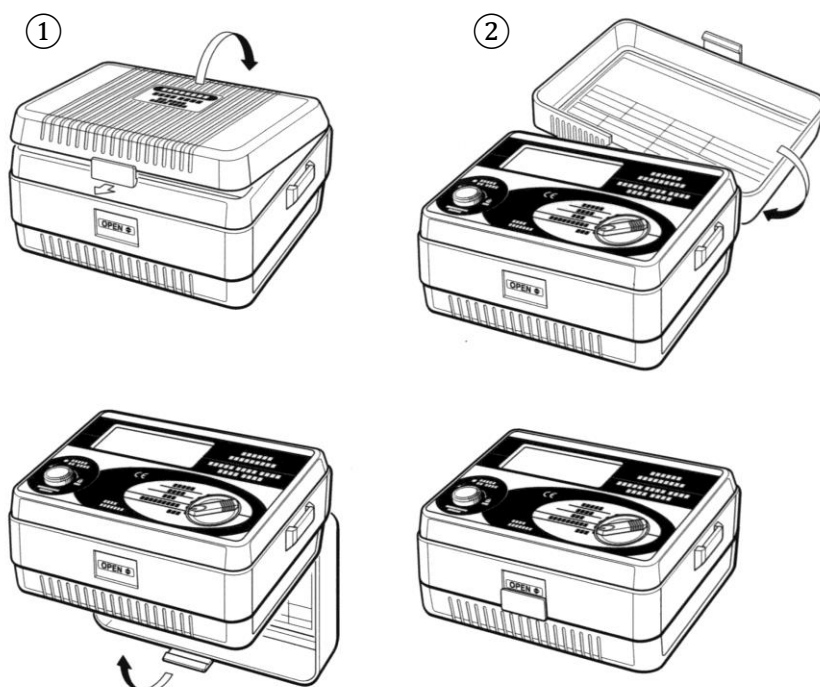
- Gamla och nya batterier får inte blandas.
- Var uppmärksam på batteriernas polaritet.

Slå av instrumentet och ta bort testledningarna från anslutningarna.
Lossa skruvarna i batteriluckan instrumentets botten och tag bort luckan.
Byt alltid alla batterier och kontrollera polariteten.
Batteri : R6P (AA dry batteri) x6
Sätt tillbaka luckan och drag fast skruvarna.



Notater till kapsling och tillbehör

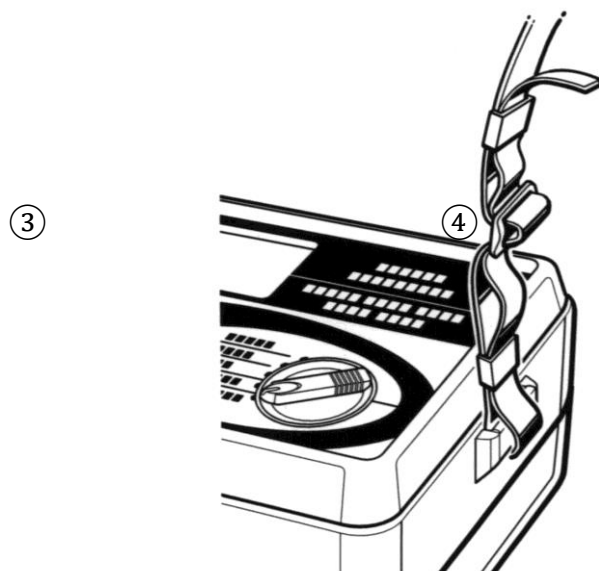
Lock



Locket kan lyftas-vridas för att sättas fast under instrumentet.

Bärsele

Instrumentet är utrustat med en bärsele så att det kan bäras runt halsen. Därmed kan bägge händerna användas till att utföra mätningar.



Felsökning innan instrumentet sänds in för service

Om instrumentet inte fungerar som det skall, skall det returneras till Elma Instruments AB, tillsammans med en beskrivning av felet. Innan instrumentet returneras är det dock flera saker du själv kan kontrollera.

Instrumentet går ej att slå på:

Kontrollera batterierna. Var uppmärksam på att instrumentet inte levereras med batterier.

Displayen visar "1" när "Earth Voltage" väljs:

Instrumentet blir utsatt för en spänning över 200V. Instrumentet måste frångöras snarast möjligt, då det kommer att lida skada av denna spänning.

