



Manual

MicroOhm 2A MI 3242

Dansk/Norsk

Side 2-24

EAN: 5706445481293





MicroOhm 2A

CE Dette mærke på udstyret angiver, at det, opfylder kravene i EU (Den Europæiske Union) vedrørende de sikkerhedsmæssige og elektromagnetiske regler.

Denne manual eller dele af den må ikke reproduceres eller udnyttes i nogen form eller på nogen måde uden skriftlig tilladelse fra METRE

Indhold

1	Generel beskrivelse	3
1.1	Funktioner	3
2	Sikkerhed	4
2.1	Advarsler generelt	4
2.2	Batteri og opladning	5
2.3	Anvendte standarder	6
3	Beskrivelse af instrumentet	6
3.1	Front panelet	6
3.2	Tilslutnings panel	7
3.3	Bagside	7
3.4	Tilbehør	8
3.5	Displayets struktur	8
4	Brug af instrumentet	10
4.1	Funktions vælger	10
5	Opsætnings menu	10
5.1	Vælg sprog	10
5.2	Initiale indstillinger	11
5.3	Indstil grænse værdier	11
5.4	Memory (hukommelse)	12
5.5	Indstil dato og tid	12
5.6	Instrument info	12
6	Målinger	13
6.1	Four wire Kelvin method	13
6.2	Modstands måling	13
6.3	Spænding Sand RMS	16
7	Håndtering af data	17
7.1	Hukommelse	17
7.2	Data struktur	17
7.3	Gem test resultaterne	17
7.4	Se gemte test resultater	18
7.5	Slet gemte data	19
8	Kommunikation	20
9	Vedligeholdelse	21
9.1	Rengøring	21
9.2	Periodisk kalibrering	21
9.3	Service	21
10	Tekniske specifikationer	21

1 Generel beskrivelse

Præcise modstandsmålinger på mindre applikationer, skal udføres med stor nøjagtighed og med høj sikkerhed. De krav, imødekommes til fulde af Metrel **MI 3242**, både ved hjælp af de justerbare teststrømme, der går fra 10mA- 2A, men også ved instrumentets sikkerhedskategori – KAT IV. Hvor der er fokuseret på sikkerheden.

Metrel MI 3242, har et måle område der går fra 10mΩ - 200Ω, med en opløsning ned til 1μΩ, samt en nøjagtighed på 0,25 %, af det aflæste.

Der kan gemmes op til 1.500 resultater i den interne hukommelse, som efterfølgende kan analyseres med den medfølgende software.

Metrel **MI 3242** leveres komplet med prøveledninger, krokodillenæb, software, taske, USB og RS 232 kabel, samt manual og kalibreringsbevis.

1.1 Funktioner

MI 3242 MicroOhm 2A er et bærbart og let (<1.5 kg) **tovejs** lav modstands ohmmeter der anvender 4 leder kelvin metoden for at kunne måle lave modstande på fx:

- Omskifter
- Relæer
- Stik
- Skinner
- Kablesamlinger
- Motor & generator viklinger
- Transformator
- Induktionsspoler
- Jernbanespor
- Leder og kabel modstand
- Lodninger

Instrumentet er designet og produceret med viden og erfaring, opnået gennem mange års arbejde i denne sektor.

MicroOhm 2A har følgende funktioner:

- Modstands måling (Four wire Kelvin method);
- Høj opløsning **24-Bit Σ-Δ ADC**
- Bredt måle område (1 μΩ ... 199.9 Ω);
- Justérbar test strøm (10 mA ... 2 A);
- Høj/Lav grænser;
- Automatisk eliminering af Elektromagnetiske felter
- Støj afvisning (50/60 Hz);
- 4 forskellige måle tilstande (enkelt, kontinuerlig, induktiv, automatisk);
- USB og RS232 kommunikation;
- Sand RMS volt meter;

Overspændings kategori **CAT III 600V**.

Et 128x64 matrix LCD display gør det nemt at aflæse resultater og tilhørende parametre.


Instrumentet er enkelt og kræver ingen særlig uddannelse for at kunne betjene det, manualen skal dog læses og forstås.

Måleresultater kan gemmes på instrumentet. Med **PC programmet HVLink PRO** der leveres med instrumentet kan man overføre de målte resultater til en PC, hvor data kan udskrives eller yderligere analyseres.

2 Sikkerhed

2.1 Advarsler generelt

For at sikre den højeste grad af sikkerhed ved brug af instrumentet, anbefaler Metrel at man hele tiden holder instrumentet i god stand og ikke bruger det, hvis det er beskadiget. Vær opmærksom på følgende generelle vejledning ved brug af instrumentet.


- ❑  Dette symbol på instrumentet betyder »Læs denne manual med speciel fokus på sikkerheden«. Symbolet kræver en handling!
- ❑ Hvis instrumentet bruges i anden sammenhæng end det der er beskrevet i denne manual, kan den beskyttelse instrumentet giver blive forringet!
- ❑ Læs denne manual omhyggeligt, ellers kan brugen af instrumentet være farligt for brugeren, instrumentet eller udstyret der testes.
- ❑ Brug ikke instrumentet eller noget tilbehør, hvis det er beskadiget!
- ❑ Brug alle kendte forholdsregler for at undgå risiko for elektrisk stød, når der arbejdes med farlige spændinger!
- ❑ Brug ikke instrumentet i forsyningssystemer med spændinger højere end 600 V!
- ❑ Indgreb eller justering af instrumentet må kun udføres af kompetente autoriseret personale!
- ❑ Brug kun prøveledninger og tilbehør fra din forhandler!
- ❑ Instrumentet leveres med genopladelige Ni-MH-battericeller. Cellerne bør kun udskiftes med den samme type som beskrevet i denne manual. Brug ikke standard alkaline batterier, mens strømforsyningen er tilsluttet, da det kan eksplodere!
- ❑ Der kan være farlige spændinger i instrumentet. Så fjern alle prøveledninger og sluk for instrumentet, før batteridækslet åbnes.

 Advarsler relateret til målefunktionerne:

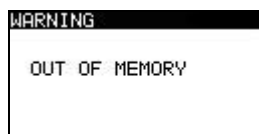
Modstand, spænding og frekvens målinger.

