

# BRUKERMANUAL TIL MÅLEBRO KMK 7

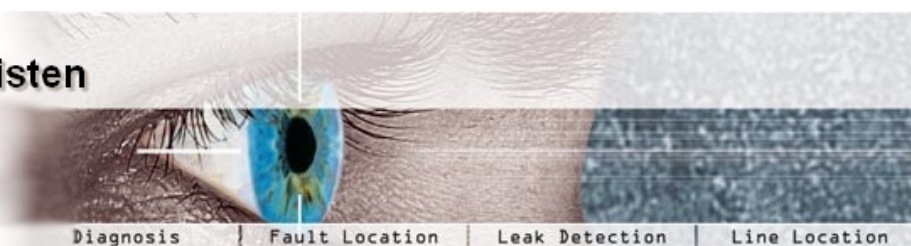


Seba KMT og Seba nor AS har intet ansvar for eventuelle feil i denne brukermanualen. Den er kun ment som en veileder til å betjene de ulike målemetoder og det forutsettes at personell som skal utføre dette den nødvendige elektrotekniske faglige bakgrunn og erfaring, samt at operatøren følger alle de krav og forskrifter der en gjeldende. For eventuelle spørsmål eller uklarheter omkring produktet ta kontakt med Seba nor AS på telefon 22 28 00 40.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## INNHOLD

Generelt.....	4
Interferens spenninger AC / DC.....	5
Måling av interferens DC spenning .....	5
Isolasjon måling.....	6
Motstand forskjellen måling .....	7
Pulset, digital AC feillokalisering av brudd .....	8
2.9.1 Betjening fra det interne batteriet .....	9
3. Drifts-og frontpanel .....	10
3.1 Taster og stikkontakter .....	10
3.2 Kontroll funksjoner.....	12
4.2.3 lx tast .....	18
5. Hovedmeny.....	19
5.2 Ledningsidentifisering.....	20
6 Bromåling.....	24
6.5 Loop/sløyfe motstand måling .....	25
6.6 DC feil sted.....	28
6.6.1 Feil lokalisering .....	28
6.6.1.1 Feil plassering (Murray loop B).....	29
6.6.1.1.2 Manuell brojustering .....	31
6.6.1.2 4-leder måling .....	32
6.6.1.2.1 Automatisk brojustering.....	33
6.6.1.2.2 Manuell brojustering .....	34
6.6.1.3 Trepunktsmåling etter graf .....	34
6.6.1.4 Dobbeltbrosløyfe etter Küpfmüller-metoden .....	35
6.6.1.5 Resultater av Küpfmüller-målingen .....	36
6.6.1.6 Angi kabellengde.....	38
6.6.1.7 Visning av resultater.....	38
6.6.2 Rx-måling.....	38
6.6.3 Pupinkabler .....	39
6.6.4 LQx-måling .....	41
6.6.5 Blandingskabel.....	43
6.6.6 Formering .....	45
6.6.7 Måle med ekstern spenning .....	46
6.6.8 Angi motstand per kabellengde .....	46
6.6.9 Angi sløvfemotstanden.....	47
6.6.10 Temperaturmåling.....	47
6.6.11 Visning av resultater.....	48
6.6.12 Endre parametrene .....	48
6.7 Måling av motstandsdifferanse .....	50
6.8 Måling av kapasitans .....	53
6.8.1 Måling av kapasitans med 77 Hz.....	53
6.8.2 Måling av kapasitans med 4,5 Hz.....	54

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

6.8.3 Visning av resultater.....	54
6.9 Lokalisering av lederbrudd.....	55
<b>6.9.1</b> Lokalisering av lederbrudd for kabellengder < 20 km .....	56
<b>6.9.2</b> Lokalisering av lederbrudd for kabellengder > 10 km .....	56
6.9.3 Angi kabellengde .....	57
6.9.4 Visning av resultater.....	57
6.10 Diskontinuitet i ohmsk motstand .....	58
<b>6.10.1 Brojustering</b> .....	58
<b>6.10.2</b> Visning av resultater.....	60
6.10.3 Angi kabellengde .....	61
6.11 Spesialmeny.....	61
7. Vedlikehold, lagring, reparasjon .....	66
7.1 Vedlikehold og lagring .....	66
7.2 Reparasjon.....	66

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## Generelt

Kabeltestsettet/målebroen KMK 7 er en datastyrt, automatisk balansert målebro med integrert vedlikehold og serie tester. Dens viktigste fordel er den automatiske broen justeringen som er en kontinuerlig funksjon, og ikke en eller flere øyeblikkelige målinger.

Den KMK 7 er et bærbart, robust instrument med lett menydrivet drift. Brokretsen for feillokalisering har blitt utvidet ved måleprogrammer som gir en klar angivelse av karakteristikken til kommunikasjon eller strømkabler under test og angir feilens posisjon på et LCD display.

Vedlikehold og serie tester inkluderer målinger av isolasjonsmotstand, sløyfemotstand og motstands forskjell, gjensidig kapasitans og forstyrrelser spenninger både AC og DC.

De enkelte feillokalisering metoder er:

- Murray loop B
- Double loop måling pr Küpfmüller
- Double loop måling som per Küpfmüller med formasjon
- Tre-punkts måling
- AC feil sted for brudd
- Motstand diskontinuiteter

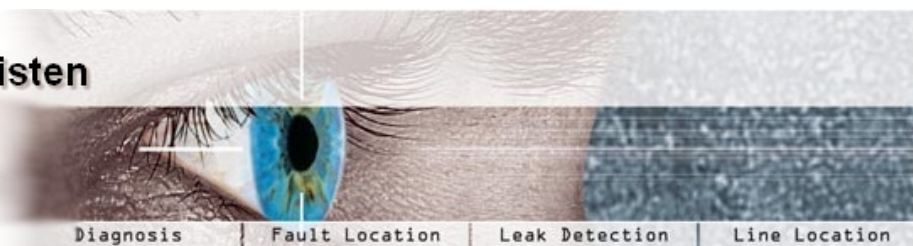
De enkelte målingene er valgt fra hovedmenyen, der isolasjonsmotstanden, sløyfemotstand måling og DC feil sted kan velges direkte via spesielle taster.

For målekretser se vedlegg.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Kabeltestsettet, KMK 7, kan betjenes fra det innebygde oppladbare NiCd akkumulator, fra strømmettet eller fra en ekstern DC kilde til 9-15 V. En rask ladingsfunksjon for akkumulator er innebygd. Ladetiden er 1-5 timer, avhengig av ladenivået til batteriet. Med et fullt oppladet batteri, kan instrumentet brukes i minst 6 timer. For det formål å spare batterikapasitet, kutter instrument ut og lår seg av automatisk av hvis ikke betjent innen ca. 6 minutter.

Tilbehør:

- Målekabler KMK 7 med bag for tilbehør (KST 7)
- 3 stk. fargede testledninger (502-02-0150/0160/0170)
- 1 stk. jordforbindelse ledning (EK 4)
- 3 stk. fargede klyper (AK 41B/42B/45B)
- 1 stk jorden klype (AK 49B)
- Nettilkobling ledning (NKG 1)

Valgfritt:

- Temperatur probe (KTF 7)
- Ink-jet skriver
- Skriver tilkoblingsledning (ML 16)
- Test Network (PN 1)

## Tekniske egenskaper

### *Interferens spenninger AC / DC*

#### *Måling av interferens DC spenning*

Måleområde: 0 - 100 V (R e> 10 MΩ)  
Nøyaktighet: 2,5% ± 1 siffer, referert til maks. verdien av måleområde

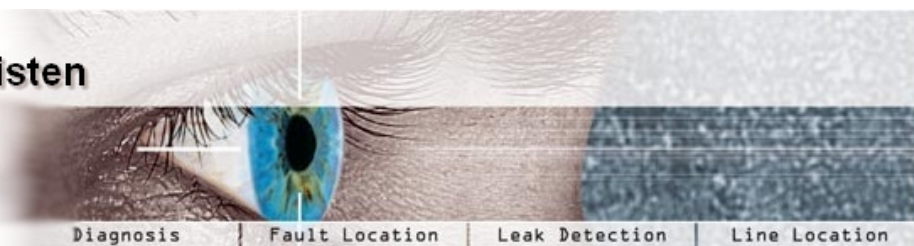
#### *Måling av interferens AC spenning*

Måleområde: 0 - 50 V SS (R e> 10 MΩ)  
Viste verdi: root verdi  
Nøyaktighet: 5% ± 1 siffer, referert til maks. Verdien av måleområde

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### **Isolasjon måling**

Måle moduser:

Ledningstest: kontinuitet  
Test modus: Xa mot E (-XB), XB mot E (-Xa)  
(Xa + XB) mot jord (E)  
Bro modus: Xa mot XB, (E [jord] kan bli manuelt koblet til  
Xa eller XB)

Måleområder:

Test modus: 300 k $\Omega$ , 3 M $\Omega$ , 3 G $\Omega$ , 30 G $\Omega$  (med gjennomsnitt), interne områder  
Bro modus: 300 k $\Omega$ , 3 M $\Omega$ , 3 G $\Omega$  (U<sub>M</sub> = 100 V), 100 G $\Omega$  (U<sub>M</sub> = 500 V)  
Måle spenninger: U<sub>M</sub> = 100 V DC (R<sub>i</sub> = 60 k $\Omega$ )  
U<sub>M</sub> = 500 V DC (R<sub>i</sub> = 300 k $\Omega$ )  
Nøyaktighet: 300 k $\Omega$  - 3 M $\Omega$ : 5%  $\pm$  1 siffer,  
3 M $\Omega$  - 3 G $\Omega$ : 10%  $\pm$  1 siffer  
3 G $\Omega$  - 100 G $\Omega$ : 15%  $\pm$  1 siffer

Alle nøyaktighetsdata henvist til maksverdi av målområde.

**FORSIKTIG:** For isolasjon målinger i G $\Omega$ -område, batteridrift anbefales.

### **Loop/sløyfemotstands måling**

Måle modus: bro måling  
Måleområder: a) 3  $\Omega$  - 300  $\Omega$   
b) 300  $\Omega$  - 3000  $\Omega$   
c) 3000  $\Omega$  - 14 k $\Omega$   
Måle spenning: U<sub>M</sub> = 100 V DC (R<sub>i</sub> = 60 k $\Omega$ )  
Følsomhet: 0,25  $\mu$ V / bit (A / D-konverter)  
Oppløsning: R<sub>S</sub>/10<sup>5</sup>  
Nøyaktighet: 0,1%  $\pm$  1 siffer, referert til maks verdi måle rekkevidde

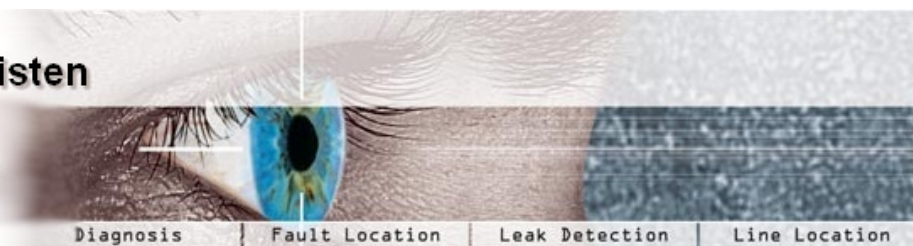
### **Pulset, digital DC feillokalisering**

Måle modus: bro måling (automatisk eller manuell)  
Måleområder: loop motstand: 0-10 k $\Omega$   
feil motstand: 0-100 M $\Omega$  (U<sub>M</sub> = 100V)  
100-300 M $\Omega$  (U<sub>M</sub> = 500 V)

## **Feilsøkingsspesialisten**

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Måle spenninger:  $U_M = 100 \text{ V}$  ( $R_i = 60 \text{ k}\Omega$ )  
 $U_M = 500 \text{ V}$  ( $R_i = 300 \text{ k}\Omega$ )  
Følsomhet:  $0,25 \mu\text{V} / \text{bit}$  (A / D-konverter)  
Oppløsning:  $2 \times 10^5$  med l... kabellengde  
Nøyaktighet: gyldig for  $R_S \geq 200 \Omega$ :  
 $U_M = 100 \text{ V}$ : 0-30 M $\Omega$  0,1%  $\pm$  1 siffer  
30-100 M $\Omega$  0,3%  $\pm$  1 siffer  
 $U_M = 500 \text{ V}$ : 0-100 M $\Omega$  0,1%  $\pm$  1 siffer  
100-300 M $\Omega$  0,5%  $\pm$  1 siffer  
3-point/Küpfmüller: 0,3%  $\pm$  1 siffer

Alle nøyaktighetsdata henvist til kabellengde.

### **Motstand forskjellen måling**

Måle modus: bro måling for  $R_S > 50 \Omega$   
Måleområder: a) inntil 20% av  $R_S$   
b) inntil 50% av  $R_S$   
Måle spenning:  $U_M = 100 \text{ V DC}$  ( $R_i = 60 \text{ k}\Omega$ )  
Følsomhet:  $0,25 \mu\text{V} / \text{bit}$  (A / D-konverter)  
Oppløsning:  $R_S / 10^5$   
Nøyaktighet: 0,1%  $\pm$  1 siffer, referert til 20% av  $R_S$

### **Gjensidig kapasitans måling**

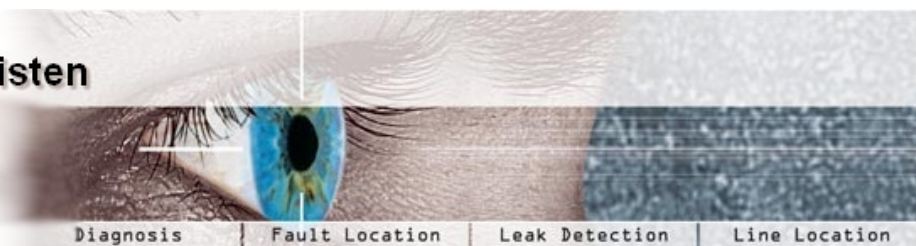
Måle modus: bro måling  
Måleområder: a) 2 nF - 200 nF ( $f_M = 77 \text{ Hz}$ )  
b) 200 nF - 2000 nF ( $f_M = 77 \text{ Hz}$ )  
c) 0,2  $\mu\text{F}$  - 2  $\mu\text{F}$  ( $f_M = 4,5 \text{ Hz}$ )  
d) 2  $\mu\text{F}$  - 15  $\mu\text{F}$  ( $f_M = 4,5 \text{ Hz}$ )  
Måle spenninger:  $U_M = 16 \text{ V}_{SS}$  på  $f_M = 77 \text{ Hz}$  ( $R_i = 100 \text{ k}\Omega$ )  
 $U_M = 50 \text{ V}_{SS}$  på  $f_M = 4,5 \text{ Hz}$  ( $R_i = 400 \text{ k}\Omega$ )  
Oppløsning: 0,1 nF på  $f_M = 77 \text{ Hz}$  (måle verdien 500 nF)  
0,5 nF på  $f_M = 4,5 \text{ Hz}$  (måle verdien 5  $\mu\text{F}$ )  
Nøyaktighet: a) 0,5%  $\pm$  1 siffer (2-200 nF),  
b) 0,5%  $\pm$  1 siffer (200-2000 nF),  
c) 1%  $\pm$  1 siffer (0,2 til 2  $\mu\text{F}$ ),  
d) 3%  $\pm$  1 siffer (2-15  $\mu\text{F}$ ),

Alle nøyaktighetsdata henvist til maks verdien av måleområde.

## **Feilsøkingsspesialisten**

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### **Pulset, digital AC feillokalisering av brudd**

Måle modus: bro måling

Måleområder: 0,2 -100 km, åpen krets feil med parallelle motstand:  $R_{min} > 100 \text{ k}\Omega$

Måle spenninger: a) for 0,2 - 10 km (C totalt  $< 5 \mu\text{F}$ ):  
 $U_M = 16 \text{ V SS}$ ,  $f_M = 77 \text{ Hz}$ ,  $R_i = 100 \text{ k}\Omega$   
b) for ca. 2-100 km (C totalt  $> 0,8 \mu\text{F}$ )  
og for lastet kabler:  
 $U_M = 50 \text{ V SS}$ ,  $f_M = 4,5 \text{ Hz}$ ,  $R_i = 400 \text{ k}\Omega$

Følsomhet:  $50 \mu\text{V} / \text{bit}$  (A / D-konverter)

Oppløsning: 0,05 % av kabellengden på  $f_M = 4.5 \text{ Hz}$

0,2 % av kabellengden på  $f_M = 77 \text{ Hz}$

Nøyaktighet:  $0,5\% \pm 1$  siffer, gyldig for  $|X| > 0,2 \cdot l$

$1\% \pm 1$  siffer, gyldig for  $0,05 \cdot l < |X| < 0,2 \cdot l$   
med l. .. kabellengde

Alle nøyaktighetsdata henvist til kabellengde.

### **2.8 Motstand brudd**

Måle modus: kombinert bro måling

Måling: DC og AC feil sted  
vekselvis (meny-drevet).

Måleområde: starter på  $5 \Omega$  serien motstand, men  
bør være større enn 10% av R S

Måle spenninger:  $U_M = 100 \text{ V DC}$ ,  
 $U_M = 16 \text{ V AC SS}$ ,  $f_M = 77 \text{ Hz}$ ,  
(Kabel lengder opp til 20 km)

Oppløsning: 0,02% av kabellengde

Nøyaktighet:  $2\% \pm 1$  siffer, referert til to ganger kabelen  
lengde med  $R_S \geq 100 \Omega$

### **2.9 Strømforsyning**

Følgende moduser for strømforsyningen er mulig:

- Batteridrift (internt)
- Batteridrift (ekstern)
- nettdrift

## **Feilsøkingsspesialisten**

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### 2.9.1 Betjening fra det interne batteriet

Et fulladet NiCd akkumulator garanterer en arbeidstid på ca. 6 timer ved maksimal strømforbruk og en omgivelses temperatur på 20 °C, uten tap i den angitte nøyaktighet. For å spare batterikapasitet, kutter apparatet seg av automatisk hvis ikke betjent på ca. 6 minutter.

Med synkende batterikapasitet, vil en lade akkumulator (ikon) vises i øvre venstre hjørne av skjermen. Dette ikon begynner deretter å blinke, i tillegg understreket av pipelyder og til sist kutter enheten automatisk ut.

Når akkumulator belastes, lyser den røde LED. Så snart akkumulatoren er fulladet, går LED lys av og signaliserer at KMK 7 er klar for drift igjen.