Displayen visar ". . ." i jordmotståndsmätning:

Hjälpjordspetten har inte ordentlig kontakt till jord. Få ner dem djupare, finn en bättre placering eller blöt jorden där hjälpspett "C" (röd testledning) är isatt.

Kortslut ev. de 3 testledningarna och se om displayen visar ett värde på omkring 0,00Ω.

Displayen visar ". . ." i förenklad jordmotståndsmätning:

Kontrollera om förbindelsen till den använda hjälpjorden är hel och stabil. Använd ev en annan hjälpjord om det råder osäkerhet om den använda hjälpjordens ledande egenskaper.

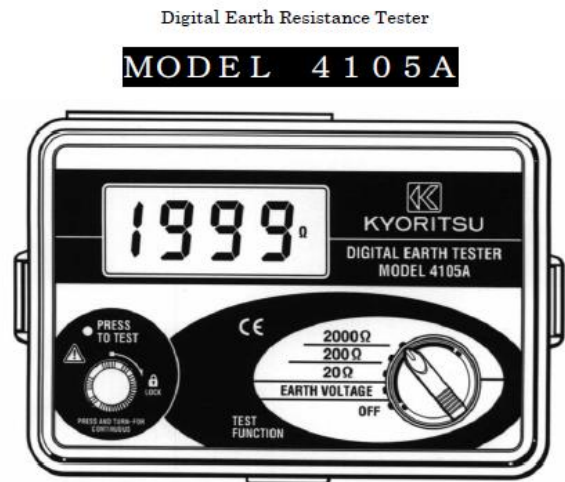
English usermanual

Safety Precautions



The instrument is designed, manufactured, tested and shipped in prime condition in accordance with the following standards.

- IEC 61010-1 Overvoltage CAT III 300V Pollution Degree 2
- IEC 61010-2-31
- IEC 61557-1,5
- IEC 60529 (IP54)

This instruction manual contains warnings and safety rules which must be observed by the user to ensure safety operation of the instrument and to retain it in safe condition. Therefore, read through these instructions before using the instrument.



WARNING

- Read through and understand instructions contained in this manual before using the instrument.
 - Save and keep the manual handy to enable quick reference whenever necessary.
 - Be sure to use the instrument only in its intended applications and to follow measurement procedures described in the manual.
 - Be sure to understand and follow all safety instructions contained in the manual.
 - Be sure to observe the above rules strictly. Not following the instructions may cause injury or instrument damage.
-
- The symbol  on the instrument means that the user must refer to the manual for safe operation of the instrument. There are three kinds of the symbol . Read the instructions following each symbol carefully.

DANGER is reserved for conditions and actions that are likely to cause serious or fatal injury.

WARNING is reserved for conditions and actions that can cause serious or fatal injury.

CAUTION is reserved for conditions and actions that can cause minor injury or instrument damage.

DANGER

- Make sure that the range selector switch is set to a desired position before making measurement.
- Do not make measurement in the presence of flammable gasses. Otherwise, the use of the instrument may cause sparking, which leads to an explosion.
- Never attempt to connect the test probe if the instrument or your hand is wet.

- Do not apply an electrical quantity exceeding the allowable limit of a measuring range.
- Never open the battery compartment cover while making measurement.

WARNING

- Never attempt to make measurement, if any abnormal conditions are noted, such as broken case, cracked test probe and exposed metal parts.
- Never turn the range selector switch with test probe connected to the equipment under test.
- Do not install substitute parts or make any decomposition or modification to the instrument. Return the instrument to Kyoritsu or your distributor for repair or re-calibration.
- Do not replace batteries when the surface of the instrument is wet.
- Always set the range switch to the OFF position before opening the battery compartment cover for battery replacement.

CAUTION

- Make sure that the test probe are securely connected to the terminal of the instrument.
- Be sure to set the range selector switch to the OFF position after use. When the instrument will not be in use for a long period of time, place it in storage after removing the batteries.
- Do not expose the instrument to the direct sun, extreme temperature and humidity or dew fall.
- Use a damp cloth soaked in water or neutral detergent for cleaning the instrument. Do not use abrasives or solvents.
- When the instrument is wet, make sure to let it dry before putting it in storage.

Features

MODEL 4105A is an earth resistance tester for testing power distribution lines, in-house wiring system, electrical appliances etc. It also has an earth voltage range for earth voltage measurement.