- ❑ Målinger af modstand bør kun udføres på **ikke** strømførende objekter!
- ❑ Rør ikke ved objektet under måling, eller før det er helt afladet!
- ❑ Forbind ikke prøveledningerne til spændinger der er højere end 600 V (AC eller DC) for ikke at ødelægge instrumentet!

Generelt

- ❑ Modstandsmålingen vil ikke blive udført hvis spændingen mellem test terminalerne er mere end 8 V (AC eller DC) se advarsels symbolet  på displayet. Der vil ikke være nogen advarsel hvis testterminalerne er på samme niveau.
- ❑ **PASS / FAIL** (Godkendt/Fejlet) indikationen er aktiv når grænseværdier er indstillet. Anvend passende grænseværdi for evaluering af måleresultater.

- ❑ Den interne hukommelse er opbrugt!

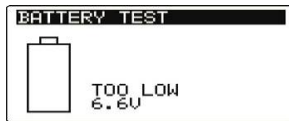


2.2 Batteri og opladning

Instrumentet bruger 6 stk. AA batterier –enten alm. Alkaline eller genopladelige Ni-MH batterier. Den nominelle drift tid er angivet for batterier med en kapacitet på 2100mA.

Status på batteriet vises i nederste højre hjørne.

Bliver batteriet for svagt ses det i displayet (se fig. 2.1) i nogle sekunder inden instrumentet slukker.





Figur 2.1: Indikation af afladet batteri

Batteriet oplades når strømforsyningen er tilsluttet. Polariteten på stikket til strømforsyningen er vist på figur 2.2 Det interne lade kredsløb sikre at batterierne har en lang levetid.

Figur 2.2: Polariteten på stikket til strømforsyningen



Indikation ved opladning af batteriet 

- ❑  Når instrumentet er tilsluttet et objekt, kan batterirummet indeholde farlige spændinger! Sluk instrumentet og fjern tilsluttede prøveledninger inden batteridækslet åbnes.
- ❑ Sæt batterierne korrekt i ellers vil instrumentet ikke virke og batterierne kan blive afladet.
- ❑ Hvis instrumentet ikke skal bruges i længere tid, fjernes batterierne.
- ❑ Alkaline eller genopladelige Ni-MH batterier (AA) kan bruges, Metrel anbefaler at man bruger genopladelige batterier med en minimum kapacitet på 2100mAh. Oplad IKKE alkaline batterier!
- ❑ Brug kun den strømforsyning der leveres med instrumentet.

2.2.1 Batteriet.

Uforudsigelige kemiske reaktioner kan opstå under opladningen af nye batterier, eller batterier der ikke har været brugt i en længere periode (mere end 3 måneder). Ni-MH og Ni-Cd-celler kan udsættes for disse kemiske påvirkninger (undertiden kaldet "memory effekt"). Resultat kan være at instrumentets driftstid er reduceret betydeligt under den indledende opladning / afladnings cyklus. I denne situation, anbefaler Metrel følgende procedure til at forbedre batteriets levetid:

Procedure	Beskrivelse
➤ Fuld opladning af batteriet.	Mindst 14 timer
➤ Fuldstændig afladning af batteriet.	Dette gøres ved at bruge instrumentet indtil det løber tør for strøm.
➤ Gentag opladning/afladnings cyklussen mindst 2-4 gange.	Fire opladning/afladninger anbefales før batterierne er oppe på normal kapacitet.

NB!

- ❑ Opladeren i instrumentet er en pakke celle oplader. Dette betyder, at batteriets celler er forbundet i serie under opladningen. Batterierne skal være ens (samme ladningstilstand, samme type og alder).
- ❑ Andre typer batterier kan forårsage en forkert opladning og ukorrekt afladning under normal brug af hele batteri (det resulterer i opvarmning af batteriet, et betydeligt fald i drift tid).
- ❑ Hvis der ikke opnås nogen forbedring efter flere opladninger / afladninger, skal hvert batteri kontrolleres (ved at sammenligne batteri spændingerne, eller ved teste dem i en oplader). Det er meget sandsynligt, at et af batterierne er defekt.
- ❑ Det ovenfor beskrevne, må ikke forveksles med den normale forringelse af levetiden over tid. Batteriet mister også kapacitet, når det gentagne gange oplades / aflades. Faktisk faldende kapacitet, versus antallet af opladninger afhænger af batteritypen. Disse oplysninger gives i de tekniske specifikationer fra batteri producenten.

2.3 Anvendte standarder

MicroOhm 2A er produceret og testet i henhold til følgende regler:

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

EN 61326 Elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug - EMC-krav klasse A

Sikkerhed (LVD)

EN 61010-1 Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug - Del 1: Generelle krav

EN 61010-2-030 Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug - Del 2-030: Særlige krav til test og måling kredsløb

EN 61010-031 Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug - Del 031: Sikkerhedskrav til håndholdte prober til elektrisk måling og test

Noter vedrørende EN og IEC standarderne:

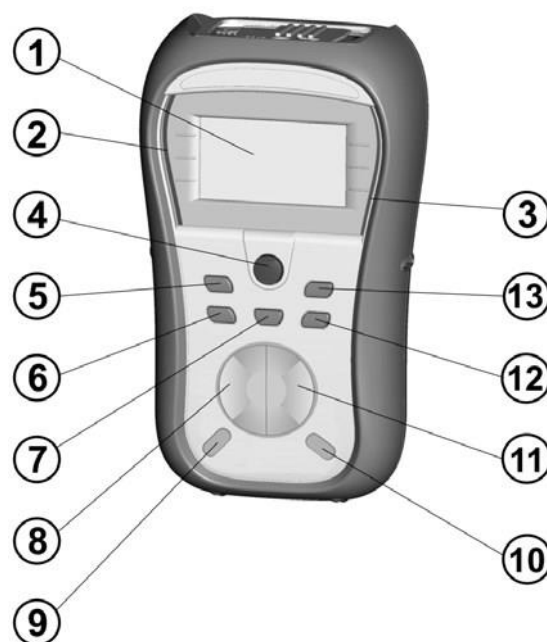
- Tekst i denne manual indeholder referencer til europæiske standarder. Alle standarder i EN 6XXXX (fx EN 61010) serien svarer til IEC-standarder med samme nummer (fx IEC 61010) og adskiller sig kun, der hvor det kræves af den europæiske harmoniserings procedure.