### 2.9.2 Ekstern batteri eller strømforsyning

Forbindelsen er beskyttet mot reversert polaritet.

Spenning: 9-15 V DC, P> 10 VA

pin 1: pluss

pin 3: minus

FORSIKTIG: Ikke koble pin 3 (minus) til jord!

### 2.9.3 nettdrift

Stikkkontakten med lader for den innebygde akkumulator.

Spenning: 230V AC, 50/60Hz

Valgfritt: 115V AC, 50/60Hz

### 2.10 Temperatur

Nominell drift temp: -10 °C - +50 °C.

Driftstemperatur grenser: -15 °C - +55 °C

Shipping og lagring temp: -25 °C - +60 °C.

### 2.11 Mekanisk data

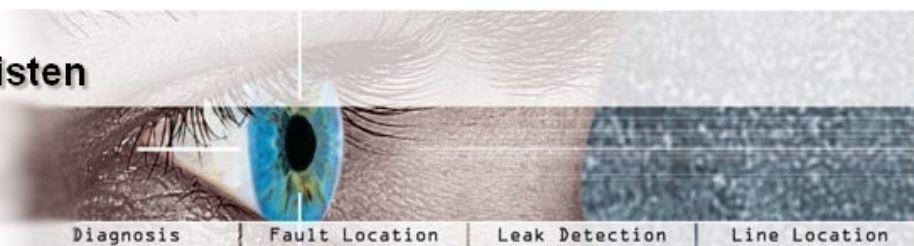
Chassis: plastkoffert  
IP55 som per DIN 40050  
Vekt: ca. 6,3 kg

EMC tester: radioforstyrrelser test og

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

immunitet mot forstyrrelser:  
i samsvar med CE (med  
standard tilkobling fører)

Styrke: vibrasjoner og drop test til  
DIN 57411

Beskyttelse type: IP64 (sprutsikker)

### 3. Drifts-og frontpanel

#### 3.1 Taster og stikkontakter

Pos. Nøkkel Beskrivelse

0-9 Figur taster for å hente opp en submeny eller for å legge inn data. (F.eks -3 - for utskrift, -5 - for stopp måling).

10. Komma eller fullstop nøkkel, bryter for LCD bakgrunnsbelysning

11 Skriv Bekreftelse viktige for kontroll av operasjonen menyer.

12 DEL Sletting av input data eller gå tilbake til hovedmenyen meny.

13 ESC Hoved retur-tasten, f.eks til foregående meny.

14 R ISO Direkte aktivering av isolasjon målingen.

15 RS Direkte aktivering av loop/sløyfe målingen.

16 I X Direkte aktivering av feil plassering "Ix" (Ln = 10000,0).

17 Jeg-O On-av-bryteren.

18 <piltast venstre for manuell balanse og opererer funksjon.

19 Var Universal funksjonstast.

20> piltast høyre for manuell balanse og betjenings funksjon.

21 LCD Grafisk og alfanumerisk display.

Pos. Socket Beskrivelse

### Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

- 22 Xa Tilkobling for ledninger a eller b.  
23 en tilkobling av potensialet linje wire en (Fire-wire måling).  
24 b Tilkobling av potensialet linje av tråd b (Fire-wire måling).  
25 XB Tilkobling av ledninger a eller b.  
26 Xe Tilkobling av en ekstra bly (tre-punkts måling).  
27 E Utgang for test spenning.  
28 S Jording kontakt for screening formål (Ekstern test spenning).  
29 Skriv Interface bly (skriver).  
30 Temp Tilkobling av temperatur sensor (Tilleggsutstyr).  
31 12 V ext Tilkobling av en ekstern DC forsyning 9-15 V.

Andre:

- 32 Nett 3-polet stikkontakt med sikkerhet jord.  
33 LED for lading og drift indikasjon.

34 Ekstern sikkerhet jorden. 

Figur 1: Operasjonspanel, neste side.

## Feilsøkingsspesialisten

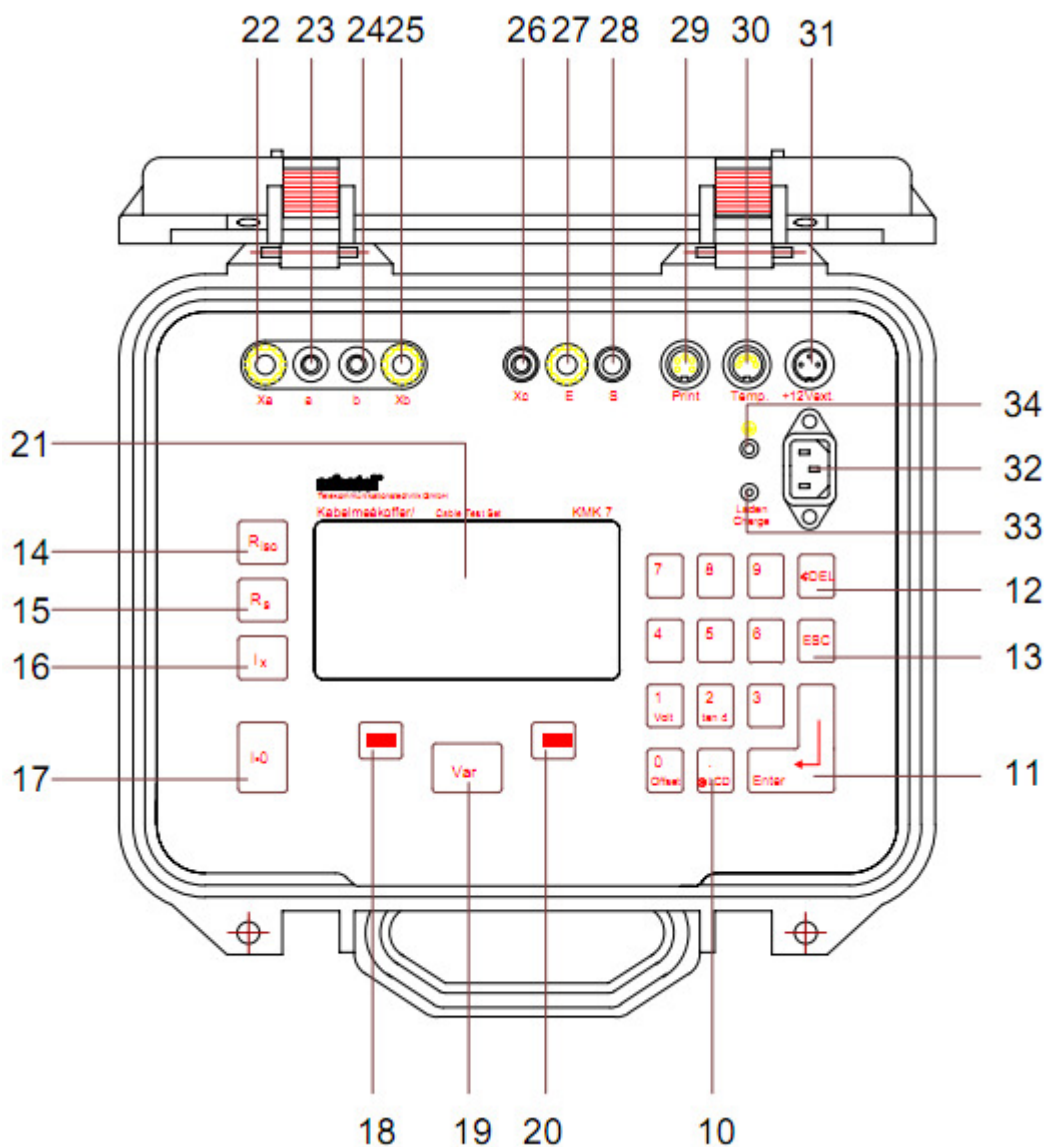
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



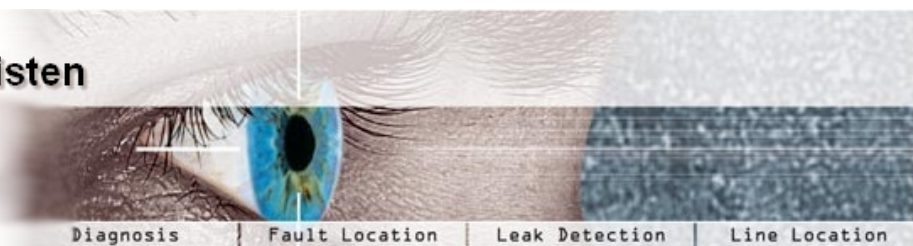
### 3.2 Kontroll funksjoner

Kabelen testsett KMK 7 har en rekke av driftsmoduser som man bør være kjent med før en faktisk måling for å kunne utnytte mulighetene i instrument. The KMK 7 er mikroprosessor styrt. Det målte resultatet er lagret i minnet og kan skrives ut. Minnet system (Flash EPROM) tillater en etterfølgende endring i programvaren, uten å måtte åpne instrumentet. Med dette, kan programvaren av eldre instrumenter bli oppdatert. Displayet [21] er et 128 × 240 dot matrix LCD i supertwist teknologi for kontrast ekspansjon. Direkte sollys og temperaturer under -10 °C bør

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester!

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

imidlertid unngås (f.eks langsom bilde syntese og misfarging).

Tastaturet har 21 taster for å hente opp den enkelte test funksjon og undermenyer. Mottak av en inngang er angitt med et kort akustisk signal. Kontaktene [22] til [31] for testledninger, jordingen, blyskjerm, for tilkobling av skriveren, temperatur probe og den eksterne strømtilførsel er montert i den øvre delen av frontpanelet.

Stikkkontakten for strømtilførsel med angivelse av lading og driftstilstander og en ekstra jording kontakten er plassert under.

Siden kabeltestsett KMK 7 er symmetrisk, er det ingen betydning om feil og ikke-friske ledninger er koblet til kontakten "Xa" eller "XB". Den defekte ledningen (på  $\Delta R$  måling ledningen med høyere resistens) er i displayet sammen med måleresultat. Et unntak er den 3-punkts måling hvor den defekte ledningen må være koblet til "Xa", og motstand diskontinuitet måling der den defekte ledningen må være koblet til "XB". Ytterligere informasjon kan fås direkte fra meny.

Merknader:

1. Nøyaktighetsdata er basert på en lav motstand ("Clean") kontakt og bruk av helt intakte test leder (om mulig like lange).
2. Før en måling, fører alle test må tilkoblet som spesifisert for å unngå feilaktige målinger. Ved en senere endring i tilkobling, har målingen prosedyren som skal startes på nytt.
3. Ved høy feilmotstands målinger, bør testledninger ikke røres, og instrumentet bør drives av det interne batterier og instrumentet må varmes opp (i ca. 10 min).
4. Under en bro justering, bør operatøren vente til den gjennomsnittlige verdien er indikert, spesielt hvis resultatene er flytende. Den indikerte gjennomsnittlig verdi er beregnet ut av de siste fem resultatene etter tredje null justering og kan kalles opp i hvilken meny under 9, "Sist Resultater". Spesielt under høy motstand målinger kan resultatene flyte. I dette tilfellet, kun gjennomsnittlige verdier bør tas i betraktning. Hvis mulig, bruke måle spenning UM = 500 V og mat instrumentet med batteridrift.
5. Alltid vente minst tre bro justeringer.
6. Ved store forstyrrelser, bør DC justeres utført under parameteren "støyende", der den defekte ledningen er koblet til "XB" (punkt 5.6). Det anbefales også å gjenta målingen flere ganger, hvis nødvendig, eller stoppe måling og å observere broen for å få et bedre overblikk over kabelen.
7. Loopen motstanden er svært viktig for den interne beregninger og det bør derfor måles på forhånd via RS som angitt i menyen for å unngå falske resultater.

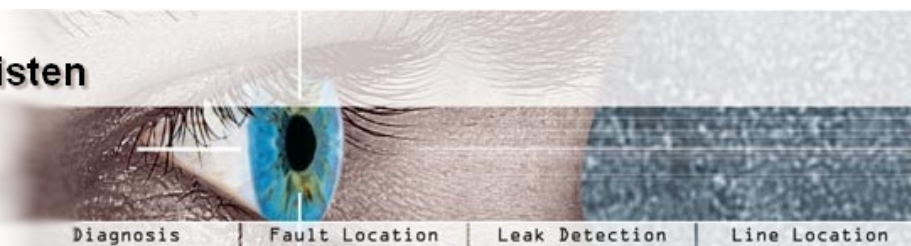
Arbeide med dette kontinuerlig balansering av broen baser på observasjon og analyse av målingen balanse. Spesielt når det gjelder vanskelige å måle forhold, testen varighet bør ikke være en faktor, siden ofte feilen ikke er stabil. Det er derfor også mulig å stoppe justering prosessen og å se indikatoren bar (se 5.6.1.2, Manuell bro justering).

Balanse bargrafen informerer operatøren til enhver tid om balansetilstanden av broen. Med økende balanse, bredden av baren reduseres fra 5 poeng til 3 poeng av LCD oppløsning. Dette forbedrer balansere informasjon og operatøren får inntrykk av en analogt pekende instrument. Displayet viser en veksling diagram der en pil indikerer feil posisjon proporsjonalt.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

I dette diagrammet, "XB" er vist som øvre ledning og "Xa" som den nedre ledning.

I tvilstilfeller, bør først en spenningsmåling bli gjennomført for å unngå ødeleggelse av tilførsel av the KMK 7. Inngangene er utstyrt med interne sikringer (1 A treg) som kan kontrolleres gjennom en sikkerhets test program og erstattet hvis nødvendig (se 5.11, Special modi).

**FORSIKTIG!**

Før du kobler ukjente kabler til KMK 7, alltid gjennomføre en interfererende spenningsmåling. Seba nor AS er ikke ansvarlig for eventuelle skader forårsaket med hensyn til denne advarselen!

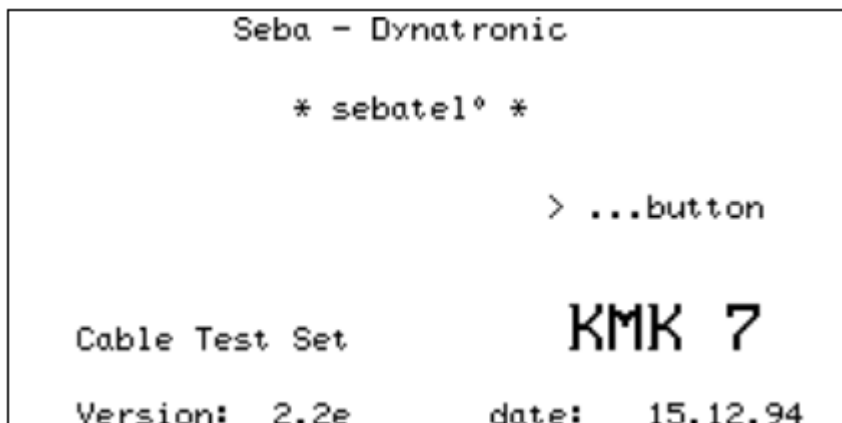
**FORSIKTIG!**

Etter å ha gjennomført en måling, anbefales det å gå tilbake til siste meny for å beskytte inngangskreten og for å spare batteriene.

#### 4. Taster og meny funksjoner

##### 4.1 I-O-tasten

Ved hjelp av denne nøkkelen, er instrumentet slått av og på. Etter slått på, vises følgende bilde:



Figur 2: Velkommen skjermen

Den viktigste meny kalles opp ved å operere noen av tastene, der en 5-trinns initierings program er aktivert (varighet ca. 5 sekunder).

Hvis du er i batteridrift og ingen tast blir trykket innen en periode på 6 minutter, så slås instrumentet av automatisk for for å spare batterikapasitet. På denne automatiske cut-off, opprettholdes parametere for kabellengde og temperatur.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Den siste måleresultatene kan kalles opp igjen på ethvert tidspunkt (internt bufret).

Hvis apparatet er slått av ved hjelp av nøkkel-IO-, blir alle angitte data er tilbakestillt, der det siste målte resultat er opprettholdt.

Hvis batteriet er lavt, kutter apparatet seg av automatisk etter slått på (med initialiseringen) og batteriet må belastes. Dette vises i øvre venstre hjørne av skjermen.

Men siden NiCd-batterier er tilbøyelige til selvutlading, spesielt ved høye temperaturer og lang lagringsperiode, kan en dyputlading ikke unngås. I dette tilfellet, er batteriet første belastet med vedlikeholdslading gjeldende fra strømmettet før den når sitt cut-off spenning etter maks. 60 sekunder. Etter det, går den automatisk over til en høyere ladestrøm og LED lading indikator [33] viser rødt. Batteriladespenning er overvåket. En overlading av akkumulatoren er ikke mulig.

Lading kan utføres når som helst!

En omgivelsesladings temperatur på +5 °C. .. +40 °C skal være observert. Etter 5 timer senest, er akkumulatoren fullt belastet. Ladingen avsluttes automatisk (kan imidlertid også bli avbrutt). Hvis instrumentet er slått på under ladingen, så endres LED fra rødt til grønt. Instrumentet er klar til bruk umiddelbart.

#### **4.2 Direkte taster RISO, RS og LX**

Ved hjelp av de tre direkte nøkler, ofte brukte målinger

- Isolasjonsmotstand (-R ISO -)
- Loop motstand (-R S -)
- DC feil sted (-I X -)

kan velges direkte uten noen undermeny, men bare fra hovedmeny. Ved tvil om tilstanden til kablen, en ekstern støy spenningsmåling (se 5.3, "Måling av interferens spenninger") bør gjennomføres før det brukes en av de direkte tastene.

##### **4.2.1 Riso nøkkel**

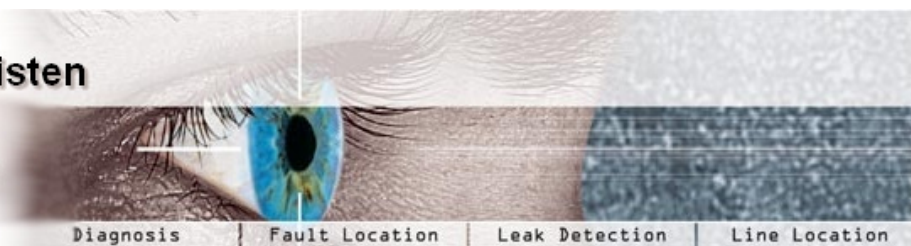
Ved hjelp av ISO-R - tasten, isolasjonsmotstanden måling modus er aktivert. I denne testen modusen, en strøm- spenningsmåling utføres med en grenseverdi på 3 GΩ.