- Designed to safety standard IEC 61557.
- Dust and drip proof construction in conformity with IEC 60529 (IP54). Measurement can be made even under adverse weather conditions.
- Large, easy-to-read LCD digital display.
- Simplified measurement probe has a structure that both the alligator clip and the test bar are available.
- Warns when earth resistance of auxiliary earth spikes exceeds the permissible limit.
- Convenient carrying soft bag for accessories etc.

Specifications

- Measuring Range and Accuracy (at 23±5°C and RH 75% or less)

Range	Measuring Range	Accuracy
Earth Voltage	0 – 199.9V	±1.0% rdg ±4 dgt
Earth Resistance 20Ω	0 – 19.99Ω	±2.0% rdg ± 0.1Ω(0 – 19.99Ω)
200Ω	0 – 199.9Ω	±2.0% rdg ± 3 dgt(above 20Ω) (Auxiliary earth resistance 100Ω ± 5%) (Earth voltage 3V or less)
2000Ω	0 – 1999Ω	

- Electromagnetic compatibility(Radiated RF immunity & IEC61000-4-3)
RF field strength = < = 1V/m, total accuracy : specified accuracy
RF field strength = 3V/m, total accuracy : specified accuracy +5% of range

- Applicable Standards:
IEC 61010-1 Overvoltage CAT III 300V Pollution Degree 2
IEC 61010-2-31
IEC 61557-1,5
IEC 60529 (IP54)

- Measuring Method
Earth voltage measurement
Average sensing

Earth resistance measurement
Constant current inverter
Frequency : Approx. 820Hz

Measuring current : 20Ω range Approx. AC 3mA

- Maximum Operating Error
Operating error (B) is an error obtained within the rated operating conditions, and calculated with the intrinsic error (A), which is an error of the instrument used, and the error (Ei) due to variations.

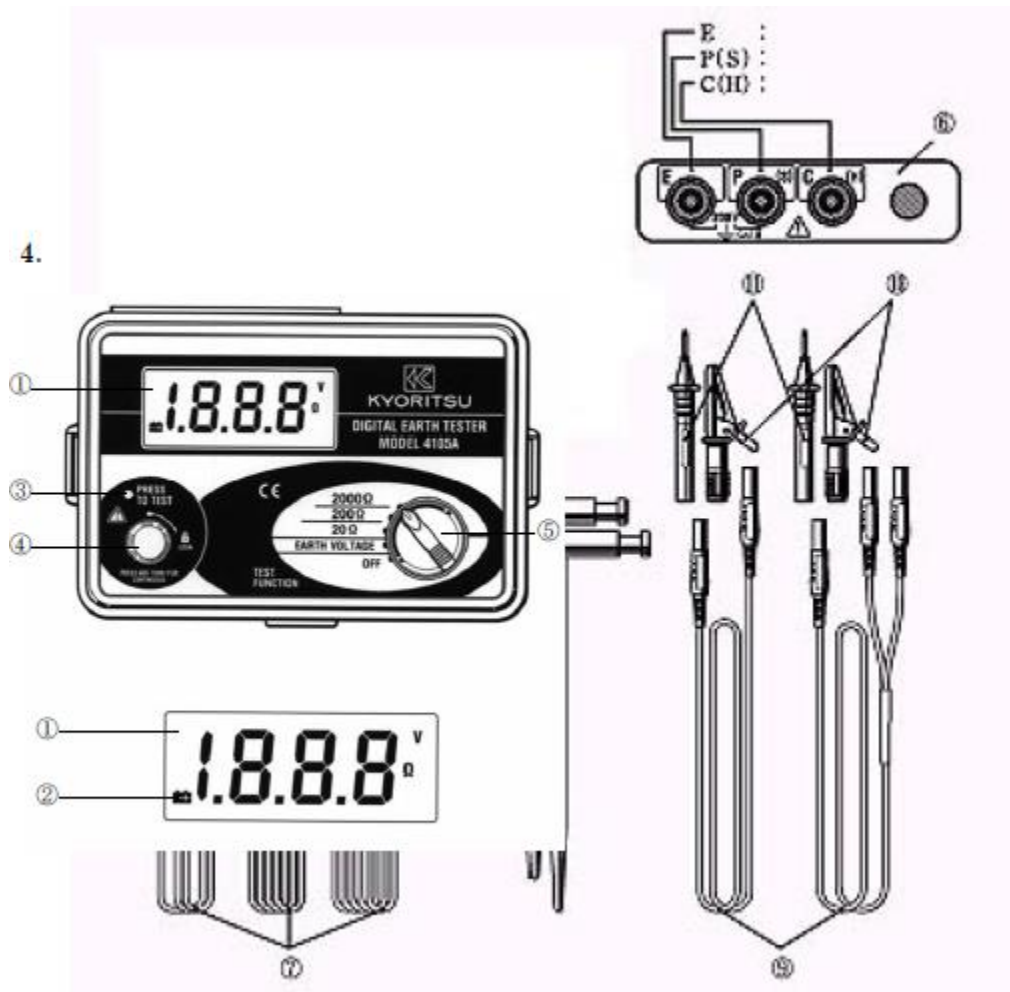
$$B = \pm(|A| + 1.15 \times \sqrt{(E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2)})$$