3 Beskrivelse af instrumentet

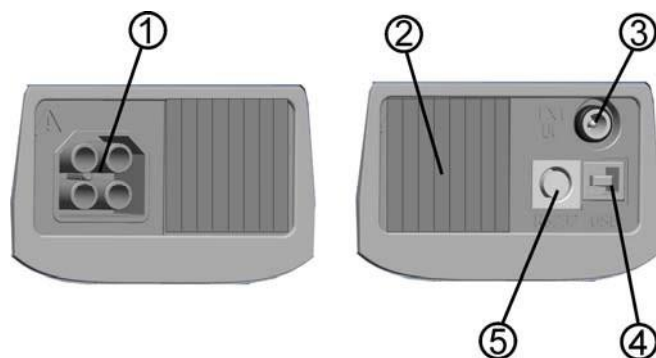
3.1 Front panelet

1	LCD	128 x 64 pixels matrix display med baggrundsllys
2	FAIL	Rød indikator
3	PASS	Grøn indikator
4	TEST	Start test / godkender et valg
5	UP	Ændre valgte parameter
6	DOWN	
7	MEM	Gemmer / henter målinger i instrumentets hukommelse.
8	Funktions vælger	Vælg test funktion
9	Baggrundsllys, Kontrast	Ændre baggrundsllys og kontrasten
10	ON / OFF	Tænd og sluk. Instrumentet slukker automatisk 15 minutter efter sidste aktivitet.
11	Funktions vælger	Vælg test funktion
12	HELP	Adgang til hjælpe menu.
13	TAB	Vælg parameter under valgte funktion

Figur 3.1: Front panelet



3.2 Tilslutnings panel



Figur 3.2: Tilslutnings panel

1	Test stik	Indgang / udgang til prøveledninger
2	Beskyttelses dæksel	Spærre for målinger ved opladning
3	Oplader stik	Til ekstern strømforsyning
4	USB port	Kommunikation med PC USB (1.1) port
5	PS/2 stik	Kommunikation med printer Kommunikation med PC RS-232 port

Advarsel!

- ❑ Maksimum tilladt spænding mellem alle test terminalerne og nul er 600 V
- ❑ Maksimum tilladt spænding mellem alle test terminalerne er 600 V
- ❑ Maksimum kort tidsspænding på ekstern strømforsyning er 14 V
- ❑ Brug kun originalt tilbehør

3.3 Bagside



Figur 3.3: Bag side



Figur 3.4: Batteri rum

1	Bælte slids
2	Batteridæksel
3	Skrue til batteridæksel
4	Informations label
5	Skråstand fod

1	Batterier AA, alkaline eller genopladelige NiMH
2	Label med instrumentets serienummer

3.4 Tilbehør

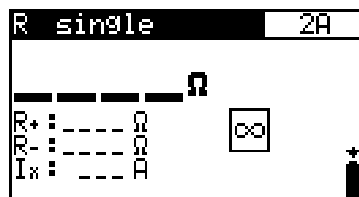
Standardtilbehør. Se nedenstående oversigt. Ekstra tilbehør kan leveres ved bestilling.



- Instrument MI 3242 MicroOhm 2A
- Prøveledninger, 2,5 m, 1 stk. (sort, rød)
- Krokodille næb, 4 stk. (sort, rød)
- Test probe2, 2 stk. (sort)
- Lille blød taske
- NiMH batterier 6stk
- Strømforsyning til opladning
- RS232 – PS2 serie kabel
- USB Kabel
- PC SW HVLink PRO
- Manual (på CD)
- Kalibrerings certifikat

Figur 3.5: Standard tilbehør leveret med instrumentet

3.5 Displayets struktur



Figur 3.6: Typisk funktions display

R single	Funktions navn
<pre> _____ Ω R+ : --- Ω R- : --- Ω Ix : --- A </pre>	Resultat område
2A	Test parameter felt
∞	Besked felt
 	Batteri og dato-klokkeslæt

3.5.1 Batteri og dato-klokkeslæt

Indikator der viser status på batteri opladningen og om den eksterne strømforsyning er tilsluttet.

	Batteri indikator
	Lavt batteri. <i>Batteriet er for lavt til at garantere et korrekt resultat. Udskift eller oplad batteriet</i>
	Opladning i gang (hvis strømforsyningen er tilsluttet)
08:26	Tiden (tt:mm).

Advarsel










- ❑ Hvis batterierne fjernes i mere end 1 minut vil tiden nulstilles og skal stilles igen.

Bemærk:

- ❑ Dato og tid er altid angivet på gemte målinger.

3.5.2 Besked feltet

I dette felt vises advarsler og beskeder, med viste symboler.

 Måleresultatet kan gemmes-		Måleresultatet er inden for de definerede grænseværdier.
 Høj spænding er tilstede på terminalerne-		Måleresultatet er uden for de definerede grænseværdier.
 Måling i gang-		Måleresultatet er uden for den høje grænseværdi.
 P1, P2, C1 eller C2 terminalerne er ikke tilsluttet til instrumentet eller den målte modstand er for høj.		Måleresultatet er uden for den lave grænseværdi.
 For lav test strøm (test strømmen er uden for den defineret grænse Iset -10%)		

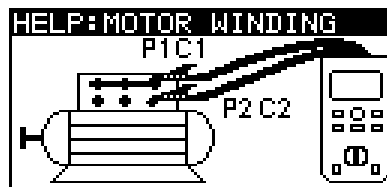
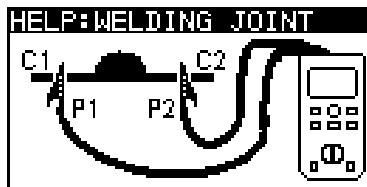
3.5.3 Hjælp

HELP	Åbner hjælpe skærmen.
-------------	-----------------------

Hjælpe menuen er tilgængelig i næsten alle funktioner. Hjælpe menuen indeholder skematiske diagrammer der illustrer, hvordan man forbinder instrumentet korrekt til test objektet. Tryk på **HELP** tasten (12) for at se den tilhørende hjælpe menu.

Taster i hjælpe menuen:

UP / DOWN	Vælg næste eller foregående hjælpe menu.
Funktion vælger / HELP	Forlad hjælpe menuen



Figur 3.7: Eksempler på hjælpe skærm

3.5.4 Baggrundslys og justering af kontrasten

Med **BACKLIGHT** (☀️) tasten (9) kan baggrundslys og kontrast justeres.