Ved hjelp av tasten ">", kan operatøren endre til de 30 GΩ-modus med gjennomsnitt. Med tasten "<" en kan skifte tilbake til 3 GΩ-modus. Disse tastene kan også brukes til å starte gjennomsnitt prosessen.

## **Feilsøkingsspesialisten**

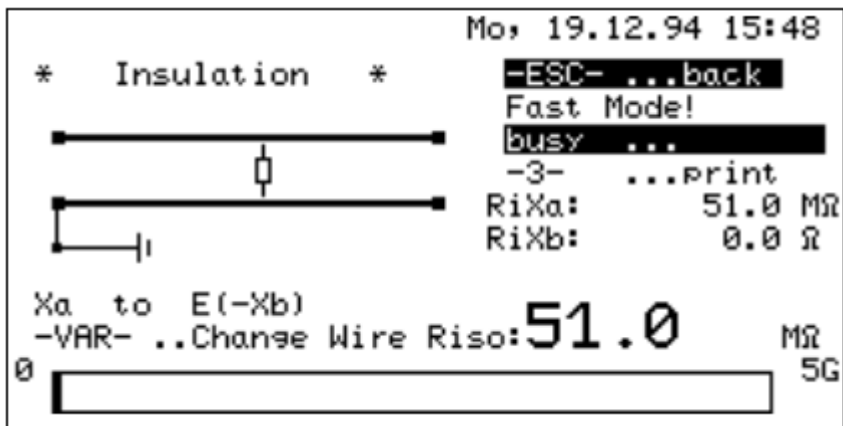
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 3: Isolasjonsmotstand måling

Ved betjening av nøkkel-Var-, kan man bytte over mellom "Xa" mot "E" ("-XB") og "XB" mot "E" ("-Xa"). "E" er automatisk koblet internt til kjernen som ikke testes. Til en verdi av:

- > 3 GΩ (normal modus) eller 30 GΩ (snitt-modus) og
- <8 kΩ (muligens loop ikke åpen!)

instrumentet sender ut et akustisk signal og en melding på LCD-skjermen. Isolasjonsverdier av ledninger Xa og XB er stadig i displayet. Midlingsperiode prosessen kan startes ved å trykke suksessivt på tastene "<" og ">".

Spesielt når KMK 7 er strøm fra strømmettet, ta hensyn til å se at skjermen på kabelen er koblet til socket "S" ved måling av isolasjonsmotstanden.

#### 4.2.2 Rs tasten

RS - tasten aktiverer måling av loopen motstand, der følgende bilde vises på LCD-og bro tester er automatisk balansert.

## Feilsøkingsspesialisten

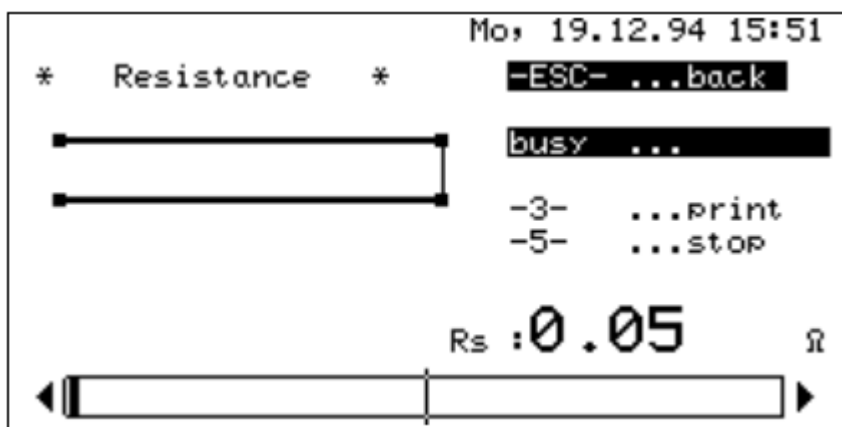
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



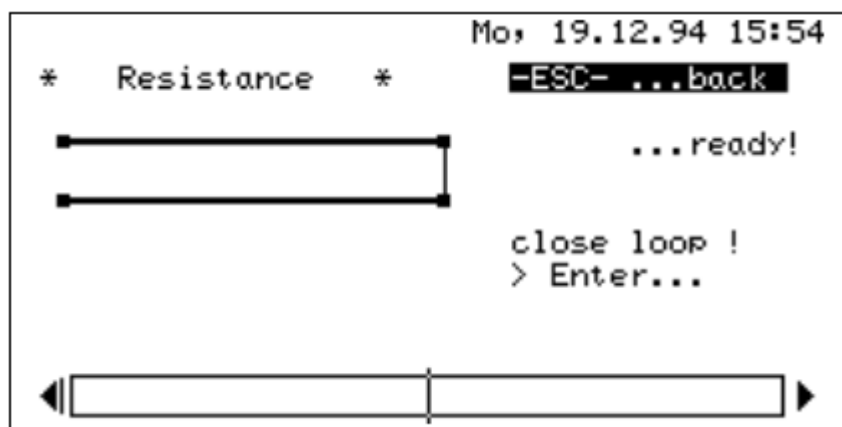
Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 4: Loop/sløyfe motstand måling

Ved å operere tast -3 – kan den målte verdien skrives ut. Med tast -5 -, kan målingen bli stoppet og fortsatt ved hjelp av tast-Enter-. Den målte verdien er slettet, mens måleområdet og balansering tid redusert (av spesiell fordel med serien målinger). Hvis de to kjernene ikke er loopet riktig, en tilsvarende melding vises på LCD-skjermen som må bekreftes ved å trykke på tasten-Enter-(fig. 5).



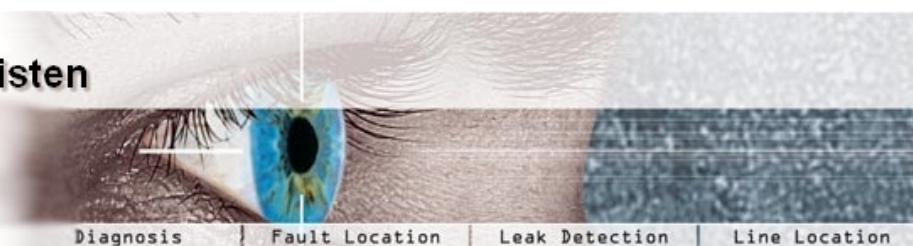
Figur 5: Loop motstand måling: Feilmeldingen

Deretter vil broen justeringen startet på nytt.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

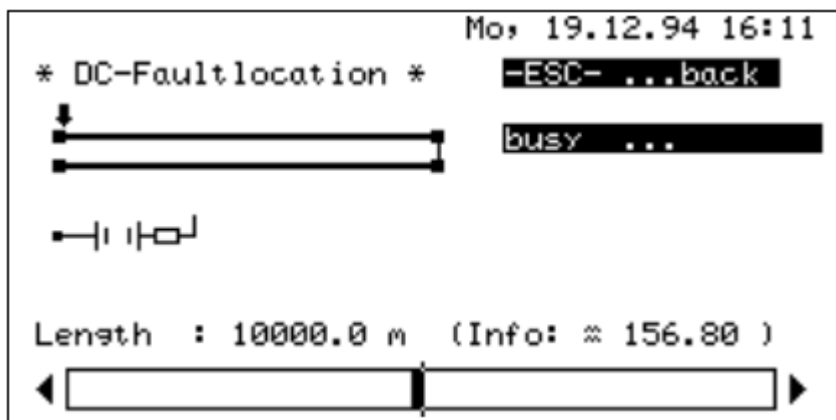


Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

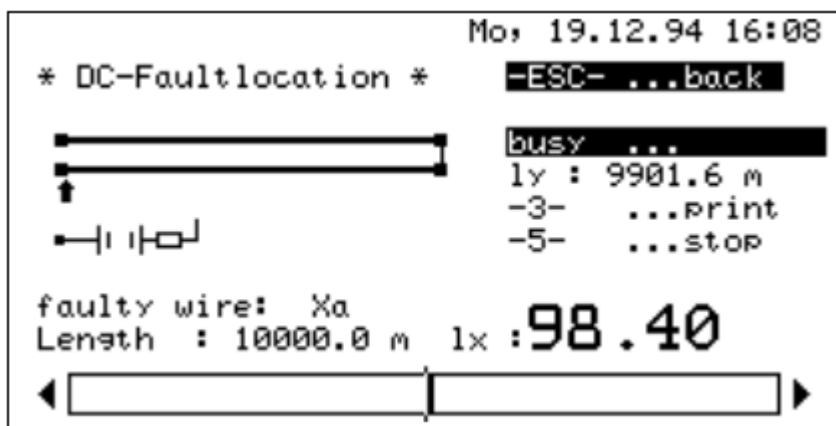
#### 4.2.3 Ix tast

I X – tasten aktiverer direkte DC feilsøking måling. Etter en positiv loop test (analog til 4.2.2) et "Info resultat" er angitt for å gi en anelse av feilestedet på et tidlig stadium (fig. 6), (nøyaktighet ca. 10%).



Figur 6: DC feil sted: info

Og til slutt, etter en nøyaktig bro justering, er et testresultat indikert (fig. 7).



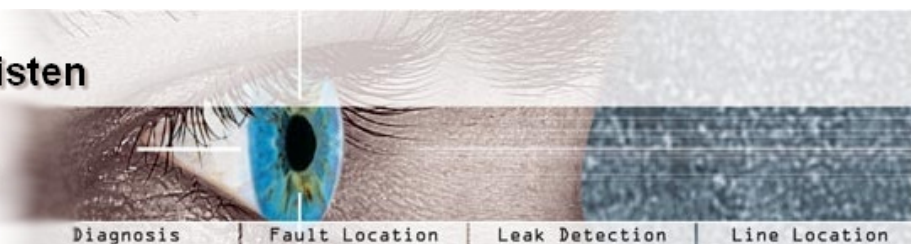
Figur 7: DC feil sted: sluttresultatet

Ledningene under test kan kobles til en av kontakter "Xa" og "XB", siden broen er symmetrisk. Det målte resultatet kan skrives ut av drift nøkkelen -3 -.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Med tast -5 -, er målingen stoppet og fortsatte med hjelp av-Enter-. Denne funksjonen kan brukes f.eks til å se broens spenning. De tidligere målte verdien er slettet, mens måleområde og balansering tid er redusert. En gjennomsnittlig verdi er ikke indisert. Likevel siste målte resultatene kan sees under "Siste resultater" i noen av undermenyene. For detaljer vennligst se elementet 5.6, DC feil sted.

## 5. Hovedmeny

Alle gjennomførbare målinger og muligheter er oppført i "Main menyen" (fig. 8). De enkelte målingene velges ved å betjene den tilsvarende tasten.

```
Tu, 20.12.94 12:59

  --- M a i n - M e n u e ---

Wire Identific. -0-  Res. Difference -5-
Interfer. Volt. -1-  Capacitance      -6-
Insulation Res. -2-  Oopen Circuit   -7-
Loop Resistance -3-  Res. Discontin. -8-
DC - Fault Loc. -4-  Special Modes  -9-

directly: Riso, Rs, lx  < contrast >
```

Figur 8: Hoved meny

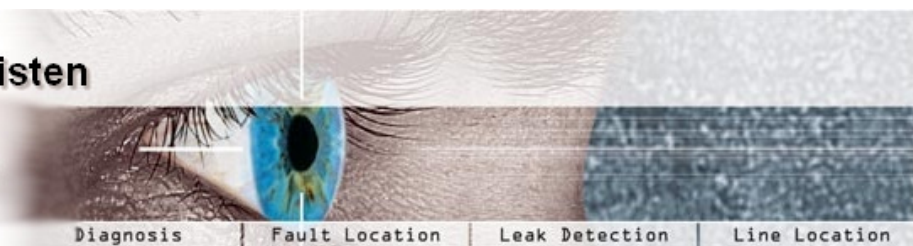
### 5.1 Innstilling av kontrasten

Piltastene - <- og -> - gir tilgang til en meny hvor kontrast kan stilles ved hjelp av disse to tastene (fig. 9).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

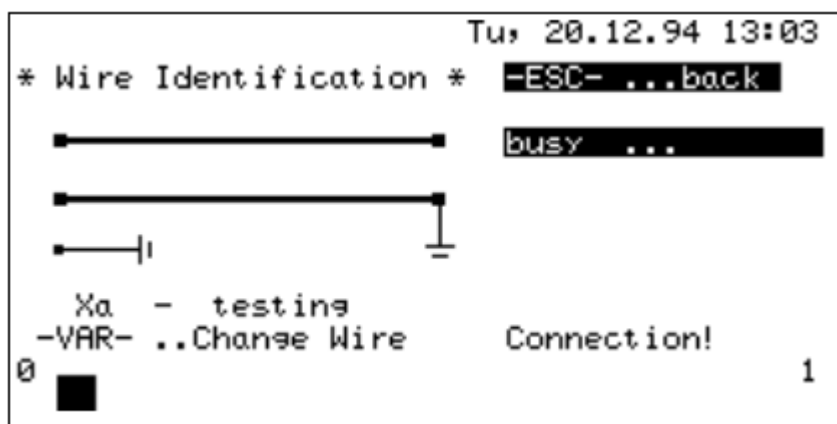


Figur 9: Innstilling av kontrasten, forrige side.

Trykk på tasten -5 - stopper ved ønsket kontrast og -Enter- lagrer ønsket innstilling. Key -0 - setter det tilbake til det siste innstilte verdi. Hvis du vil forlate denne meny, trykk-ESC-.

## 5.2 Ledningsidentifisering

Denne funksjonen er valgt med nøkkelen -0 - i "Main meny" (Fig. 8) og tillater en identifisering av de enkelte ledninger som er koblet til skjermen eller jord på enden av kabelen. Tilkoblingen er angitt med et akustisk signal.



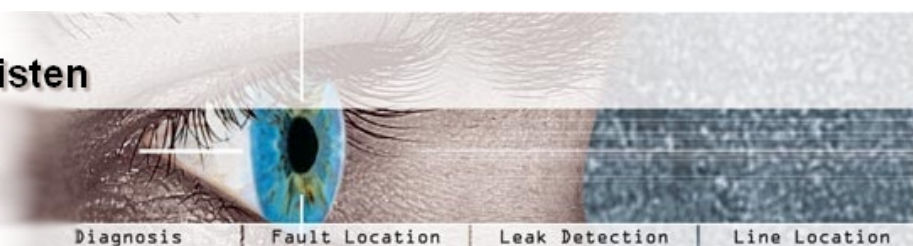
Figur 10: Ledningsidentifisering

Bargrafen angir den proposjonelle verdi til ledningens leder motstand!

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester!

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



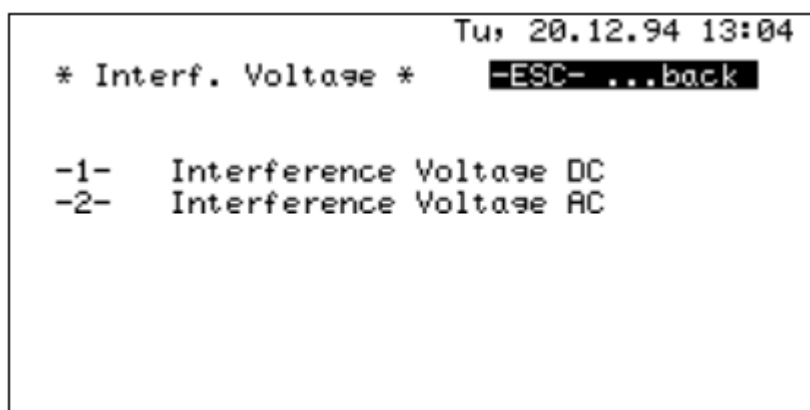
Diagnosis | Fault Location | Leak Detection | Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### 5.3 Måling av forstyrrende spenninger

Denne målingen er valgt fra "Main menyen" (fig. 8) med tast -1 - og bør gjennomføres før alle andre målinger for å kontrollere om kablet er "live" som kan påvirke instrumentet og testresultatet (fig. 11). Neste side.



Figur 11: Interferens spenningsmåling meny

En interferens spenning kan måles:

- som en differensiell spenning mellom kontaktene "Xa" og "XB, eller
- som en spenning mellom de respektive kontaktene og "S" (Referert til jorden) der jorden potensialet terminalen er koblet til kontakten "S" som en referanse potensial.

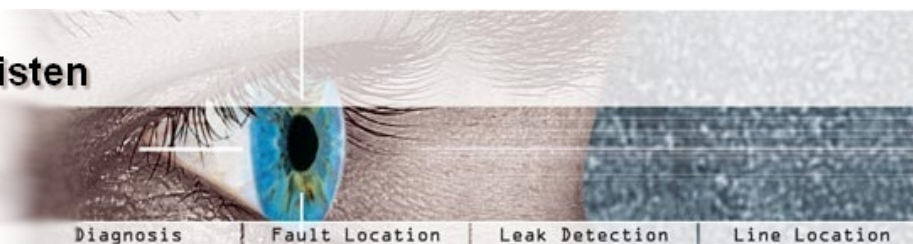
#### 5.3.1 DC spenningsmåling

I submenue "Interferens spenninger" (fig. 11), DC målinger opp til  $\pm 100V$  kan utføres ved å trykke på tast -1 - (fig. 12).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Diagnosis

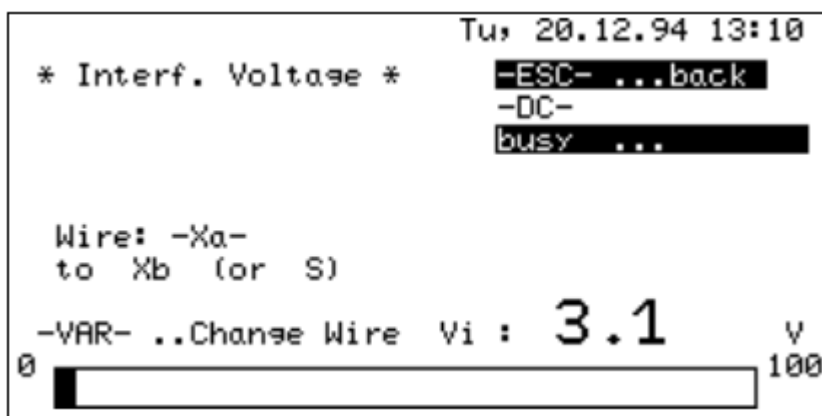
Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

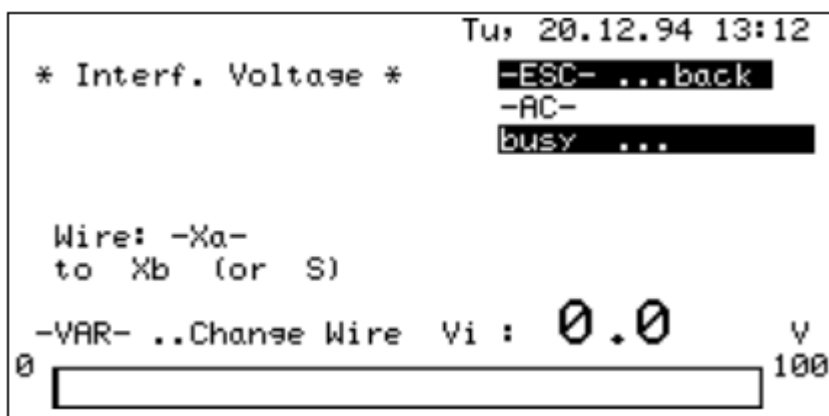


Figur 12: Interferens spenningsmåling: DC spenning

Man kan bytte mellom kjernene ved hjelp av tasten -Var-.