- A : Intrinsic error
- E₁ : Variation due to changing the position
- E₂ : Variation due to changing the supply voltage
- E₃ : Variation due to changing the temperature
- E₄ : Variation due to series interference voltage
- E₅ : Variation due to resistance of the probes and auxiliary earth electrode resistance
- E₇ : Variation due to changing the system frequency
- E₈ : Variation due to changing the system voltage

- Range to keep the maximum operating error
Measurement range within which the maximum operating error ($\pm 30\%$) applies.

20 Ω range : 5-19.99 Ω
200 Ω range : 20-199.9 Ω
2000 Ω range : 200-1999 Ω
- Number of Measurement
3300 times or more (Measure 10 Ω for 5s on 20 Ω range and take a pause for 25s)
- Operating Temperature and Humidity
0-40°C, relative humidity 85% or less (no condensation)
- Storage Temperature and Humidity
-20-60°C, relative humidity 75% or less (no condensation)
- Power Source
9V DC : R6P (SUM-3) x6
- Overload Protection
Earth resistance ranges : 280V AC/DC (10 seconds)
Earth voltage ranges : 300V AC/DC (1 minute)
- Insulation Resistance
5M Ω or more at 500V between the electrical circuit and the housing case
- Withstand Voltage
3700V AC for one minute between the electrical circuit and the housing case
- Dimensions
105(L) x 158(W) x 70(D) mm
- Weight
Approx. 550g
- Accessories
M-7095 Test Leads

Layout Diagram



- ① LCD Display
- ② Battery Replacement Mark(Low Battery Symbol)
- ③ Indication LED With Measurement(Green)
- ④ Press To Test Button
- ⑤ Range Selector Switch
- ⑥ Measuring Terminals
- ⑦ Test Leads
- ⑧ Auxiliary Earth Spikes
- ⑨ Simplified Measurement Probe
- ⑩ Safety Alligator Clip
- ⑪ Test Bar

Preparation for Measurement

Battery Voltage Check

Turn on the instrument. If the display is clear without low battery symbol “ ” showing, battery voltage is sufficient. If the display blanks or “ ” is indicated, replace the batteries according to section 7 for Battery Replacement.

Connecting Test Probe

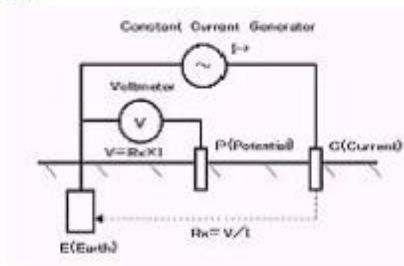
Insert the plug of the probe securely into the terminals of the instrument. Loose connection may result in inaccurate measurements.

Operating Instructions

DANGER

- The instrument will produce a maximum voltage of about 50V between terminals E-C in earth resistance function. Take enough caution to avoid electric shock hazard.
- When measuring earth voltage, do not apply voltage greater than 200V between measuring terminals.
- When measuring earth resistance, do not apply voltage between measuring terminals.

$$R_x = V / I$$



Precise Measurement (with Test Probe M-7095)

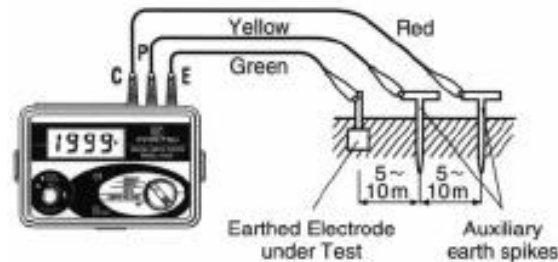
1. Test probe connection

Stick the auxiliary earth spikes P and C into the ground deeply. They should be aligned at an interval of 5-10m from the earthed equipment under test. Connect the green wire to the earthed equipment under test, the yellow wire to the auxiliary earth spike P and the red wire to the auxiliary earth spike C from terminals E, P and C of the instrument in order.