Tryk på tast (9)	Skifter mellem baggrundslysets intensitets niveauer.
Hold trykket i 1 sekund	Låser høj intensitet baggrundslys niveauet, indtil der slukkes for strømmen eller trykkes på tasten igen.
Hold trykket i 2 sekunder	Bargraph for LCD kontrast justering vises.



Figur 3.8: Kontrast justerings menu

Taster til kontrast justering:

DOWN (6)	Reducere kontrasten.
UP (5)	Øger kontrasten.
TEST (4)	Godkend kontrast indstillingen.
BACKLIGHT (☀️) (9)	Forlad uden ændringer.

4 Brug af instrumentet

4.1 Funktions vælger

For at vælge test funktionen skal **FUNCTION SELECTOR** bruges.

Taster:

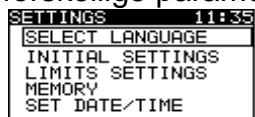
FUNCTION SELECTOR	Først vælges den målefunktion testen skal udføres på vælg mellem: < RESISTANCE > Modstandsmåling. < VOLTAGE TRMS > Spænding og frekvens måling. < SETTINGS > Generelle instrument indstillinger.
UP/DOWN	Vælg funktioner under den valgte målefunktion.
TAB	* Vælger evt. test parameter der skal indstilles.
TEST	Kører den valgte test / målefunktion.

* Taster til indstilling af **test parameter**

UP/DOWN	Ændre den valgte parameter.
TAB	Vælger den næste måle parameter.
FUNCTION SELECTOR	Forlader test parameter felt valg.

5 Opsætnings menu

I **Settings** menuen kan man se og ændre forskellige parameter.



Figur 5.1: **Settings** menuen

Taster under opsætningsmenuen:

UP/DOWN	Vælg indstillingen for at justere eller se: < SELECT LANGUAGE > instrumentet sprog < INITIAL SETTINGS > fabriks indstillinger. < LIMITS SETTINGS > Valg af grænseværdier < MEMORY > Se eller slet gemte målinger < SET DATE/TIME > dato og tid < INSTRUMENT INFO > basis instrument informationer.
TEST	Godkend valget.
FUNCTION SELECTOR	Returnere til Hoved menuen .

5.1 Vælg sprog

Instrumentets sprog kan indstilles i denne menu.



Figur 5.2: **Language** menu

Tast:

UP/DOWN	Vælg sprog.
TEST	Godkend det valgte sprog og returnér til Settings menu .
FUNCTION SELECTOR	Returnere til Hoved menuen , uden ændringer.

5.2 Initiale indstillinger

I denne menu kan instrumentet indstilles til følgende initiale (standard) værdier.

- Alle måle parameter
- LCD display indstillinger
- Sprog



Figur 5.3: Initial settings menu

Tast:

TAB	Vælg YES eller NO
TEST	Godkend valget. Instrumentet vil genstarte med Standard indstillinger (hvis Yes er valgt) Returner til Settings menuen uden ændringer (hvis NO er valgt).
FUNCTION SELECTOR	Returnere to Hoved menuen uden ændringer.

5.3 Indstil grænse værdier

Indstil grænseværdier høj og lav for modstand. Er den målte modstand inden for disse grænseværdier godkendes resultatet.



Figur 5.4: Limits settings menu

Parameter for Limits settings (grænseværdier):

Limit Hi	Modstand grænseværdier [OFF, 1.00 $\mu\Omega$ - 10.00 $\mu\Omega$, 20.0 $\mu\Omega$ - 100.0 $\mu\Omega$]
Limit Lo	[OFF, 0.200 m Ω - 1.000 m Ω , 2.00 m Ω - 10.00 m Ω , 20.0 m Ω - 100.0 m Ω , 0.200 Ω - 1.000 Ω , 2.00 Ω - 10.00 Ω , 20.0 Ω - 200.0 Ω]

Taster

UP/DOWN	Vælg om det er High eller Low grænseværdi der skal ændres.
TEST	Giver adgang til at ændre den valgte grænseværdi.
FUNCTION SELECTOR	Returnere to Hoved menuen uden ændringer



Figur 5.5: Grænseværdi ændringer

Taster i Grænseværdi ændringer:

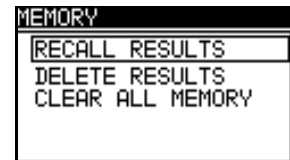
UP/DOWN	Ændre valgte grænseværdi.
MEM	Gem ændringen og returner til Limits Settings menu .
FUNCTION SELECTOR	Returnere to Hoved menuen uden ændringer

NB:

- Grænseværdi gemmes ikke hvis HI grænseværdi er lavere end LO grænseværdien. Beskeden "**Not valid limits**" vil vises i displayet når der gemmes.

5.4 Memory (hukommelse)

Gemte resultater kan se eller slettes i denne menu..



Figur 5.6: Memory menu

Taster:

UP/DOWN	Valgmulighed.
TEST	Gå til valgte mulighed.
FUNCTION SELECTOR	Returnere to Hoved menuen uden ændringer

Se kap. 7 Data håndtering for mere information.

5.5 Indstil dato og tid

Dato og tid kan indstilles i denne

Figur 5.7: Dato og tid menu



Taster:

TAB	Vælg felt der skal ændres
UP/DOWN	Ændre valgte felt
TEST	Gem indstillingen og returnere til Settings menu.
FUNCTION SELECTOR	Returnere to Hoved menuen uden ændringer

Advarsel:

- □ Hvis batterierne fjernes i mere end 1 minut vil tiden nulstilles.

5.6 Instrument info

I denne menu vil følgende instrument informationer blive vist.

- Instrument type;
- Model nummer;
- Firmware and hardware version;
- Serial nummer;
- Kalibrerings dato.