### 5.3.2 AC spenningsmåling

I undermenyen "Interferens spenninger" (fig. 11), AC spenninger opp til 50 V SS i området fra  $f = 10 \dots 100\text{Hz}$  kan måles ved aktivering tast -2 - (fig. 13).



Figur 13: Interferens spenningsmåling: AC spenning

En endring mellom lederkjernene er mulig med tasten -Var-.

### 5.4 Isolasjonsmotstand

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Undermenyen "Isolasjon motstand" er valgt fra "Hovedmenyen" (fig. 8) ved å trykke på tasten -2 - . meny tilbyr valg mellom fem forskjellige isolasjon målinger.

```
Tu, 20.12.94 13:13
*  Insulation  *  -ESC- ...back
-0- Parameter      (500V - accept)
-1- Insulation (Xa,Xb)
-3- (Xa+Xb) to E - Fastmode

-6- Xa to Xb      - bridge
-9- *Last Results (..delete: -DEL-)
```

Figur 14: Isolasjonsmotstandsmåling meny, forrige side

I tilfelle av meget høy motstand målinger (i GΩ område), testledningene er ikke i bruk (ved "Xa" eller "XB") bør frakobles. I tillegg skal testledningene ikke berøres!

Inngang      Beskrivelse

0              Parameter.

Ved å skrive inn tallet 0 - kan måle spenning økte fra 100 V til 500 V, hvis den målte verdien overstiger 3 GΩ (fig. 15). (Den økte testspenning er lagt inn automatisk ved behov. Ellers balance utføres med UM = 100 V opp til ca. 3 GΩ).

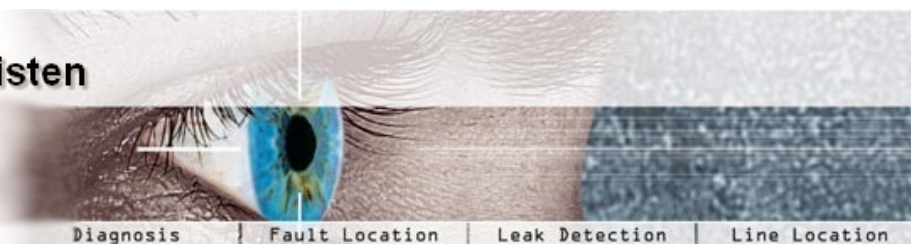
1 Test modus som å taste Riso-(se punkt 4.2.1).

3 (Xa + XB) mot E (test-modus). Her kan man måle isolasjonsmotstanden to ledningene som kortsluttet på slutten og i instrument (derfor parallell) mot "E", uten å måtte åpne sløyfe. Som for punkt 4.2.1, er grenseverdien 3 GΩ (normal modus) eller 30 GΩ med gjennomsnitt.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## 6 Bromåling

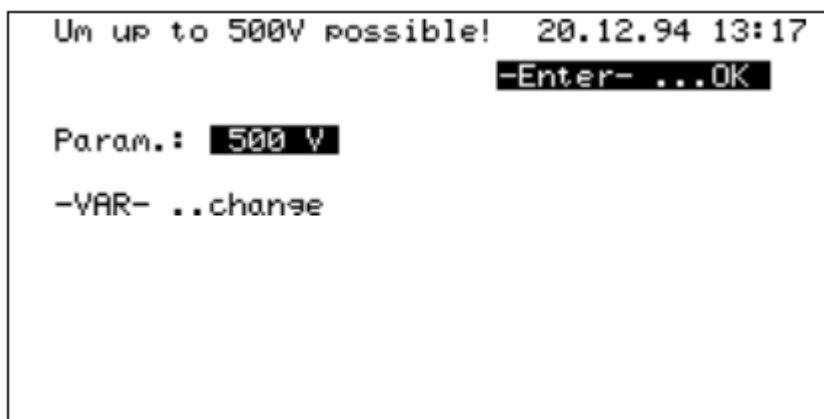
Brua blir automatisk justert som kan observeres på bargraf indikatoren Isolasjonsmotstanden kan måles opp til en verdi på 100 GΩ. Fra 3 GΩ og fremover, testspenningen automatisk økes fra 100 V til

500 V om dette har vært tillatt i undermenyen 'Parameters' (15 fig., 16). Xa eller XB kan bli manuelt kobles til E (jord) med en ekstra kabel.

9 Vis siste resultat (fig. 17).

Ved å trykke på tasten -9 -, den siste målte resultat er indikert på LCD (fig. 17).

Spesielt når KMK 7 får strøm fra strømmettet, ta hensyn til å se at skjermen på kabelen er koblet til kontakt "S" ved måling av isolasjonsmotstanden.

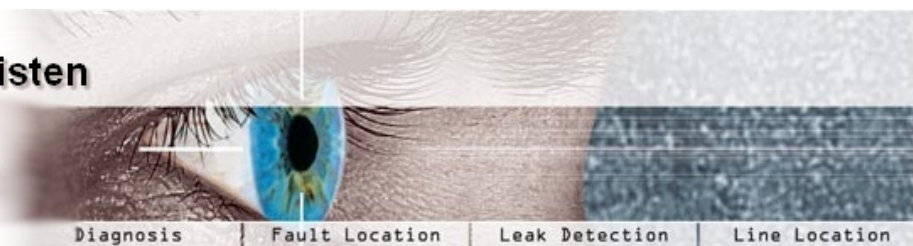


Figur 15: isolasjonsmotstand måling: test spenning

## Feilsøkingsspesialisten

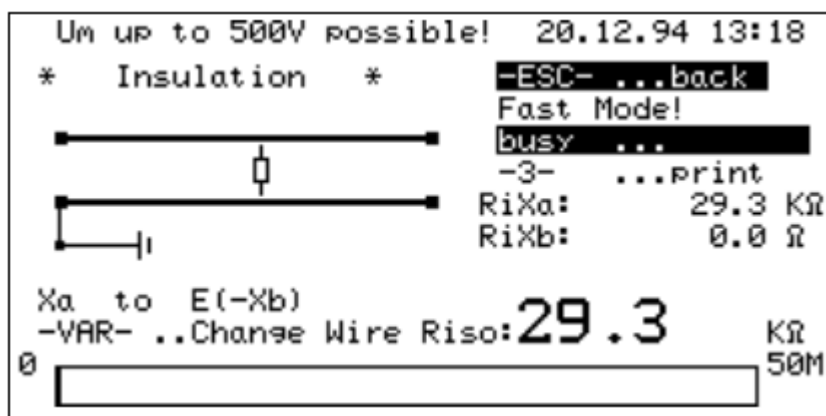
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

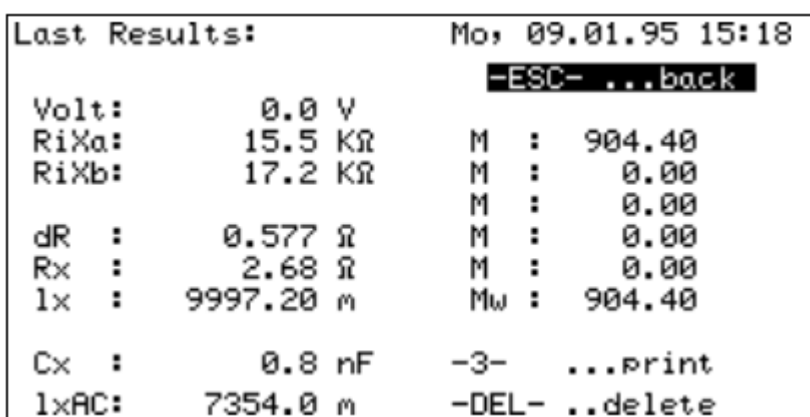


Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 16: Isolasjonsmotstand måling



Figur 17: isolasjonsmotstand måling: siste resultater

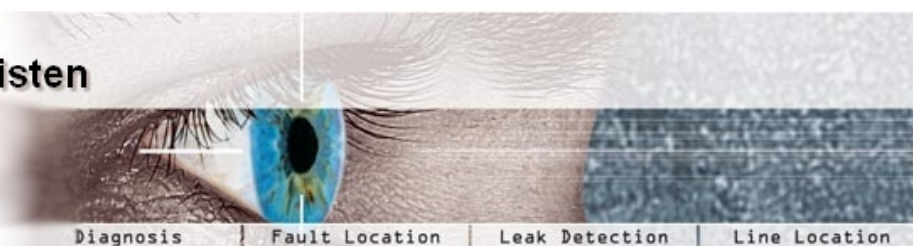
### 6.5 Loop/sløyfe motstand måling

Trykke på tasten -3- i "Main menyen" (fig. 8) aktiverer "Loop motstand måling meny" av et par kjerner (fig. 18).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```

Tu, 20.12.94 13:22
* Resistance *      -ESC- ...back
-1- Loop Resistance Meas. (bridge)
-4- Entry Loop Res: Rs = 50.3 Ω
-9- *Last Results (..delete: -DEL-)
  
```

Figur 18: Loop motstandsmåling meny

For å måle sløyfemotstand av et par av lederne, angir sifret -1 - i undermenyen "Loop motstand måling (Brua)" "Muligens, må loopen testes først (punkt 4.2.2.). Det er også mulig å måle motstand opp til 14 kΩ mellom "Xa" og "XB".

```

Tu, 20.12.94 13:31
* Resistance *      -ESC- ...back
busy ...
-3- ...print
-5- ...stop
Mw : 0.27
Rs : 0.27 Ω
  
```

Figur 19: Loop motstand måling

For serien målinger i par av kjerner, repeterfunksjonen kan brukes:

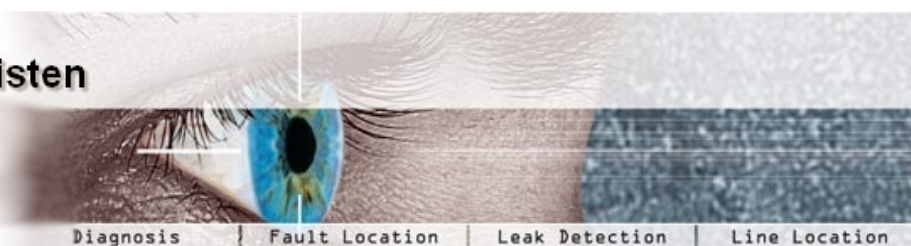
Et trykk på tasten -5 - stopper målingen og neste par av lederkjerner kan kobles. Målingen er videreført av aktivering tast-Enter-, der måleområdet forblir uendret. Dette reduserer måle tiden betraktelig.

Ved hjelp av sentrale -3 -, blir det målte resultatet skrevet ut og

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

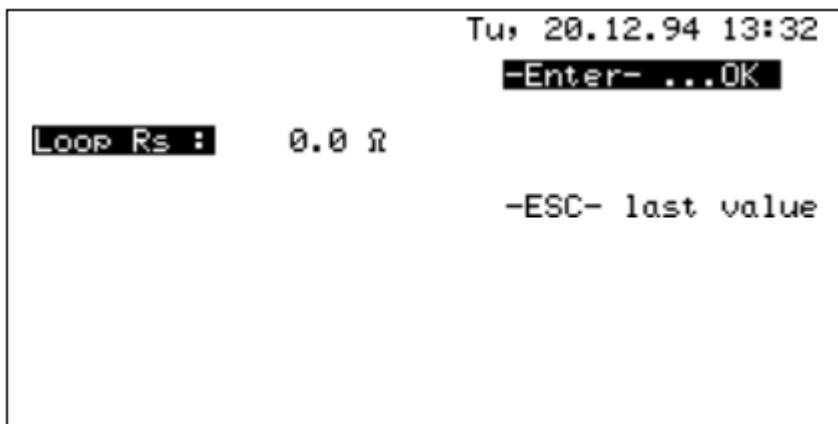
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

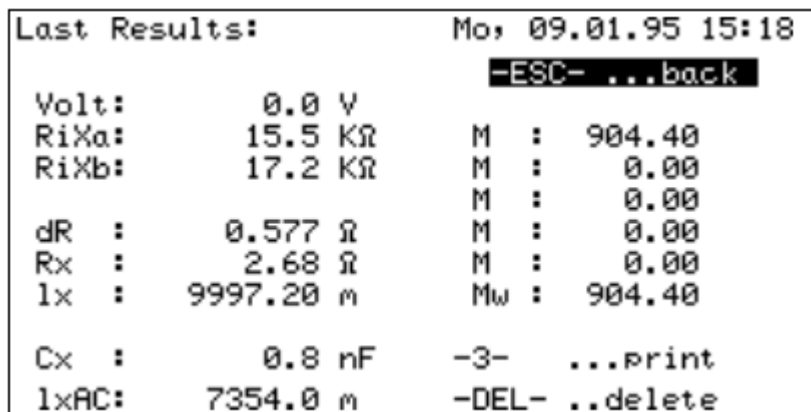
når sifferet -4 - er aktivert, kan en sløyfe motstand verdi legges inn manuelt via tastaturet. (Ett siffer etter komma).



Figur 20: Loop motstand måling: oppføring sløyfemotstand

Motstandsverdien er lagt inn via tastaturet, og er bekreftet ved hjelp av tast-Enter-. Deretter, i programmet returnerer til submenue "Loop motstand måling "(fig. 18).

Ved å trykke -9 - i "Loop motstandsmåling meny" (Fig. 18), kan de registrerte individuelle og gjennomsnittlige resultater vises på LCD (fig. 21).



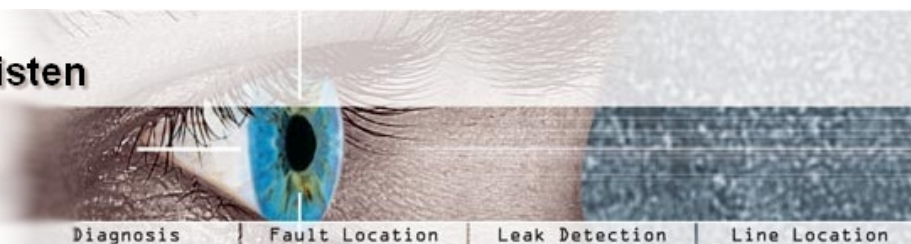
Figur 21: Loop motstandsmåling: siste resultater

Når siffer -3 - er lagt inn, blir verdiene skrevet ut. Verdiene slettes ved å betjene -DEL-. ESC-tasten går tilbake til "Loop motstandsmåling menyen" (fig. 18) igjen.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## 6.6 DC feil sted

Ved å skrive inn siffer -4 - i "Main menyen" (fig. 8), submenue "DC feil sted" er valgt (fig. 22).

```
Tu, 20.12.94 13:37
* DC-Faultlocation *  -ESC- ...back
-1- Fault Locat. ( 4Wire-3Point-Küpf. )
-2- Rx - Resistance Measurement
-3- LQx - Diameter Measurement
-4- Multi-Diameter Measurement
-5- Formation
-6- Entry Res.p.u.l.: Rb = 56.8 Ω/Km
-7- Entry Loop Res. : Rs = 500.0 Ω
-8- Temperat. Meas. : tx = 12.0 °C
-9- *Last Results -0- Parameter
```

Figur 22: DC feillokalisering meny

I denne undermeny, kan de ulike feilsøking kretser spesifiseres og aktiveres. Målingen kretsen brukes er den "Murray metoden" med sine varianter av "Double loop måling" "som per Küpfmüller og" 3-punkt måling "som per Graf (feil sted). I tillegg kan noen bestemt kabel data legges inn eller pre-valgte henholdsvis (se 5.6.11).

### 6.6.1 Feil lokalisering

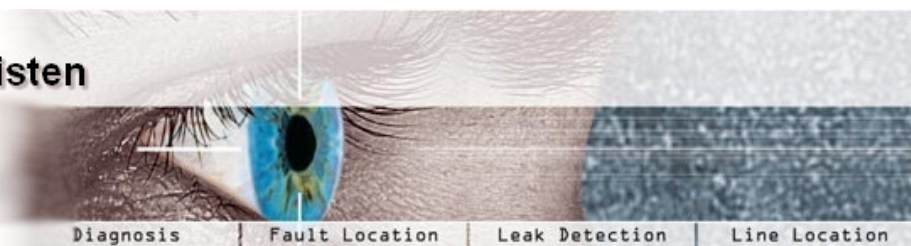
I denne målingen, som er valgt med tallet -1 - i "DC feil sted" meny (fig. 22), er en standard kabel lengde 10000,0 er pre-programmert. Testen verdien I X angitt i meter refererer til denne kabellengde. Hvis testen verdien er delt på 100 gir I X feilen posisjon som en andel av noen av kabel lengde.

Hvis derimot kabellengden er kjent, så det kan skrives inn i den undermeny -6 - og bekreftet ved å trykke på tasten-Enter-. Programmet returnerer deretter til undermeny "Fault location" (fig. 23) og målinger er henvist til de angitte kabellengden i stedet for pre-programmerte lengde. En prosentandel lesing er ikke mulig i dette tilfellet.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```
Tu, 20.12.94 13:39
* DC-Faultlocation *  -ESC- ...back
-1- Fault Location (Murray: Loop B)
-2- 4-Wire Measurement (Galv.)
-3- 3-Point Meas. (faulty wire to Xa!)
-4- Double-Loop-Meas. (Köpfmüller)
-5- Results: Double-Loop-Meas.
-6- Entry C.-Length : 1 = 10000.0 m
-9- *Last Results (..delete: -DEL-)
```