Note:

Make sure to stick the auxiliary earth spikes in the moist part of the soil. Give enough water where the spikes have to be stuck into the dry, stony or sandy part of the earth so that it may become moist.

In case of concrete, lay the auxiliary earth spike down and water it, or put a wet dustcloth etc. on the spike when making measurement.

**2. Earth Voltage Measurement**

Set the range switch to EARTH VOLTAGE position in the condition of ①. Earth voltage will be indicated on the display. Make sure that the voltage is 3V or less. When the display reads more than 3V, it may result in excessive errors in earth resistance measurement. To avoid this, make measurement after reducing the voltage by turning off the power supply of the equipment under test etc.

3. Precise Measurement

Set the range switch to 2000 Ω position and press the test button. LED remains illuminated during testing. Turn the range switch to 200 Ω and 20 Ω when the earth resistance is low. This indicated value is the earth resistance of the earthed equipment under test.

Note: If the auxiliary earth resistance of auxiliary earth spike C is too high to make measurement, the display reads ' . . . '. Recheck the connection of test leads and the earth resistance of auxiliary earth spike.

CAUTION

- If measurement is made with the probes twisted or in touch with each other, the reading of the instrument may be affected by induction. When connecting the probes, make sure that they are separated.
- If earth resistance of auxiliary earth spikes is too large, it may result in inaccurate measurement. Make sure to stick the auxiliary earth spike P and C into the moist part of the earth carefully, and ensure sufficient connections between the respective connections.

Simplified Measurement (with Test Probe M-7127)

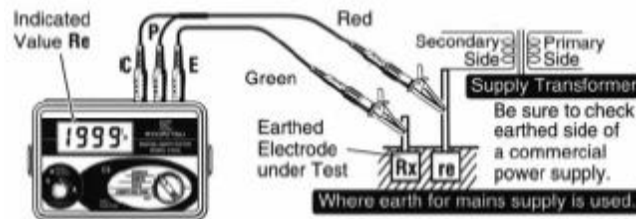
Use this method when the auxiliary earth spike cannot be stuck. In this method, an existing earth electrode with a low earth resistance, such as a metal water pipe, a common earth of a commercial power supply and an earth terminal of a building, can be used with two-terminal method (E,P).

Use the simplified measurement probe attached which has a convenient structure that both the safety alligator clip and the test bar are available.

1. Wiring

Make connection as shown in the figure.

Note: When the simplified measurement probes are not used, short P and C terminals.



DANGER

- Please be sure to use a voltage detector to check a common earth of commercial power supply.
- Do not use the instrument to check a common earth of commercial power supply. A danger will be caused because the voltage may not be displayed even in case of a live conductor when the connection of the earth electrode to be measured has come off, or when the connection of the test leads of the instrument is not correct etc.
- Do not use the instrument to measure the voltage of commercial power supply. The instrument is not designed for voltage measurement of commercial power supply. When using the adjunctive simplified measurement probe MODEL 7127, P and C terminals will be short-circuited and the input impedance will be reduced. The residual current circuit breaker may operate when making measurement of the voltage in the circuit with the breaker.

2. Earth Voltage Measurement

Set the range switch to EARTH VOLTAGE position in the condition of ①. Earth voltage will be indicated on the display. Make sure that the voltage is 3V or less. When the display reads more than 3V, it may result in excessive errors in earth resistance measurement. To avoid this, make measurement after reducing the voltage by turning off the power supply of the equipment under test etc.

3. Simplified Measurement

Set the range switch to 2000 Ω position and press the test button. LED remains illuminated during testing. Turn the range switch to 200 Ω and 20 Ω when the earth resistance is low. This indicated value is the earth resistance of the earthed equipment under test.