Figur 5.8: Instrument info menu

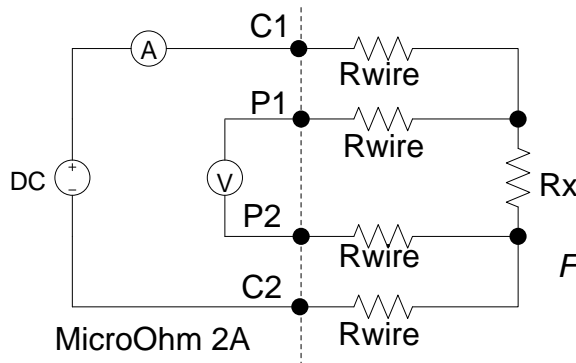
Taster:

FUNCTION SELECTOR / TEST	Returnere to Hoved menuen
---------------------------------	----------------------------------

6 Målinger

6.1 Four wire Kelvin method

Ved måling af modstand på <20 Ω er det tilrådeligt at bruge fire wire måleteknikken (Figur 6.1), for at opnå en høj nøjagtighed. Ved at bruge denne type måling elimineres modstanden i prøveledningerne under målingen, og behovet for kalibrering og afbalancering af lederne er ikke nødvendig.



Figur 6.1: Fire leder Kelvin metoden

Målestrømmen går gennem den ukendte modstand **R_x** ved brug af C1 og C2 leder. Placeringen af disse prøveledninger er ikke kritisk, men bør altid på ydersiden af P1 og P2's prøveledninger. Spændingsfaldet over **R_x** måles over P1 og P2, og disse skal placeres på ønskede målepunkter.

NB! Dårlig forbindelse:

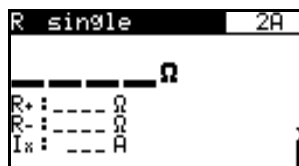
- De fleste måle fejl skyldes dårlig forbindelse til det objekt der skal testes. Det er vigtigt at sikre sig at objektet der testes har helt ren kontakt, og er fri for snavs, ellers vil det give fejl og kan muligvis forhindre strømmen i at flyde på grund af den høje modstand i C1 – C2
- Ohms lov siger at strømmen gennem en leder mellem to punkter er direkte proportional til den potentielle forskel eller spændingen over de to punkter. Og direkte omvendt proportional til modstanden mellem dem. Den matematiske ligning der beskriver dette forhold er:

$$I[\text{Amper}] = \frac{U[\text{Volt}]}{R[\text{ohm}]} \Rightarrow R_x[\text{ohm}] = \frac{U[\text{Volt}]}{I[\text{Amper}]}$$

6.2 Modstands måling

Testen startes fra **Resistance** vinduet

Før testen udføres kan parametrene (Mode og Current) ændres.



Figur 6.2: Resistance menu

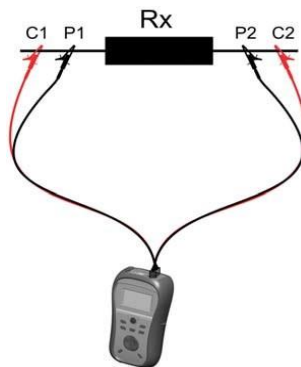
Test parameters for Resistance measurement

Mode	Under funktion [Single, Continuous, Auto, Inductive]
Current	Test strøm [2 A, 100 mA, 10 mA]

Tast:

TAB	Vælg det felt der skal ændres.
▲ / ▼	Ændre det valgte felt.
TEST	Start modstandsmålingen.

Test kredsløb for modstands måling



Figur 6.3 Tilslutning ved modstands måling

Procedure for måling af modstand.

- Vælg funktionen RESISTANCE (modstand).
- Indstil test parametrene (Mode og test strøm).
- Indstil grænseværdier (valgfri). (Se kap.5.3 indstilling af grænseværdier)
- Tilslut objektet der ska testes til instrumentet (se figur 6.3).
- Tryk på **TEST** tasten for at starte målingen.
- Tryk på **TEST** tasten igen for at stoppe målingen (bruges ikke i single mode).
- Gem resultatet ved at trykke på **EM** tasten (valgfri).



Figur 6.4: Eksempel på et resultat af en modstands måling

NB:

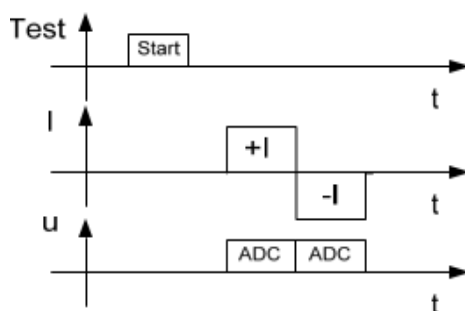
- Vær opmærksom på evt. viste advarsler når målingen startes.

6.2.1 Single mode

I Single mode udføres en enkelt tovejs måling. Instrumentet vil måle modstand i begge retninger (termisk EMF elimination). Resultat, der vises på displayet er et gennemsnit

$$(R = \frac{R_+ + R_-}{2}).$$

Single måling I/t plot



Figur 6.5: Single Mode

NB!

- Single Mode bruges primært til at måle:
 - Relæer
 - Omskiftere
 - Stik
 - Skinner
 - Kablesamlinger
 - Lodninger

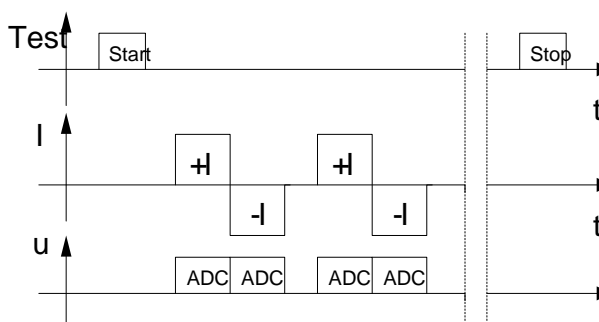
6.2.2 Continuous (kontinuerlig) Mode

I kontinuerlig tilstand udføres en kontinuerlig tovejs måling. Instrumentet vil måle modstanden i begge retninger (termisk EMF eliminering) med gentagende målingerne, indtil der trykkes på TEST-tasten. Resultatet der vises på skærmen er et gennemsnit af den sidste tovejs måling.

$$(R = \frac{R_+ + R_-}{2}).$$

Målingen startes og stoppes af brugeren.

Kontinuerlig måling I/t plot



Figur 6.6: Continuous Mode

NB!

- Kontinuerlig måling er specielt velegnet til fejlfinding.