Figur 23: Feil plassering meny

#### 6.6.1.1 Feil plassering (Murray loop B)

Etter -1 inn -, i "DC feil sted" meny (Fig. 23) Følgende er angitt:

```
Tu, 20.12.94 13:39
* DC-Faultlocation *  -ESC- ...back
-1- Automatic
-8- Manual
```

Figur 24: Feil plassering: målemodus

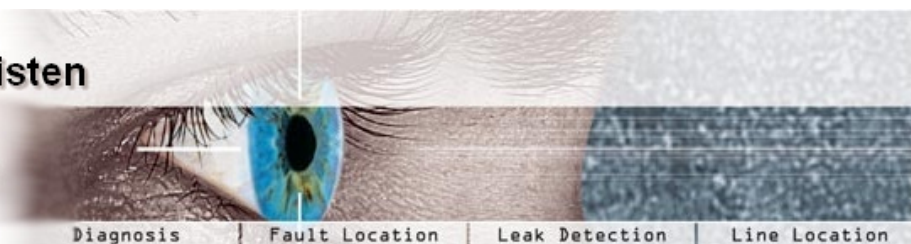
#### 6.6.1.1.1 Automatisk bro justering

Ved å trykke tast -1 - i "DC feil sted" meny (fig. 24), en automatisk måling er utført. Muligens, en melding vises som krever riktig looping av to lederkjerner som må bekreftes med Enter--etter

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

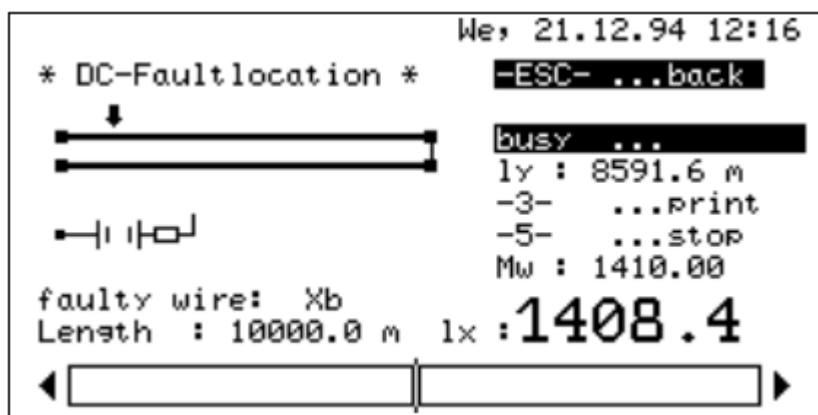
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

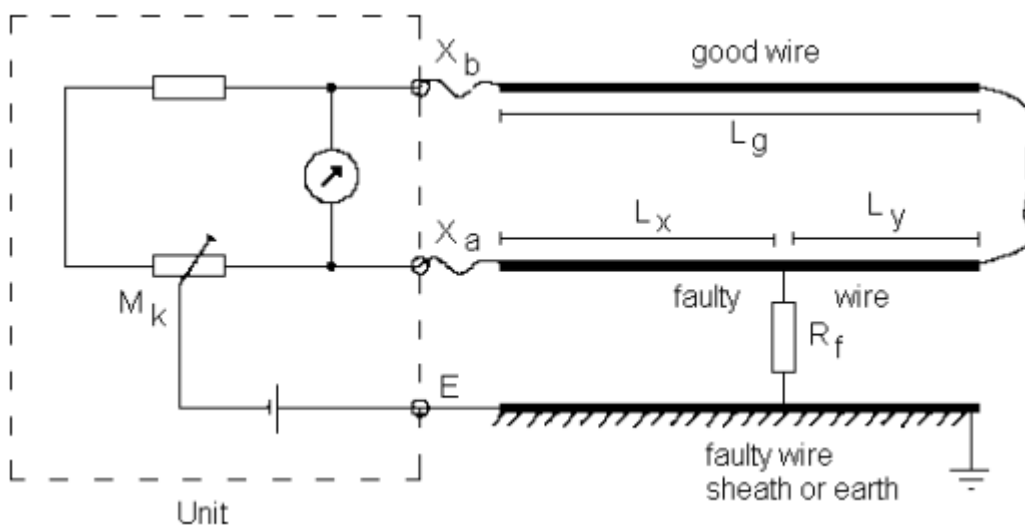
aktivering (punkt 4.2.2).



Figur 25: Feil plassering: automatisk justering bro, forrige side.

Her kan gjenta funksjonen brukes for serien målinger:

- Stopp ved å trykke på tasten -5 - ,
- Skriv ut ved å operere nøkkel -3 - og
- fortsett måling med tasten -Enter



Figur 26: Målekrets etter Murray

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis | Fault Location | Leak Detection | Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Forutsetning for målingen:

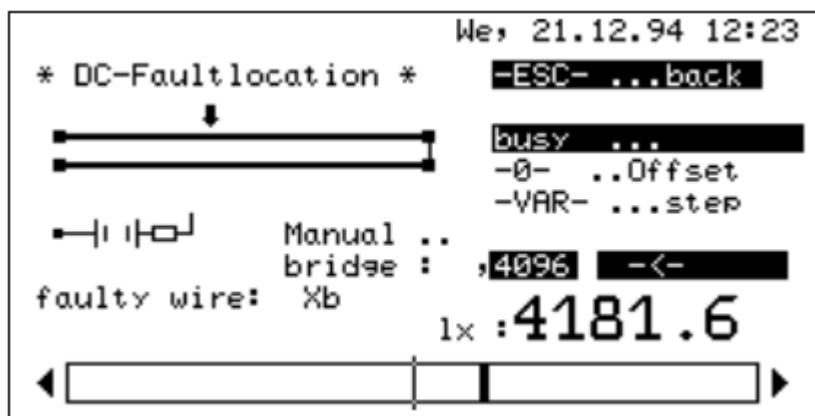
Påvirkningen av testledningene må være ubetydelig. Den andre enden er kortsluttet. Frisk og feilbeheftet ledere er like lange, like diameter og av det samme materialet. Forholdet av isolasjonen motstanden av de to kjernene skal være:

$$\frac{R_{\text{iso, healthy}}}{R_{\text{iso, faulty}}} = \frac{1000}{1}$$

Testverdien LX refererer til pre-programmerte kabellengde på 10000,0 meter. Splitte det angitte feilen stilling med 100 gir feilen posisjon som en prosentandel av ønsket kabel lengde. Ved å skrive inn siffer -6 -, kan en kjent kabellengde tastes inn via tastaturet. Lederne kan kobles til "Xa" eller "XB" som ønsket.

#### 6.6.1.1.2 Manuell brojustering

Trykke på tasten -8 - i "DC fault location" meny (fig. 24) gir tilgang til en målemodus hvor en manuell justering er mulig (fig. 27).

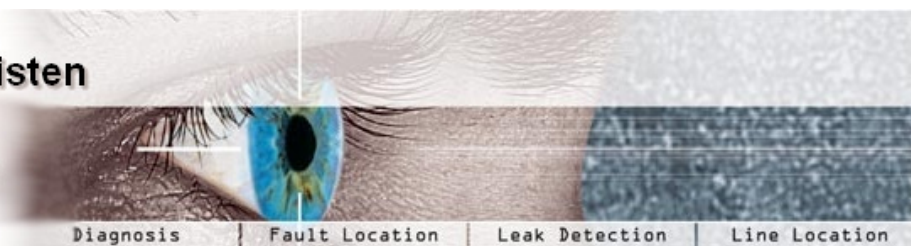


Figur 27: Feillokalisering: manuell brojustering

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

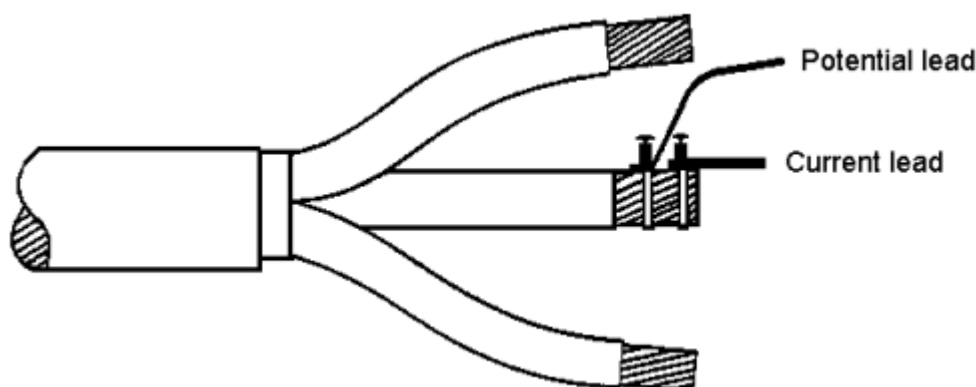
Balansen utføres nå ved hjelp av piltastene ([18], [20], fig. 1). Retningen er angitt. Balansen indikatoren bargraf har å bli observert som er på midtlinjen i balansert tilstand. Med økende "null balanse", bredden på bargrafen reduserer 5-3 prikker av LCD-oppløsning.

- Den telling kan settes med-Var-
- Når nærmer seg null justering, en offset måling bør gjennomføres ved hjelp av sentrale -0 - for å øke nøyaktigheten. (Med en automatisk justering, en offset målingen er foretatt etter hver i snitt).
- Jo nærmere null justering, jo mindre telling bør velges. (Hvis variasjoner tillatelse, en skal bytte tilbake til 4 trinn eller 1 trinn).

#### 6.6.1.2 4-leder måling

Når man lokaliserer feil i strøm-og signalkablene med stort tverrsnitt diameter, ligger målelednings motstanden ofte i området til lederresistansen. For å eliminere påvirkning av motstanden av testen måleleder, velges 4-leder målingen med tasten -2 - av undermenyen "DC fault location" (fig. 23) bruker nåværende og potensielle ledere. Disse bør ikke være koblet til samme terminal.

Tilkoblingen bør utføres som følger:



Figur 28: Tilkoblingskabler for 4-leder målingen

Sjekk at tilkoblingen med testledningene har veldig lav resistanse!

Etter aktiverting med tast -2 indikerer følgende:

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

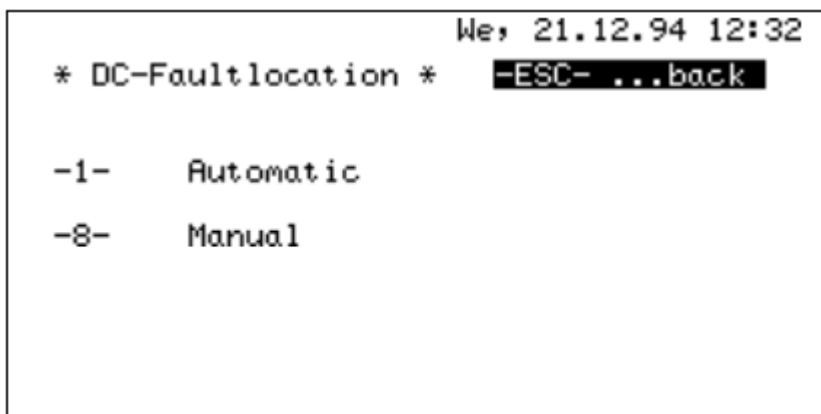
Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

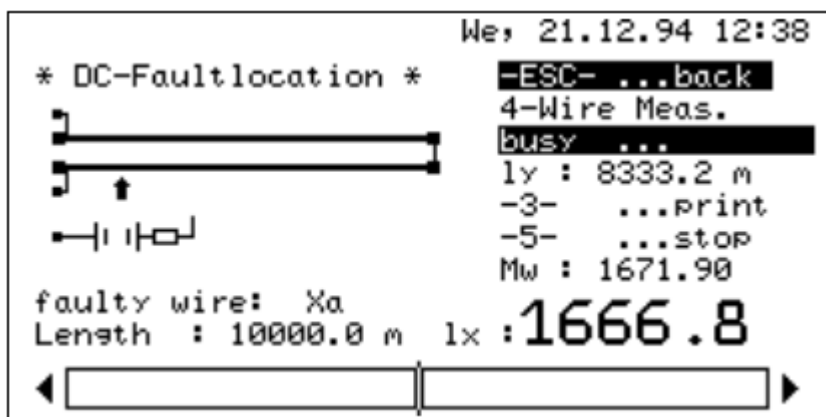
Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 29: 4-leder måling: målemodus

#### 6.6.1.2.1 Automatisk brojustering

Når tasten -1 trykkes i "DC fault location" menyen (fig. 29) aktiverer instrumentet automatisk 4-leder måling (fig. 30).



Figur 30: 4-leder måling: automatisk brojustering

De forhåndsinnstilte verdier for målingen er de samme som for loop B (see 6.6.1.1. Murray loop B).

Den målte verdien IX refererer til pre-programmerte kabel lengde på 10000,0 m med mindre dette er blitt endret (Ix delt med 100 gir feil posisjon som en prosentandel av ønsket kabellengde).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### 6.6.1.2.2 Manuell brojustering

Når man har trykket på -8- i DC feilsted-menyen (fig. 29), kommer man til en målemodus der det er mulighet for manuell justering. Bruk piltastene til å balansere med (18,20). Retningen vises. Følg med på balanseindikatoren som i utlignet tilstand står på midtlinjen. Med økende "nullbalanse" minskes bredden på indikatoren fra 5 til 3 punkter i LCD-oppløsningen (se 6.6.1.1.2).

### 6.6.1.3 Trepunktsmåling etter graf

Trepunktsmålingen etter graf velges med -3-tasten i L-målingen benyttes på en enkel shunt når lederne i målesløyfen har ulik motstand. Denne metoden brukes særlig til feilsøking på korte kabler når man må ta hensyn til målekablenes innflytelse (lederens diameter eller materiale).

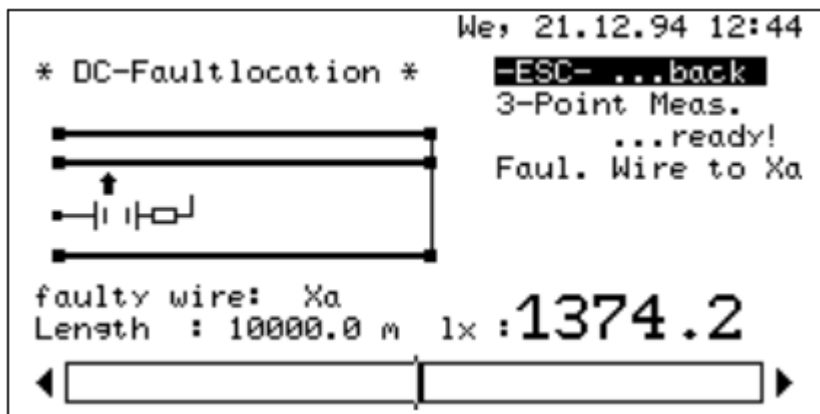
For å gjennomføre målingen trengs det to gode ledere med minimal ledermotstand. Isolasjonsmotstanden til disse to lederne må være 1000 ganger større enn isolasjonsmotstanden til den defekte lederen. Hvis denne betingelsen ikke kan oppfylles med ledere fra kabelen, kan man enten legge to ikke-homogene hjelpeledninger (lengden spiller ingen rolle) eller bruke ledere fra en annen kabel. Hjelpeledningene må kun oppfylle det nevnte kriteriet for isolasjonsmotstand.

Den defekte lederen må kobles til "Xa" og hjelpeledningene til hhv. "Xb" og "Xc"!

Referanselederen på "Xb" kan ha en motstand på mellom 0 og 5 kΩ; hjelpelederen på "Xc" opp til MΩ-området.

Apparatet gjennomfører automatisk de tre målingene som er nødvendige, og beregner deretter feilstedet "lx", som indikeres og korrigeres etter hver justering.

Etter justeringen vises skjermbildet i figur 31:



Figur 31: Trepunktsmåling

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

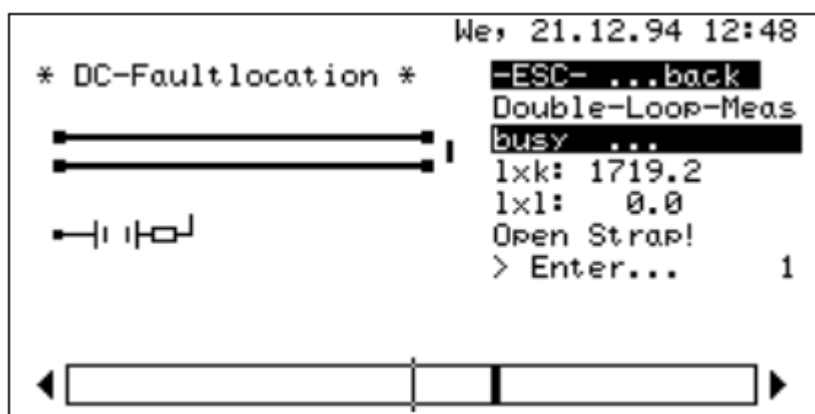
#### 6.6.1.4 Dobbeltbrosløyfe etter K upfm uller-metoden

Dobbeltbrosl yfen etter K upfm uller startes ved   trykke på -4- i undermenyen "L-m aling". Metoden brukes ved shunting av alle ledere n r m leledningens innflytelse i forhold til kabellengden er av underordnet betydning, hvis det ikke kan legges hjelpeledning, og kriteriene for   bruke målemetoden i 6.6.1.1 "Feilplassering sløyfe B" eller 6.6.1.3 "Trepunktsm aling" ikke er oppfylt. Summen av de to feilmotstandene skal være større enn 100 ganger så stor som motstanden i den dårligste feillederen. Med denne metoden skal det kobles til en bryter i stedet for en kortslutning på enden av kabelen. Bryteren skal på signal fra målepunktet åpnes/sluttes med definerte mellomrom (ca. 30-45 sekunder).

Forutsetning:

Isolasjonsmotstanden i de to lederne som skal måles, skal være i forholdet  $\geq 2:1$ .

Når du har trykket på -4-, vises skj rmbildene i figur 32 og 33.