Note: If the auxiliary earth resistance of auxiliary earth spike C is too high to make measurement, the display reads ' . . . '. Recheck the connection of each test lead and the earth resistance of auxiliary earth spike.

4. Simplified Measurement Value

Two-terminal method is used for simplified measurement. In this method, earth resistance value r_e of earth electrode connected to terminal P is added to true earth resistance value R_x and shown as an indicated value R_e .

$$R_e = R_x + r_e$$

If the r_e is known beforehand, true earth resistance value R_x is calculated as follows.

$$R_x = R_e - r_e$$

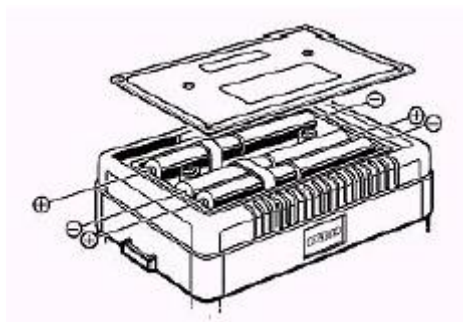
Battery Replacement

DANGER

- Never attempt to open the battery compartment cover, if the outer surface of the instrument is wet.
- Never attempt to replace batteries while making measurement. To avoid shock hazard, turn the instrument off and disconnect the test leads and the probes from the instrument before opening the battery compartment cover.

CAUTION

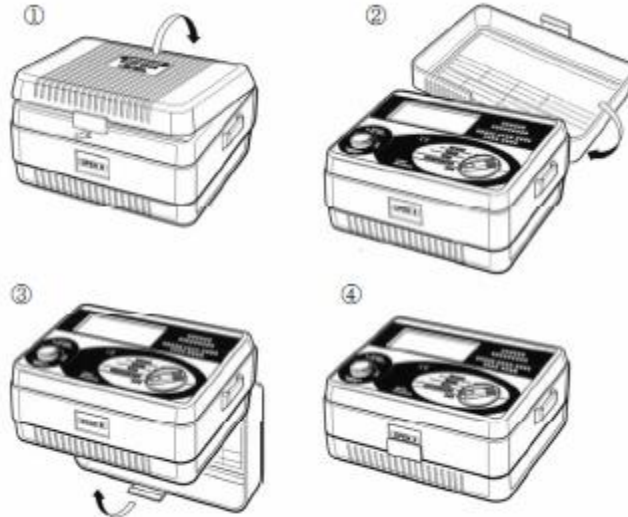
- Do not mix new and old batteries.
 - Install batteries in the orientation as shown inside the battery compartment, observing correct polarity.
1. Turn off the instrument and disconnect the test probes from the terminals.
 2. Loosen two screws on the bottom of the instrument and remove the battery cover.
 3. Always replace all six batteries in correct polarity.
Battery : R6P (AA dry battery) x6
 4. Put the cover back in place and tighten the two screws.



Notes on Housing Case & Accessories

Case Lid

Case lid can be fit under the housing case while making measurement.



How to Fit Strap Belt

The instrument is equipped with a strap belt to suspend from the neck to allow both hands to be used freely for easy and safe operation.



Before Sending for Service

If this instrument should fail to operate correctly, return it to your nearest distributor stating the exact nature of the fault. Before returning the instrument follow the trouble-shooting guide shown below.

- If the instrument does not turn on;
Check whether batteries are missing or they are installed incorrect polarity. Note that batteries were not installed in the instrument at the time of shipment.
- If the display reads '1 ' in earth voltage measurement;
A voltage exceeding 200V is being applied to the instrument.
Halt the measurement immediately, otherwise the instrument may be damaged.
- If the display reads ' . . . ' in normal earth resistance measurement;
Stick the auxiliary earth spikes deeper into the earth, or stick them at other locations; or Add moisture to the part of the earth where C auxiliary earth spike is stuck (connected with the red wire); and
Short the three test leads and check if the display indicates a value near ' 0.00 ' .
(See section 6 for details.)
- If the display reads ' . . . ' in simplified earth resistance measurement;
Check if the connection to a metal water pipe, a common earth of commercial power supply, etc., is secure; or
Use another metal water pipe, common earth of commercial power supply, etc.

Service

If this instrument should fail to operate correctly, return to your nearest distributors stating the exact nature of the fault.



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

swa v.1.1 20150422