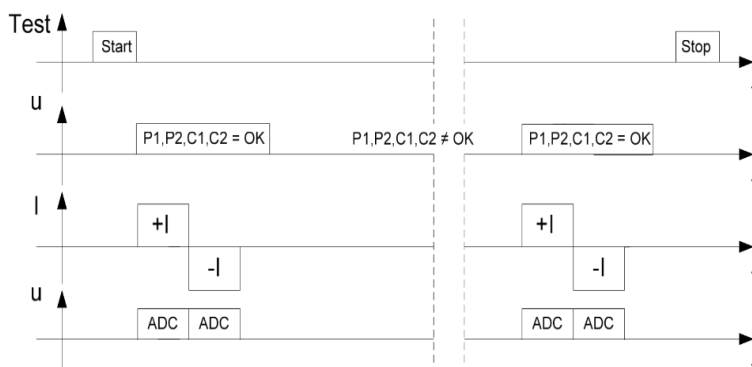
6.2.3 Auto Mode

Automatisk tilstand udfører en single tovejs måling. Instrumentet vil måle modstanden i begge retninger (termisk EMF eliminering) der startes en single måling hver gang P1, P2, C1 og C2 tilsluttes et test objekt. Resultatet der vises på skærmen er et gennemsnit af den sidste tovejs måling.

$$(R = \frac{R_+ + R_-}{2}).$$

For at lave en ny måling afbrydes først forbindelsen til test objektet og derefter genskabes forbindelsen igen.

Automatisk måling I/t plot



Figur 6.7: Automatisk Mode

NB!

- Den automatiske tilstand bruges primært til måling på skinner.

NB! Vedrørende termisk EMF:

Ved forbindelse mellem to forskellige metaller dannes der en spænding der er relateret til temperaturforskellen (termoelement).

MicroOhm 2A eliminerer den termiske EMF effekt ved at måle modstanden i begge retninger I + og I-

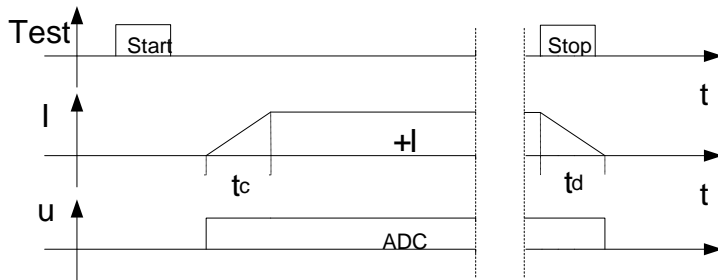
6.2.4 Inductive (induktiv) Mode

I induktiv tilstand udføres en enkelt ensrettet måling. Denne er beregnet til at måle modstanden på induktive objekter. Afhængig af størrelsen af det induktive objekt, vil test tiderne være meget korte for mindre objekter eller meget lange for de større, og høj induktive objekter.

Før den ønskede strøm (til test formål) kan løbe, skal dette energi krav opfyldes ($W = 1/2 \times L \times I^2$).

Induktiv måling I/t plot

Figur 6.8: Induktive



t_c Lade tid (afhænger af størrelsen på spolen).

t_d

Afladnings tid.

NB: Tilstanden **Inductive Mode** bruges primært til at måle:

- Motor & generator viklinger
- Transformator
- Induktionsspoler
- Leder og kabel modstand

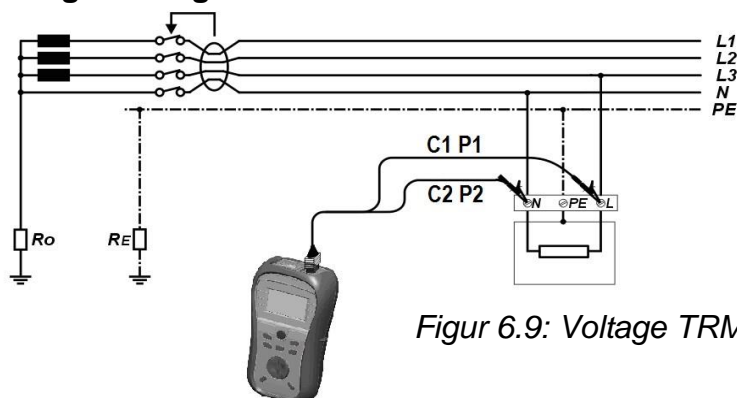
Advarsel:

- ❑ Rør ikke ved test objektet under målingen, og heller ikke før objektet er helt afladet! Der kan være risiko for elektrisk stød!
- ❑ Når en modstandsmåling er blevet udført på et induktivt objekt, kan den automatiske afladning ikke ske med det samme!
- ❑ Der kan være højspænding på testterminalerne ved måling på induktive objekter!

6.3 Spænding Sand RMS

Dette er en simpel funktion, der kontinuerligt måler spænding og frekvens på tværs af C1, P1 - C2, P2. Den målte spænding og frekvensen i funktionen **VOLTAGE TRMS** kan gemmes.

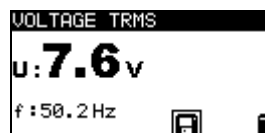
Test kredsløb for spændings måling



Figur 6.9: Voltage TRMS tilslutning

Voltage TRMS procedure

- 1 Vælg **VOLTAGE TRMS** funktionen.
- 2 Tilslut prøveledningerne til instrumentet.
- 3 Tilslut test proberne eller krokodillenæbene på målepunkterne C1, P1 og C2, P2 (se figur 6.9).
- 4 Gem resultatet ved at trykke på **MEM** tasten (valgfri).



Figur 6.10: Voltage TRMS test resultat

7 Håndtering af data

7.1 Hukommelse

Måleresultater med delresultaterne og funktionsparametrene. kan lagres til flash-hukommelsen i instrumentet sammen

7.2 Data struktur

Instrumentets hukommelse er opdelt i 3 niveauer hver indeholdende 199 lokationer. Antallet af målinger, der kan gemmes i én lokation er som sådan rigelig til de fleste.

RECALL RESULTS
OBJECT 001 LOC1 002 LOC2 004
> No.: 1/4 VOLTAGE

Figur 7.1: Data struktur og måle resultat felt

Data struktur felter.