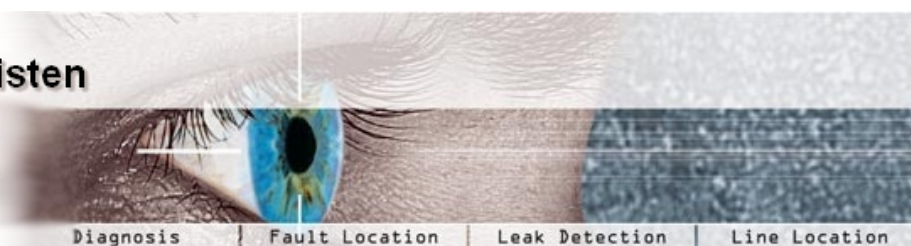


Figur 32: K upfm uller-m aling –  pne sløyfen

## Feilsøkingsspesialisten

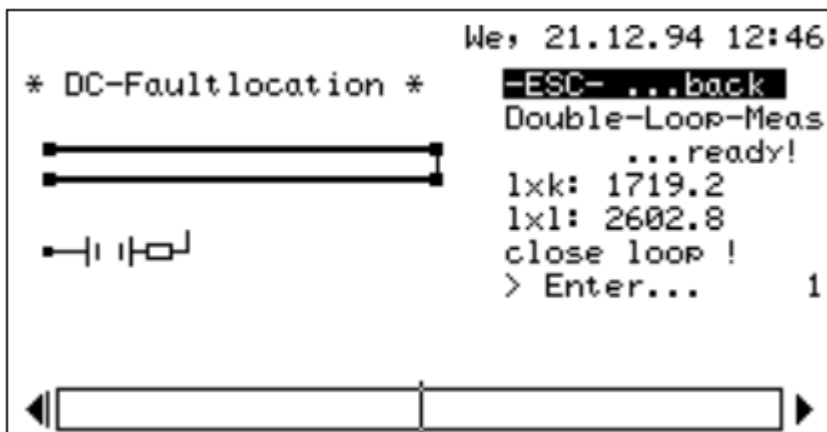
Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 33: K pfm ller-måling: slutt sløyfen

Målingen startes med sluttet bryter, og da kontrollerer apparatet bryterstillingen. Siden motstanden i lederne i en våt shunt ikke er konstant, må måleverdiene „1xk“ og „1xl“ (kortslutning og null-lastm ling) måles flere ganger i regelmessig tidsintervaller (mellomrom på ca. 30-45 sekunder). Omkopling på kabelenden skjer alltid etter pipetonen og meldingen "ENTER" på displayet. Etter omkoplingen på kabelenden kan spenningsutslaget observeres på den "analoge" indikatorlinjen.

Med KMK 7 gjennomføres null-last/kortslutningsm linger, som lagres i m leverdiminnet. På grunn av variasjonene i slike kabelfeil, forkastes de første to m leparene. Av de åtte andre m leparene beregnes det to gjennomsnittsverdier, og de brukes til   beregne feilstedet "lx".

#### 6.6.1.5 Resultater av K pfm ller-målingen

Trykk på tast -5- i undermenyen "L-måling" for   vise de lagrede enkeltmålingene og gjennomsnittsverdiene:

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```

-3- ..drucken           Mo, 12.09.94 15:31
M1:2968.8 M2:1718.8      -ESC- ..zurück
M1:3042.8 M2:1798.8
M1:3042.4 M2:1799.2 E:1515.9
M1:3042.4 M2:1800.0 E:1515.1
M1:3042.0 M2:1798.8 E:1515.9
M1:  0.0 M2:  0.0 E:  0.0   EMw: 1515.5
M1:  0.0 M2:  0.0 E:  0.0
M1:  0.0 M2:  0.0 E:  0.0
M1:  0.0 M2:  0.0 E:  0.0   Era: 1515.9
M1:  0.0 M2:  0.0 E:  0.0
-DEL- ..löschen
  
```

Figur 34: K pfm ller-måling: resultater

Alle beregningene bygger p  følgende formel:

$$l_x = l \cdot \frac{\overline{M_1} - \overline{M_2}}{l - \overline{M_2}}$$

der

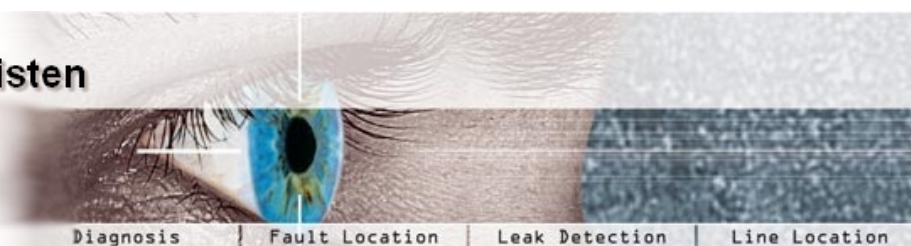
$\overline{M_1}$  = gjennomsnitt av null-lastm lingene;  $\overline{M_2}$  = gjennomsnitt av kortslutningsm lingene  
 l = kabellengde

For mer informasjon henvises til faglitteratur.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
 måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

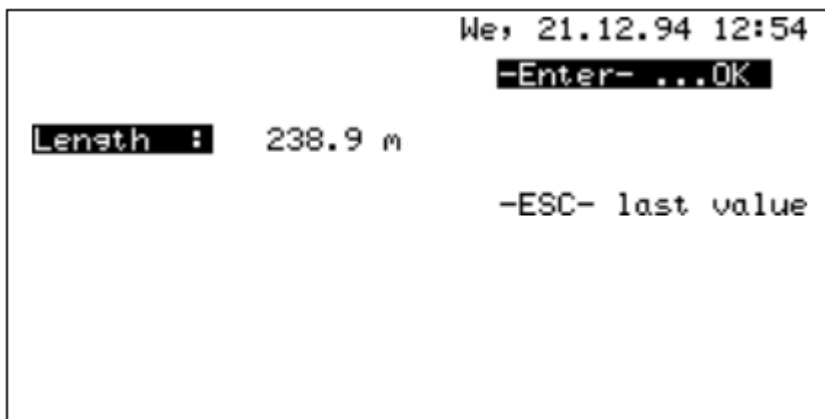


Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### 6.6.1.6 Angi kabellengde

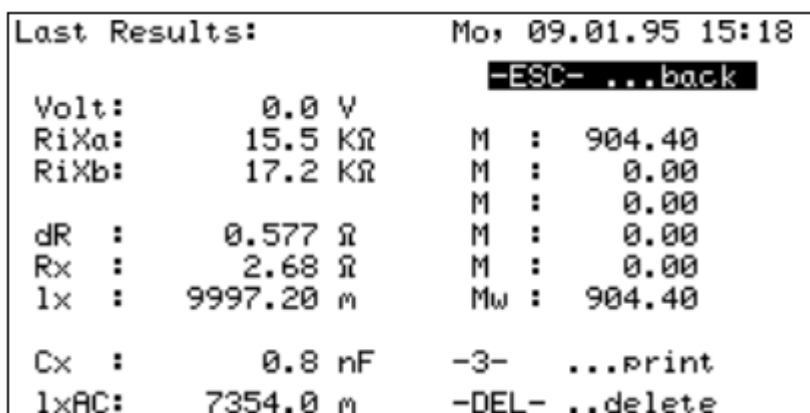
For å angi en annen kabellengde enn standardlengden, trykk på -6-. Bekreft med -Enter- (fig. 35).



Figur 35: Feilplassering: angi kabellengde

### 6.6.1.7 Visning av resultater

Trykk på -9- i menyen "DC-feilsøking" for å vise de registrerte enkelt- og gjennomsnittresultatene. (fig. 36). Trykk på -3- for å skrive ut verdiene. Resultatene slettes med -DEL-tasten. Trykk på -ESC- for å gå tilbake til menyen "DC-feilsøking".



Figur 36: Feilplassering: siste resultater

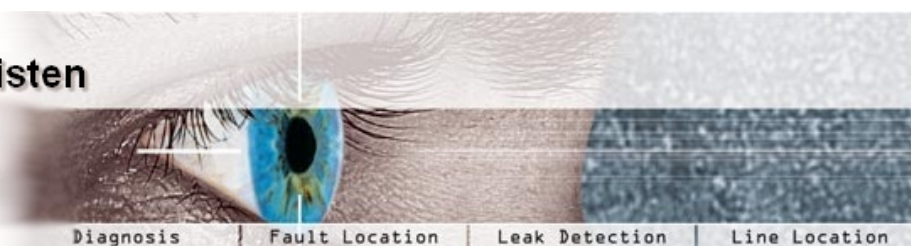
### 6.6.2 Rx-måling

Trykk på -2- i menyen "DC-feilsøking" for "Rx-måling". Da utføres feilsøkingsjustering i

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

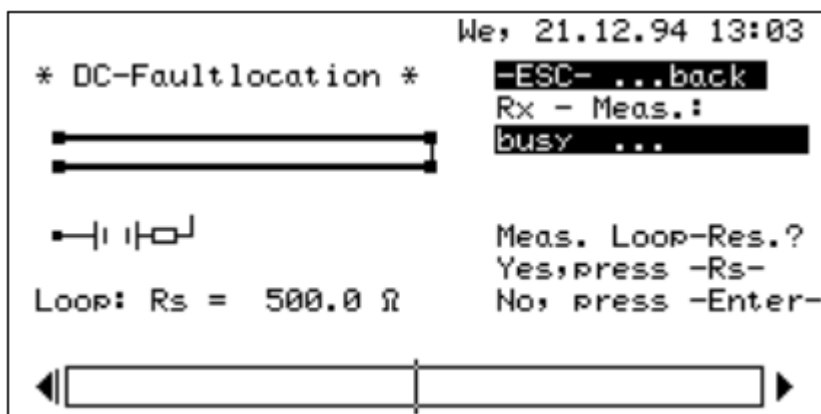
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

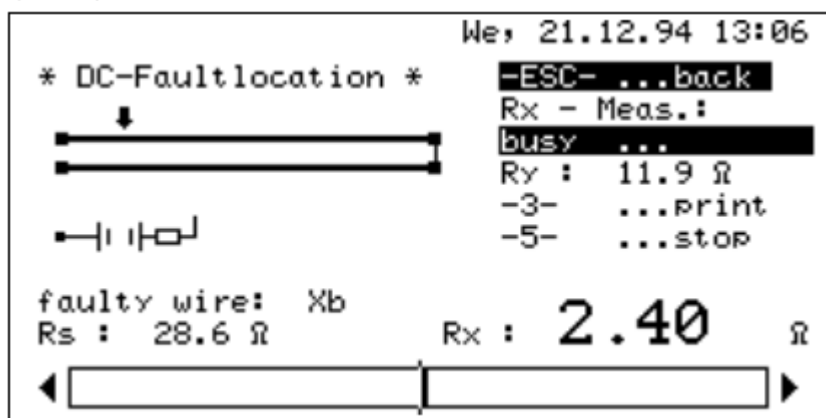
Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

motstandsverdier. Figur 37 og 38 vises.



Figur 37: Rx motstandsmåling: måling av sløyfemotstand

Hvis sløyfemotstanden er ukjent, måles – etter at melding om dette er vist – først RS ved at man trykker på tasten -Rs-.



Figur 38: Rx motstandsmåling

Hvis sløyfemotstanden er målt tidligere (direktetast "Rs", tast 15, fig. 5) og lagret i apparatet, kan man hoppe over Rs-målingen ved å trykke på -Enter-.  
 OBS! Bruk av feil sløyfemotstand fører til feil måleresultater.  
 Målingen kan stanses med tast -5- og fortsettes med -Enter-, dersom målingen blir forstyrret av sterk interferens. Trykk på -3- for å skrive ut resultatet.

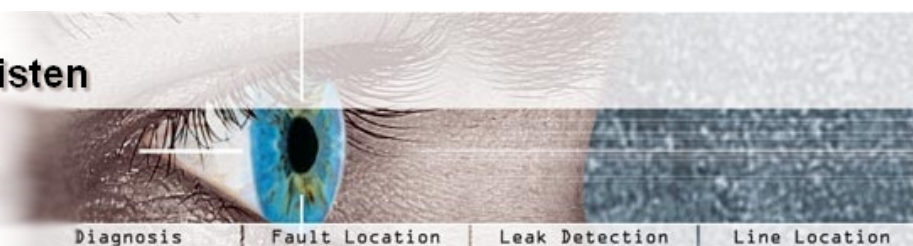
### 6.6.3 Pupinkabler

Ved feilsøking av pupinkabler må man bruke en egen beregning. Nedenfor finner du et eksempel

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
 måleinstrumenter og tjenester !

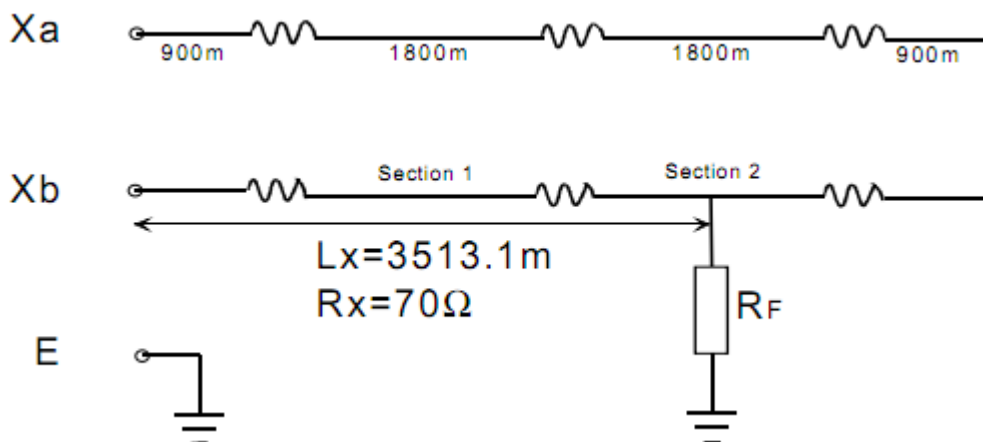
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

på en måling for å lokalisere en feil.



Med lederdiameter på 1,2 mm er sløyfemotstanden i vårt eksempel 33,3  $\Omega$ /km. Enkeltledermotstanden er dermed 16,65  $\Omega$ /km. Spolefeltlengden er 1,8 km. Motstanden i én spole er 6  $\Omega$ .  
 Et feilsøk på en 5400 m lang kabel gir en verdi  $R_x$  på 70  $\Omega$ .

Feilstedet beregnes som følger:

$R_x = 70 \Omega$	Målt avstand til feilen
- 14,98 $\Omega$	Motstanden i halve spolefeltet: 900m
55,02 $\Omega$	Rest
- 6 $\Omega$	Motstand spole 1
49,02 $\Omega$	Rest
- 14,98 $\Omega$	Motstanden i spolefelt 1: 1.800m
19,05 $\Omega$	Rest
- 6 $\Omega$	Motstand i spole 2 (begynnelsen av andre spolefelt, $R_x = 56,95 \Omega$ )
13,05 $\Omega$	Rest
- 29,97 $\Omega$	Motstanden i spolefelt 2: 1.800m
- 16,92 $\Omega$	Negativ restverdi, dvs. feilen må ligge i andre spolefelt

Total kabellengde: 5.400 m

Sum motstand enkeltleder: 107,9  $\Omega$

Kabelmotstanden fram til begynnelsen på det andre spolefeltet er 56,95  $\Omega$ . Differansen opp til 70  $\Omega$  er 13,05  $\Omega$ .

Dette gir en lengde i andre spolefelt fram til feilstedet på 813,1 m. Lengden til feilen blir altså:

Halvt spolefelt: 900 m

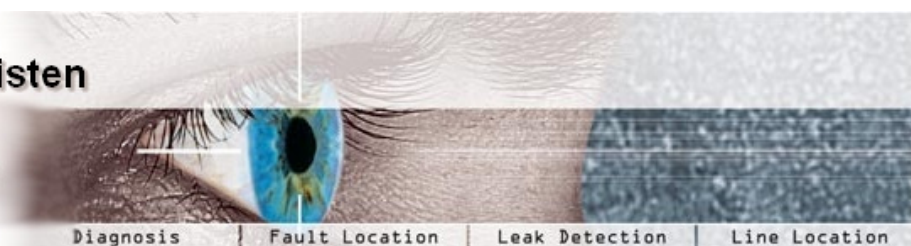
1. Spolefelt: 1.800 m

Restlengde andre spolefelt: 813,1 m

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

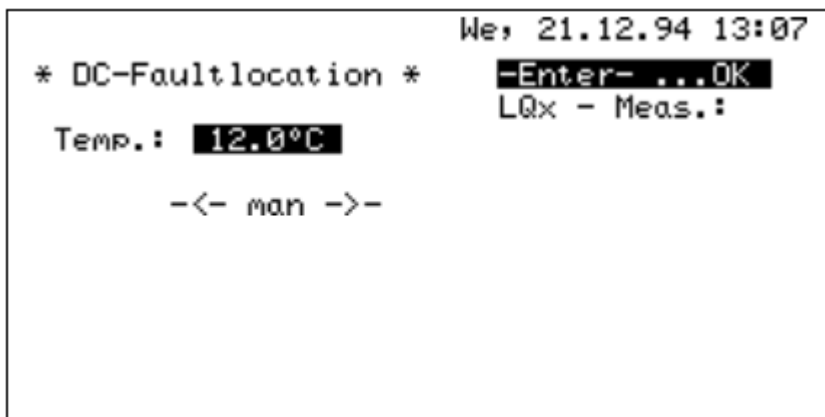
Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Total lengde til feilen: 3.513,1 m

#### 6.6.4 LQx-måling

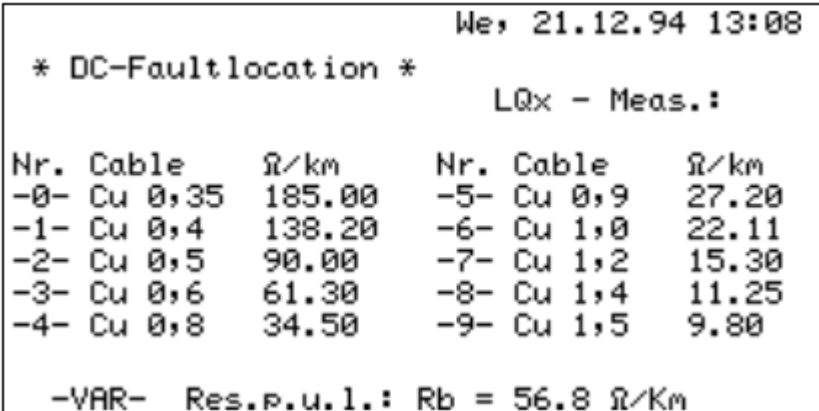
I LQx-programmet kan man velge kabeltype som skal måles, i en tabell med de ulike lederdiametrene. Trykk på -3- i DC-feilsøking. Effektiv motstand per kilometer ( $\Omega/\text{km}$ ) er lagret for de enkelte lederdiametrene. Den effektive motstanden er standardisert mot 20 °C. Kabeltemperaturen må derfor angis for å gjøre det mulig å regne om korrekt for en gitt kabellengde.

Følgende figur viser menyen for å angi kabeltemperatur.



Figur 39: LQx lengdemåling: temperaturmåling

Du justerer kabeltemperaturen med piltastene (18, 20) i temperaturområdet -15 °C til +45 °C. Temperaturen er standardisert på +12 °C [se pkt. 6.6.10 „Temperaturmåling“] Bekreft temperaturen med -Enter-. Kabeltypetabellen vises. (Fig. 40)



Nr. Cable	Material	Diameter	$\Omega/\text{km}$	Nr. Cable	Material	Diameter	$\Omega/\text{km}$
-0-	Cu	0,35	185.00	-5-	Cu	0,9	27.20
-1-	Cu	0,4	138.20	-6-	Cu	1,0	22.11
-2-	Cu	0,5	90.00	-7-	Cu	1,2	15.30
-3-	Cu	0,6	61.30	-8-	Cu	1,4	11.25
-4-	Cu	0,8	34.50	-9-	Cu	1,5	9.80

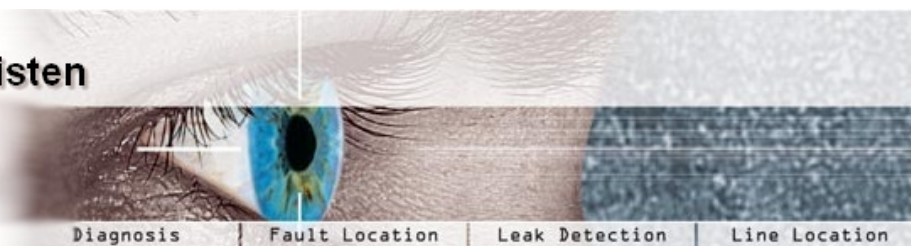
-VAR- Res.p.u.l.: Rb = 56.8  $\Omega/\text{Km}$

Figur 40: LQx lengdemåling: ulike kabeltyper

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester!

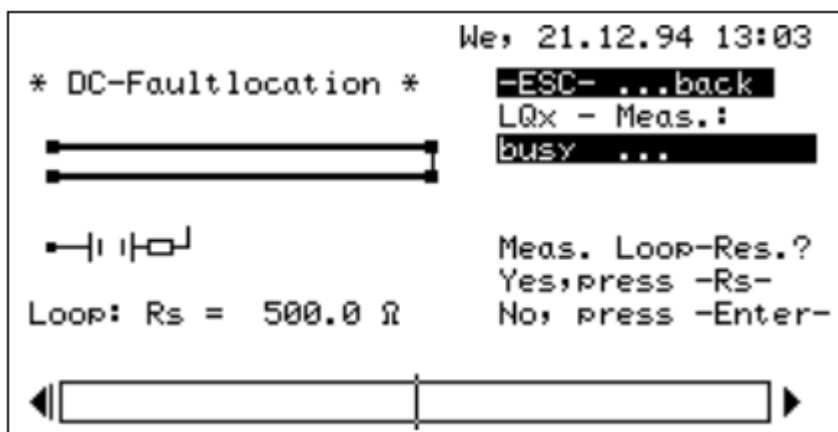
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

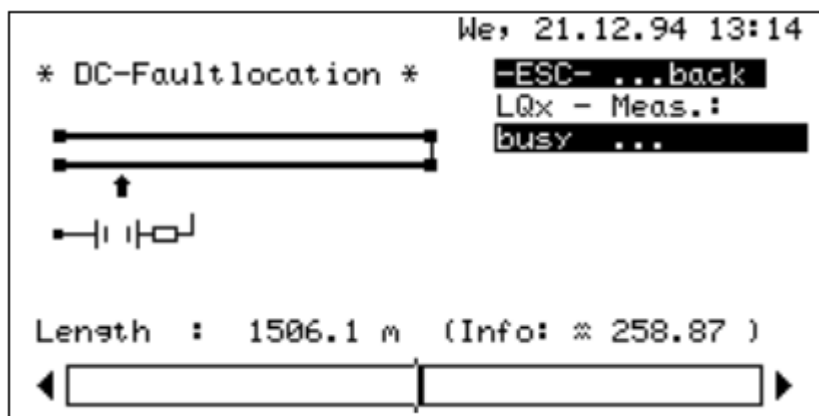
Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

I tabellen kan du velge hvilken kabeltype som skal måles, ved å angi nummeret. Den effektive motstanden brukes til å beregne kabellengde og feilplassering. Bruk -VAR-tasten til å velge "individuell effektiv motstand". Denne verdien må angis før den egentlige målingen begynner [se pkt. 6.6.8 "Effektiv motstand"]. Man må velge om man skal måle sløyfemotstanden eller bruke den gjeldende verdien.



Figur 41: LQx lengdemåling: sløyfemotstandsmåling

Før det egentlige måleresultatet vises følgende informasjon (avvik på dette stadiet ca. 10 %):



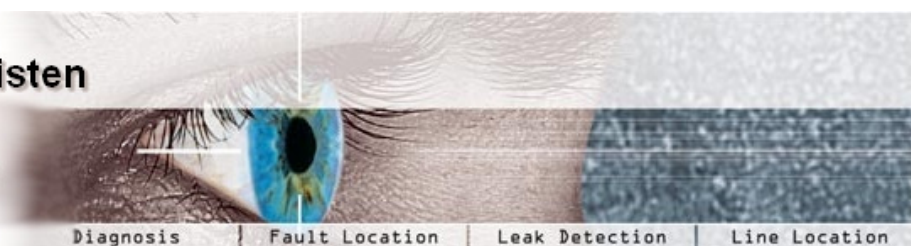
Figur 42: LQx lengdemåling: info

og til slutt resultatet:

## Feilsøkingsspesialisten

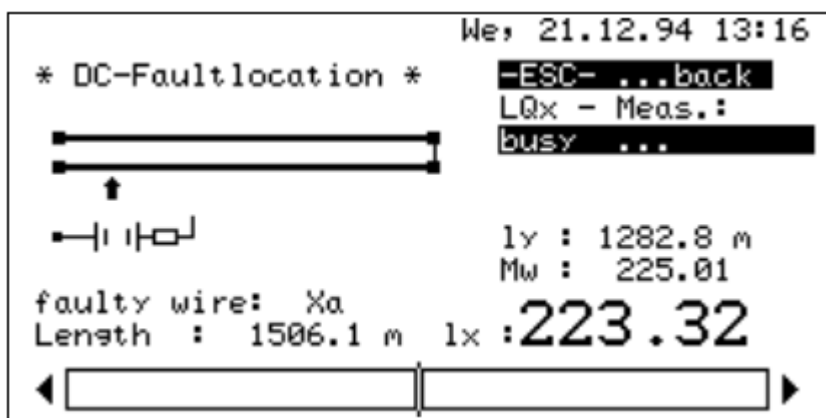
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 43: LQx lengdemåling: sluttresultatet

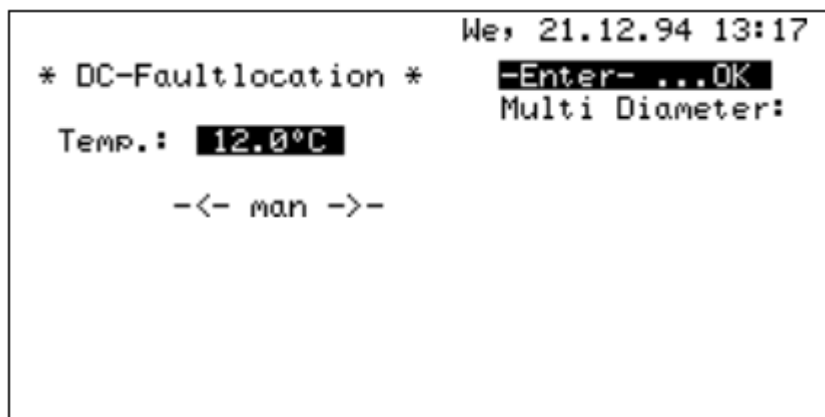
Vent på ytterligere balanseringsresultater og visning av gjennomsnittsverdi.

### 6.6.5 Blandingskabel

Funksjonen "blandingskabel" (trykk på -4- i menyen DC-feilsøking) brukes når en kabellengde består av flere deler med ulik lederdiameter.

Feilsøkingen i menyen "Blandingskabel" utføres som i LQx-programmet ved hjelp av den effektive motstanden per kilometer kabel. Kabeltemperaturen må angis. Standard temperatur er +12 °C, og kan endres.

Temperaturen kan endres til den gjeldende kabeltemperaturen med piltastene (18,20). Bekreft med -Enter-.

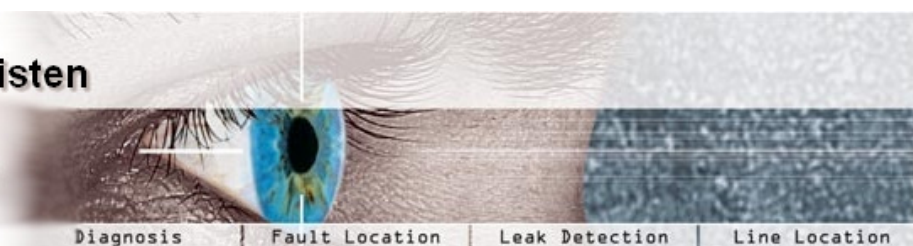


Figur 44: Blandingskabelmåling: temperaturmåling

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

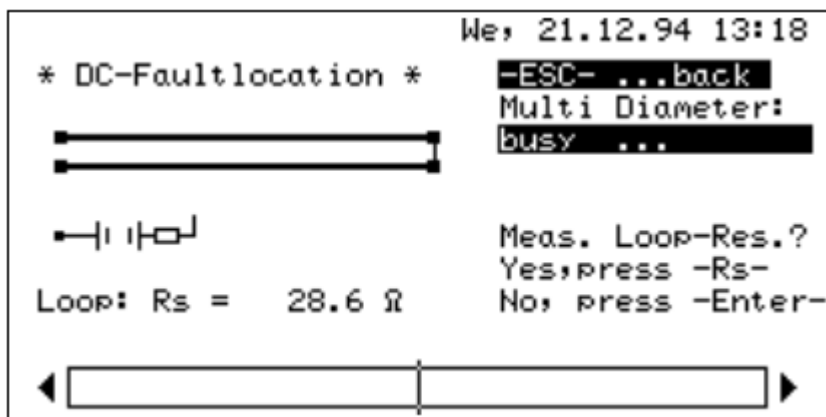
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

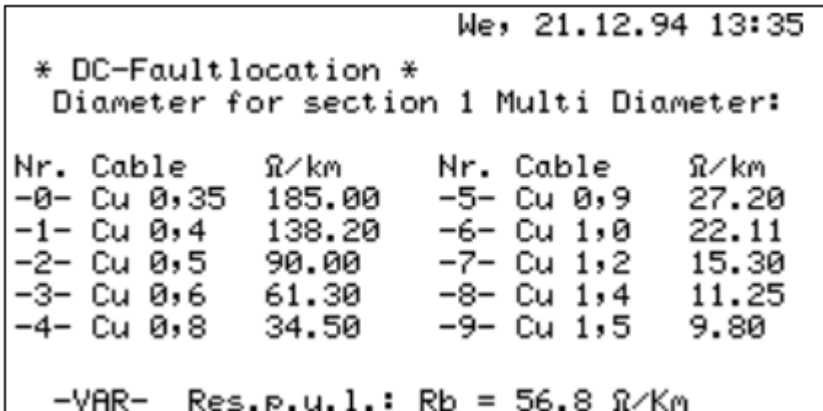
Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Deretter vises følgende feilstedbilde:



Figur 45: Blandingskabelmåling: sløvfemotstandsmåling

Hvis sløvfemotstanden  $R_s$  ikke er kjent, må den måles. Trykk på -Rs- for å gjøre dette. Hvis den gjeldende sløvfemotstand "RS" er lik RS for den kabelen som skal måles, kan denne verdien bekreftes med -Enter-. Etter at  $R_s$  er målt eller gjeldende  $R_s$  er bekreftet med -Enter-, måles feilstedet som motstandsverdi. Rx er feilsted angitt i Ohm. Etter denne målingen lyder en pipetone, og kabeltypetabellen for den første kabelseksjonen vises.



Nr.	Cable	$\Omega/km$	Nr.	Cable	$\Omega/km$
-0-	Cu 0,35	185.00	-5-	Cu 0,9	27.20
-1-	Cu 0,4	138.20	-6-	Cu 1,0	22.11
-2-	Cu 0,5	90.00	-7-	Cu 1,2	15.30
-3-	Cu 0,6	61.30	-8-	Cu 1,4	11.25
-4-	Cu 0,8	34.50	-9-	Cu 1,5	9.80

-VAR- Res.p.u.l.:  $R_b = 56.8 \Omega/Km$

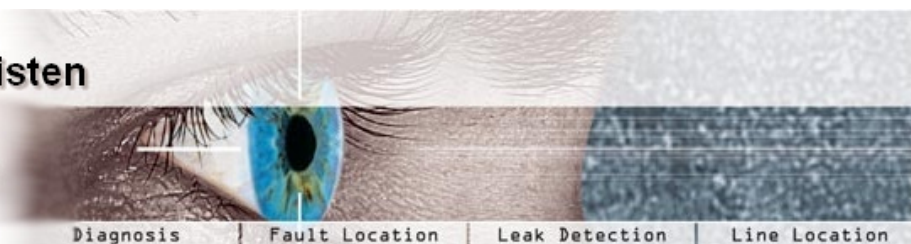
Figur 46: Blandingskabelmåling: velg kabelseksjoner

Lederdiameter velges ved hjelp av numrene. Deretter spør apparatet etter kabelseksjonlengde i m. Hvis feilstedet ligger i 1. seksjon, angis nå "lx" i meter (trykk -Enter- for å bekrefte).

## Feilsøkingsspesialisten

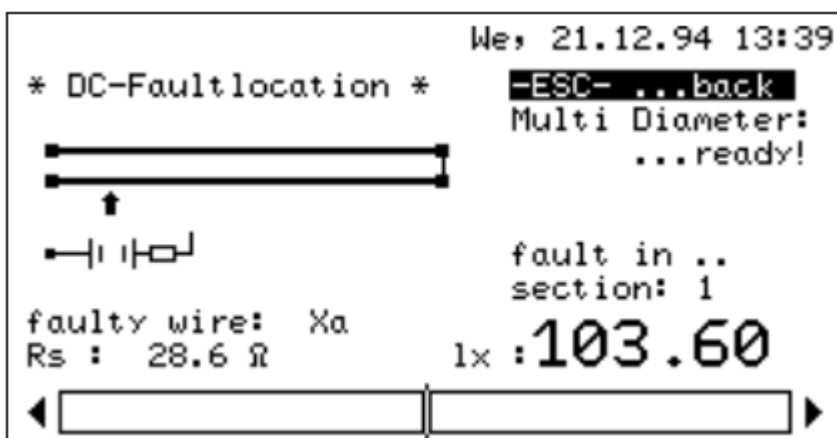
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



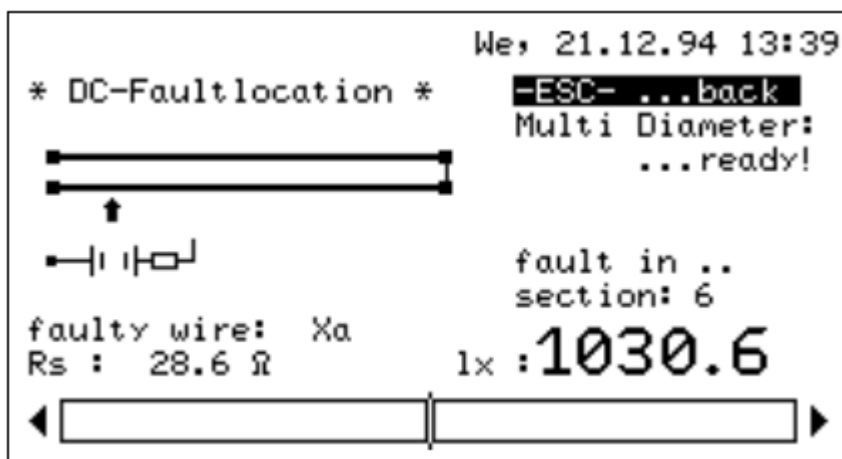
Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 47: Blandingskabelmåling: feil i seksjon 1

Hvis feilen ikke ligger i den første kabelseksjonen, etterspørres lederdiameteren og lengden på andre, tredje osv. seksjon, inntil feilen oppdages. Det kan angis maksimalt 8 feilseksjoner. Måleresultatet viser hvilken seksjon feilen ligger i, samt avstanden fra starten på hele kabelen.



Figur 48: Blandingskabelmåling: feilen ikke i seksjon 1

### 6.6.6 Formering

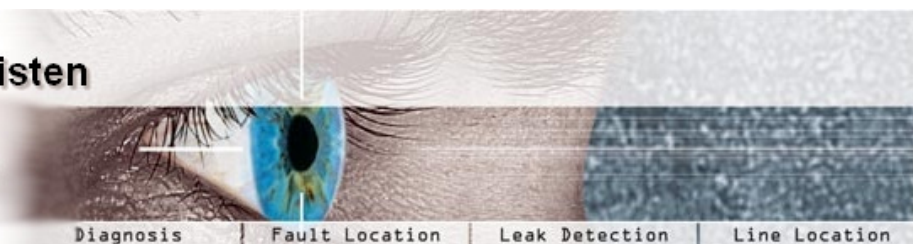
Hvis kabelen er helt ødelagt, er ikke forutsetningene for en dobbeltbro-loop oppfylt. I slike tilfeller kan feilkildens elektrolytiske egenspenning brukes til balanseringen. Denne spenningen må først opprettes ved å legge en spenning på kabellederen, som utløses ved å trykke på -5- i DC-målingen. Målingen tar ca. 5 minutter (forming).

I denne framgangsmåten bruker man en hvilken som helst dobbeltleder, som helst ikke har stått

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

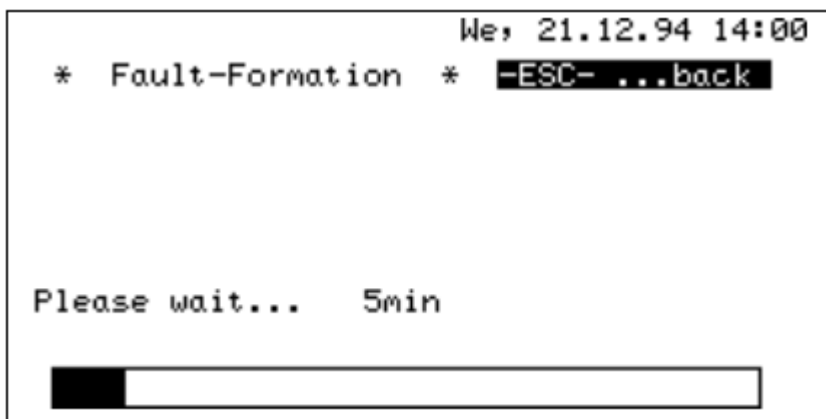
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

under spenning ennå, eller som er blitt utladet igjen, altså som ikke er blitt brukt til isolasjonsmåling ennå. Når man velger menyen med tast -5-, viser KMK 7 skjermbildet i figur 49 i displayet.



Figur 49: Formering

For å utføre formeringen legges først "E" til jord og den dårligste lederen i dobbeltlederen på klemme Xa. Nå lades lederen som er koblet til "Xa". Xb holdes foreløpig ledig. Den andre lederen, evt. de øvrige 3 lederne i en firelederkabel, forbindes samtidig med kabelmantelen og utlades.

Feilsøkingen utføres nå med dobbeltbro-loop etter Küpfmüller-metoden (se pkt. 6.6.1.4). Referansejord må her kobles til "S" (28), ikke til "E"!

Spenningen som oppstår som følge av formeringen, faller hurtig etter de første målingene, noe som fører til sterke glidninger i måleverdiene. Etter noen målinger blir imidlertid spenningen mer holdbar og leverer jevnt glidende måleverdier. KMK 7 forkaster derfor de første målingene. Hvis du under målingen oppdager interferens fra eksterne strømkilder og kabelmantelstrøm, bør du bruke flere parallellkoblede ledere som jordleder i stedet for mantelen.

#### 6.6.7 Måle med ekstern spenning

Ved bruk av en ekstern spenningskilde legges spenningskildens jord på "S" og plusspolen til spenningskilden på feilen. Det måles da ved hjelp av den eksterne spenningskilden og ikke med spenning fra apparatet. Målingen gjennomføres med de kjente feilsøkningsprogrammene [se pkt. 6.6]. Det er viktig at spenningskilden er spennings- og strømbegrenset: UMAX = 1 kV, IK < 1 mA, PV < 1W, med inntrukket karakteristikk.

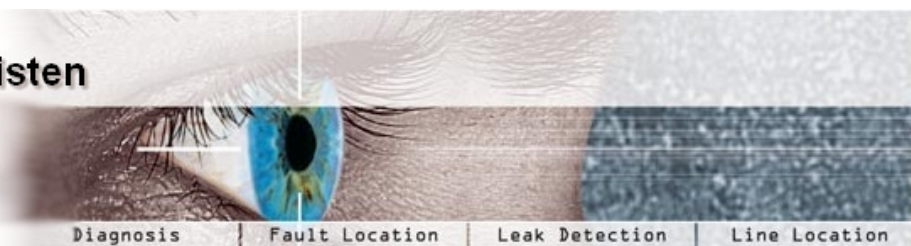
#### 6.6.8 Angi motstand per kabellengde

Hvis det forekommer lederdiametere som ikke er forhåndsprogrammerte, kan du angi variable kabeldata. Trykk på -6- i menyen "DC-feilsøking", og endre den spesifikke motstanden i  $\Omega/\text{km}$ .

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

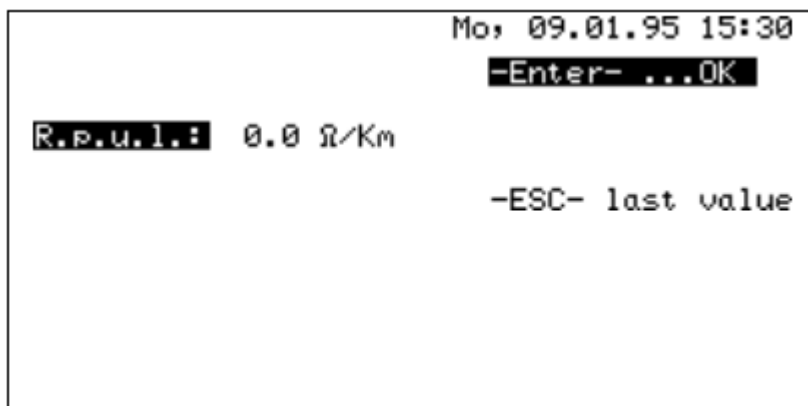
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

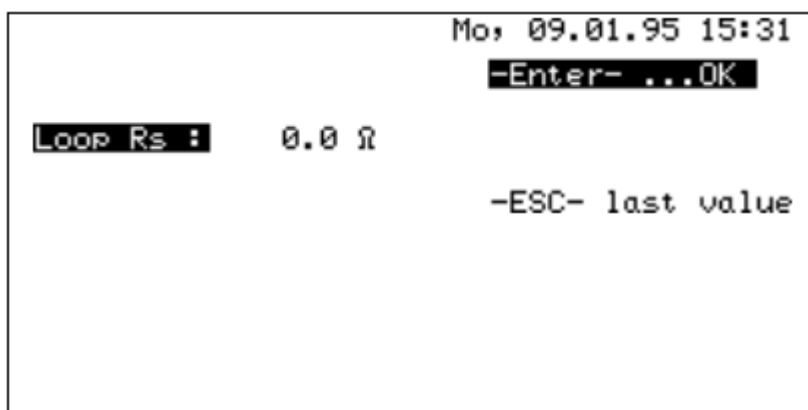
Endringene bekreftes med **-ENTER-**. Trykk på **-ESC-** hvis du vil gå tilbake til forrige meny uten å lagre endringen.



Figur 50: Angi motstand per lengdeenhet

#### 6.6.9 Angi sløyfemotstanden

Trykk på **-7-** i menyen "DC-feilsøking" for å endre sløyfemotstanden. Endringene bekreftes med **-ENTER-**. Trykk på **-ESC-** hvis du vil gå tilbake til forrige meny uten å lagre endringen.



Figur 51: Angi sløyfemotstand

#### 6.6.10 Temperaturmåling

Trykk på **-8-** i menyen "DC-feilsøking" for å måle temperaturen med temperaturføleren. Hvis det ikke er koblet til en føler, vises en feilmelding.

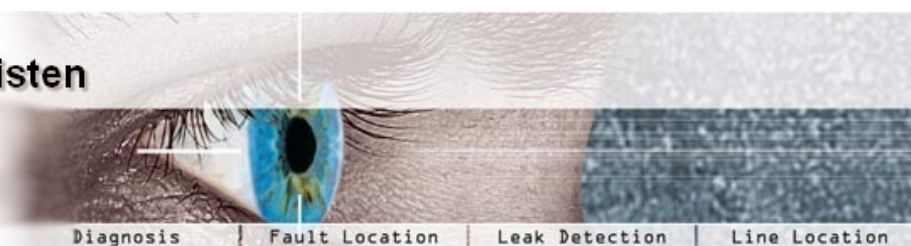
Trykk på **-ESC-**: gå til forrige meny, gammel verdi beholdes

Trykk på **-DEL-**: gå til forrige meny med standard temperaturinnstilling, 12 °C

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Trykk på -ENTER-: bekreft endringen  
 Med piltastene kan du justere temperaturverdien manuelt.