RECALL RESULTS Hukommelses menu

```
OBJECT 001
LOC1 002
LOC2 004
OBJECT 001
LOC1 002
LOC2 004
```

Data struktur felter

- 1st niveau** Objekt: Standard lokation navn (objektet og løbende nummer)
- 2nd Niveau** Antallet af resultater
- 3rd Niveau** Antallet af resultater

Måle felter

```
No.: 1/4
Voltage
```

Nummer for valgte resultat / og antal af gemte testresultater på denne lokation
Type af gemte måling på den valgte lokation

7.3 Gem test resultaterne

Efter afslutningen af en måling, vil resultaterne og tilhørende parametre være klar til at blive gemt (et ikon bliver vist i meddeles området). Trykke på **MEM**-tasten for at gemme resultatet

Save results
OBJECT 001 LOC1 002 > LOC2 004
MEM : SAVE FREE:100.0%

Figur 7.2: Gem test menuen

Free(ledig): 100.0%	Hukommelse der er tilgængelig, for opbevaring af resultater.
------------------------	--

Taster i Gem menuen - data struktur felt

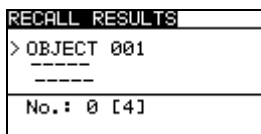
TAB	Vælg lokationen (Object / Loc1 / Loc2).
UP / DOWN	Vælg nummer for valgte lokation (1 til 199).
MEM	Gemmer testresultatet på den valgte lokation og returnerer til menuen måling.
FUNCTION SELECTOR	Går tilbage til Hoved menuen uden at gemme.

NB!:

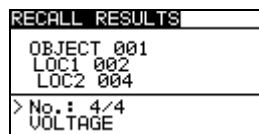
- Som standard gemmes resultatet på den sidst brugte lokation.
- Hvis resultatet skal gemmes samme sted som det foregående resultat, tryk bare på **MEM** tasten 2 gange.

7.4 Se gemte test resultater

Tryk på **MEM** tasten i en hoved funktions menu, dvs. når der ikke måles eller vælg **MEMORY** i **SETTINGS** menuen.



Figur 7.3: Recall menuen – struktur af det valgte felt



Figur 7.4: Recall menu – valgte måling

Taster:

TAB	Vælg lokationen (Object / Loc1 / Loc2).
UP / DOWN	Vælg nummeret på valgte lokation (1 to 199).
MEM	Gå til feltet med målingerne.
FUNCTION SELECTOR / TEST	Gå tilbage til Hoved menuen .

Taster i hukommelses menuen i feltet med målingerne:

UP / DOWN	Vælg den gemte måling.
TAB	Gå tilbage
MEM	Se resultatet af den gemte måling.
FUNCTION SELECTOR / TEST	Gå tilbage til Hoved menuen .



Figur 7.5: Eksempel på visning af et gemt resultat

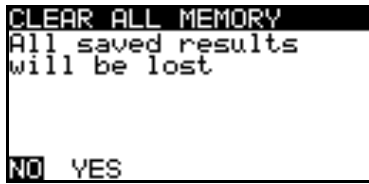
Taster i hukommelses menuen, når måleresultatet ses i displayet.

UP / DOWN	Viser måle resultatet der er gemt i valgte lokation.
MEM	Gå tilbage
FUNCTION SELECTOR / TEST	Gå tilbage til Hoved menuen

7.5 Slet gemte data

7.5.1 Slet hukommelsen komplet

Vælg **CLEAR ALL MEMORY** i **MEMORY** menuen. Man vil se en advarsel på displayet.



Figur 7.6: Nulstil hele hukommelsen

Taster **Keys** i **Clear all memory** menuen (slet hukommelsen):

TAB	Vælg YES (JA) eller NO (NEJ).
TEST	Bekræft at man vil slette hukommelsen (hvis YES (JA) er valgt. Gå tilbage uden ændringer hvis NO (NEJ) vælges.
FUNCTION SELECTOR	Gå tilbage til Hoved menuen uden ændringer.

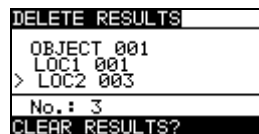
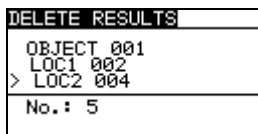
CLEARING MEMORY

77%

Figur 7.7: Sletning af hukommelse er i gang

Slet målinger fra en valgt lokation

Vælg **DELETE RESULTS** i **MEMORY** menuen.



Figur 7.8: Slet menu

Tast i slet resultat menuen:

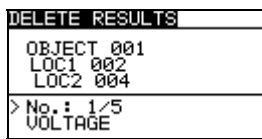
TAB	Vælg lokation (Object / Loc1 / Loc2).
UP / DOWN	Vælg nummer fra den valgte sektion (1 to 199).
TEST	Gå til muligheden for at slette alle målinger fra valgte lokationer og lokationer under denne.
FUNCTION SELECTOR	Gå tilbage til Hoved menuen uden ændringer.
MEM	Gå til selve målingen for at slette enkelte målinger

Taster til brug for sletning af udvalgte resultater i valgte lokation:

TEST	Sletning af alle resultater i valgte lokation.
UP / DOWN TAB / MEM	Gå tilbage uden ændringer.
FUNCTION SELECTOR	Gå tilbage til Hoved menuen uden ændringer.

7.5.3 Slet udvalgte målinger.

Vælg **DELETE RESULTS** i **MEMORY** menuen.



Figur 7.9: Menu for sletning af udvalgte målinger.

Taster der bruges i **Delete results** menuen:

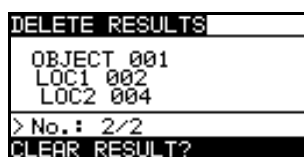
TAB	Vælg lokationen (Object / Loc1 / Loc2).
UP / DOWN	Vælg nummeret på valgte lokation (1 to 199).
MEM	Gå til målerresultatet
FUNCTION SELECTOR / TEST	Gå tilbage til Hoved menuen

Taster i **Delete results** menuen

UP / DOWN	Vælg måling
TEST	Godkend sletning af måling
TAB	Gå tilbage
FUNCTION SELECTOR	Gå tilbage til Hoved menuen uden ændringer.

Taster til godkendelse af sletning af udvalgte målinger:

TEST	Slet valgte måle resultat.
UP / DOWN TAB / MEM	Gå tilbage uden ændringer
FUNCTION SELECTOR	Gå tilbage til Hoved menuen uden ændringer.



Figur 7.10: Godkendelse af sletningen

8 Kommunikation

Instrumentet kan kommunikere via programmet HVLink PRO PC, hvor gemte målinger kan overføres til en PC.

Der er 2 kommunikations porte på instrumentet brug enten USB eller RS 232 porten.

Hvordan overfører man gemte data:

- Tilslut enten PS/2 til RS 232 kablet eller et USB kabel til rette port på PC'en
- Tænd P>C'en og instrumentet
- Start HVLink PRO programmet.
- Pc'en og instrumentet vil automatisk se hinanden.
- Instrumentet er nu klar til at levere data til PC'en.

NB! USB driveren skal installeres på PC'en, før denne tages i brug.

9 Vedligeholdelse

Uautoriserede personer må ikke åbne **MicroOhm 2A**. Der er ikke nogle udskiftelige dele inden i instrumentet, undtagen batteriet.

Advarsel:

-  **Afbryd alle prøveledninger og andet tilbehør, fra instrumentet før batteridækslet åbnes!**

9.1 Rengøring

For at rengøre overfladen bruges en blød klud opvredet i sæbevand eller sprit. Lad instrumentet tørre inden det tages i brug igen.

Advarsel:

- Brug ikke væsker baseret på benzin eller kulbrinter!
- Undgå at spilde væske på instrumentet

9.2 Periodisk kalibrering

Det er vigtigt at instrumentet kalibreres jævnligt, for at kunne overholde de tekniske specifikationer. Det anbefales at det kalibreres mindst én gang om året. Kun autoriserede personer kan udføre kalibreringen.

Kontakt Elma instruments for yderligere information.

9.3 Service

Ved reparation i garanti perioden eller på et hvilket som helst andet tidspunkt, kontakt Elma instruments.

10 Tekniske specifikationer

10.1 Modstands måling

Test strøm	Modstands område	Opløsning	Nøjagtighed
2 A	0.000...9.999 mΩ	1 μΩ	±(0.25 % af aflæsning + 2d)
	10.00...99.99 mΩ	10 μΩ	
	100.0...999.9 mΩ	100 μΩ	
100 mA	0.00...99.99 mΩ	10 μΩ	
	100.0...999.9 mΩ	100 μΩ	
	1.000 ...9.999 Ω	1 mΩ	
	10.00 ...19.99 Ω	10 mΩ	
10 mA	0.0...999.9 mΩ	100 μΩ	
	1.000...9.999 Ω	100 mΩ	
	10.00...99.99 Ω	10 mΩ	
	100.0...199.9 Ω	100 mΩ	

Tabel 10.1: Modstands måling områder og nøjagtighed

Test strøm nøjagtighed.....±10% (udglattet DC)

Test varighed.....1 s (single mode)

Test metode.....4-leder måling

NBI:

- Alle data vedrørende nøjagtighed angives ved nominel (reference) omgivelser og tovejs målinger.
- I induktiv tilstand forårsages der en fejl, hvis der er et elektromagnetisk felt (EMF) på test objektet.
- Fejl under driftsbetingelser kan højst være fejlen for referencetilstanden (specificeret i manualen for hver funktion) + 0,1% af målt den målte værdi + 1 ciffer, medmindre andet er angivet i særlige funktioner.

Støjdæmpning (50/60 Hz) på potentielle leder P1 - P2:

Test strøm	Max. støj niveau	Yderligere fejl
2 A	1.4 A <i>RMS</i> ($R_x < 500 \text{ m}\Omega$)	≤ 0.5 %
100 mA	70 m A <i>RMS</i> ($R_x < 10 \Omega$)	
10 mA	7 m A <i>RMS</i> ($R_x < 100 \Omega$)	

10.2 Måle parameter

Test strøm:	2 A	100 mA	10 mA
Max. effekt:	4 W	0,2 W	20 mW
Udgangsspænding:	9 VDC max.		
Område:	1 $\mu\Omega$... 199.9 Ω		

Tabel 10.2: Måle parameter

10.3 Spænding og frekvens**10.3.1 Voltage**

Måle område (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
0.0 ÷ 49.9	0,1	± (2 % af aflæsningen + 2 d)
50 ÷ 550	1	

Resultat type..... Sand RMS (True r.m.s. trms)

Nominel frekvens område..... 0 Hz, 14 Hz - 500 Hz

10.3.2 Frekvens

Måle område (Hz)	Opløsning (Hz)	Nøjagtighed
10.0 ÷ 99.9	0,1	± (0,2 % af aflæsningen + 1 d)
100 ÷ 500	1	

Nominel spændings område..... 10 V - 550 V

10.4 Generelle data

Strømforsyning	9 V _{DC} (6 x 1.5 V alkaline eller genopladelige batterier, type AA)
Inaktiv tilstand	> 25 h
Målinger	> 800 målinger med 500 mΩ belastning ved en 2 A teststrøm og en måle varighed på 15 s.
Spænding ved opladning	12 V ± 10 %
Strøm på opladningsstik	400 mA max.
Batteri lade strøm	250 mA (internt reguleret)
Spændings kategori	600 V CAT III / 300 V CAT IV
Beskyttelses klasse	Dobbelt isoleret.
Forurenings grad	2
Beskyttelses grad	IP 40
Display	128 x 64 dots matrix display med baggrundsllys
Dimension (b x h x d)	14 cm x 8 cm x 23 cm
Vægt	0.8 kg, uden batteri og tilbehør
Reference betingelser	
Reference temp. område	25 °C ± 5 °C
Reference fugtighed	40 %RH - 70 %RH
Arbejdstemperatur	0 °C - 40 °C
Maksimum relativ fugtighed	95 %RH (0 °C - 40 °C), ikke kondenserende.
Opbevaring	
Temperatur område	-20 °C - +70 °C
Maksimum relativ fugtighed	90 %RH (-10 °C - +40 °C), 80 %RH (40 °C - 60 °C)
Nominel højde	Op til 2000m
RS232 interface	115200 bps, 1 start bit, 8 data bits, 1 stop bit
RS232 stik	PS/2 hun stik
USB interface	256000 bps
USB stik	type B
Hukommelse	1500 opbevarings lokationer (512 kB)
Real time Ur fejl	± 50 ppm
Maksimum leder modstand	100 mΩ total (C1 and C2)



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