```

Mo, 09.01.95 15:32
* Temperature Meas. *  -Enter- ...OK
Temp.:  -20.0°C      busy ...
      -<- man ->-    -ESC- last value
                        -DEL- ..12.0° C

Sensor connected?
  
```

Figur 52: Temperaturmåling

### 6.6.11 Visning av resultater

Trykk på -9- i menyen "DC-feilsøking" for å vise de registrerte enkelt- og gjennomsnittresultatene (fig. 53).

Trykk på -3- for å skrive ut verdiene. Resultatene slettes med -DEL-tasten. Trykk på -ESC- for å gå tilbake til menyen "DC-feilsøking".

```

Last Results:      Mo, 09.01.95 15:18
                   -ESC- ...back
Volt:      0.0 V
RiXa:      15.5 KΩ      M : 904.40
RiXb:      17.2 KΩ      M : 0.00
                   M : 0.00
dR :      0.577 Ω      M : 0.00
Rx :      2.68 Ω      M : 0.00
Ix :      9997.20 m      Mw : 904.40

Cx :      0.8 nF      -3- ...Print
IxAC:     7354.0 m      -DEL- ..delete
  
```

Figur 53: Siste resultater

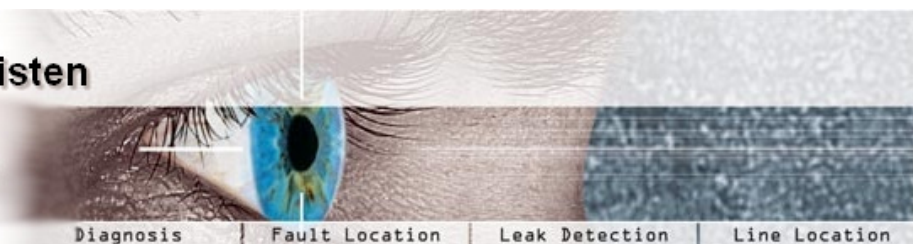
### 6.6.12 Endre parametrene

Trykk på -0- i menyen "DC-feilsøking" for å endre parametrene testspenning, målemetode og inngangsmotstand. Du kan endre grunninnstillingene med -Var-tasten og piltastene.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
 måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Målespenningen kan innstilles mellom 100 V og 500 V (ved manuell feilsøking er ikke 500 V målespenning mulig). En høyere målespenning bør kun brukes hvis du ikke oppnår tilfredsstillende resultater med 100 V, eller det foreligger en feil med svært høy motstand.

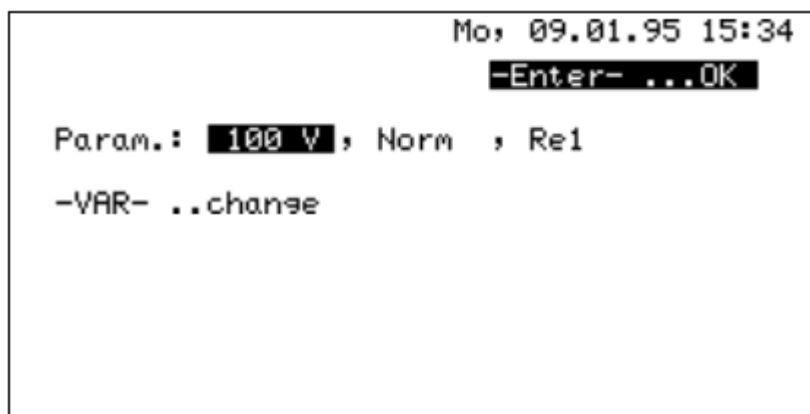
Målemetoden påvirker pulsfrekvensen og inngangsmotstanden.

Velger du "noisy", settes pulsfrekvensen til 80 Hz og en tilleggsmotstand på 200  $\Omega$  kobles parallelt til inngangsmotstanden. Inngangsmotstanden kan i tillegg justeres uavhengig.

Ved målinger på veldig lange kabler, kan denne verdien settes direkte til "Re2". Du kan dessuten forbedre resultatene i kabler med feil ved å velge "Noisy"-modus.

Feillederen må da kobles til Xb!

I "Normal"-modus benytter apparatet en pulsfrekvens på 40 Hz og inngangsmotstand Re1.

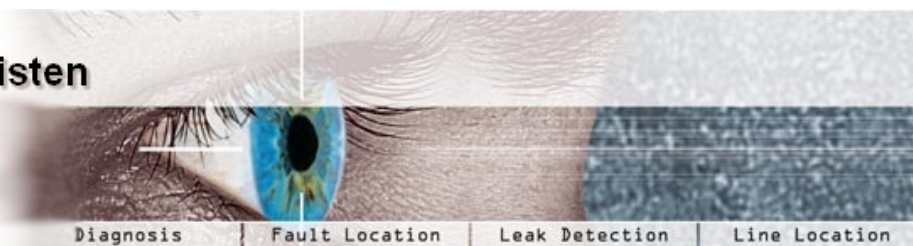


Figur 54: Endre parametre

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### 6.7 Måling av motstandsdifferanse

Trykk på -5- i hovedmenyen for å komme til undermenyen for motstandsdifferanse. Her kan du velge mellom to målinger:

```
                We, 21.12.94 14:23
* Res. Difference * -ESC- ...back

-1- dR - Bridge I (< 10% v. Rs)
-2- dR - Bridge II (< 50% v. Rs)

-4- Entry Loop Res: Rs = 28.6 Ω

-9- *Last Results (..delete: -DEL-)
```

Figur 55: Måling av motstandsdifferanse

Tast -1-: Her brukes brokoblingen til målinger der motstandsforskjellen ligger under 10 % av sløyfemotstanden "Rs".

Tast -2-: Her brukes en brokobling til tilfeller der motstandsforskjellen er under 50 % av sløyfemotstanden "Rs".

Fordelen med 10 %-målingen er at balanseringen går raskere!

Hvis sløyfen ikke er sluttet, kommer en melding om å gjøre dette og bekrefte med -Enter-. For å måle motstandsdifferansen må "RS" være kjent, eventuelt måles.

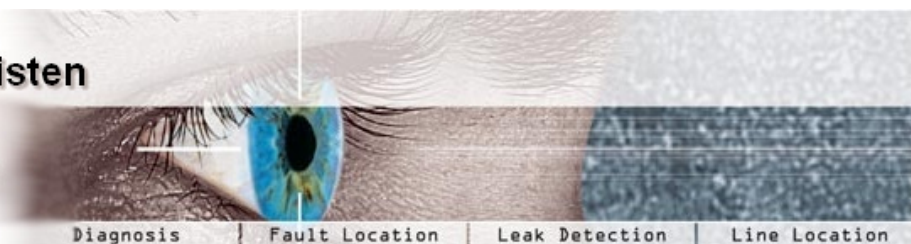
Trykk på -4- i undermenyen for å angi en kjent sløyfemotstand med tastaturet.

Trykk på -1- eller -2- for å aktivere brokoblingen:

## Feilsøkingsspesialisten

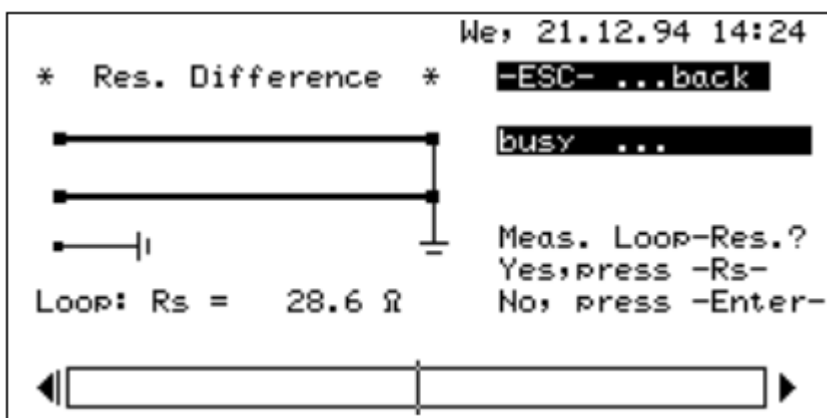
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

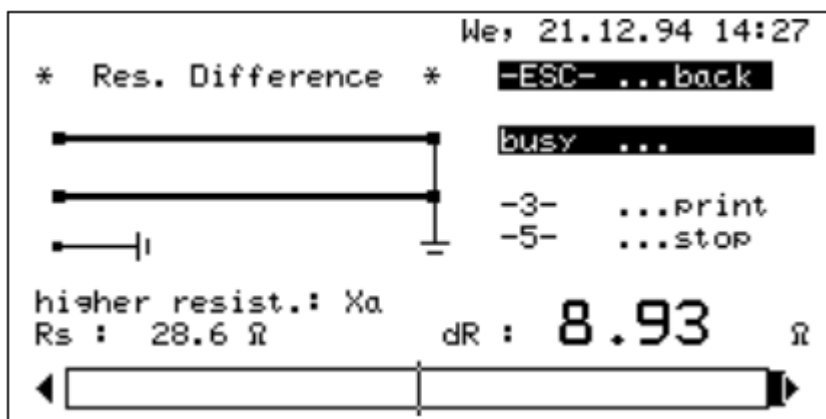


Figur 56: Måling av motstandsdifferanse: sløyfemotstandsmåling

Før motstandsdifferansen kan måles, må først sløyfemotstanden "RS" måles. Målingen utføres ved å trykke på hurtigtasten -Rs-.

Hvis sløyfemotstanden er kjent fra en tidligere måling eller angitt via tast -4-, kan du gå direkte til målingen ved å trykke på -Enter-. Måleresultatet "dR" angis i Ohm.

Du kan nå trykke på -3- for å skrive ut måleverdiene eller -5- for å stanse målingen. Trykk på -Enter- for å fortsette målingen med forrige måleområde. Dette egner seg særlig til flere målinger etter hverandre, da man oppnår en rask balansering. I tillegg angis det hvilken leder som har høyest motstand.



Figur 57: Måling av motstandsdifferanse

Trykk på -4- i undermenyen hvis du ønsker å angi sløyfemotstanden manuelt.

## Feilsøkingsspesialisten

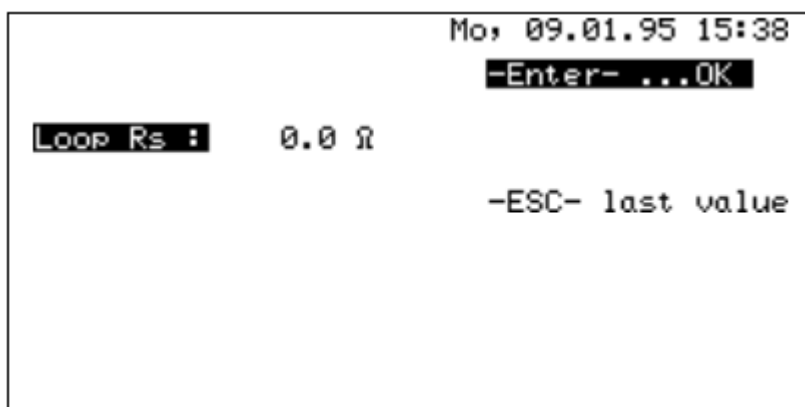
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



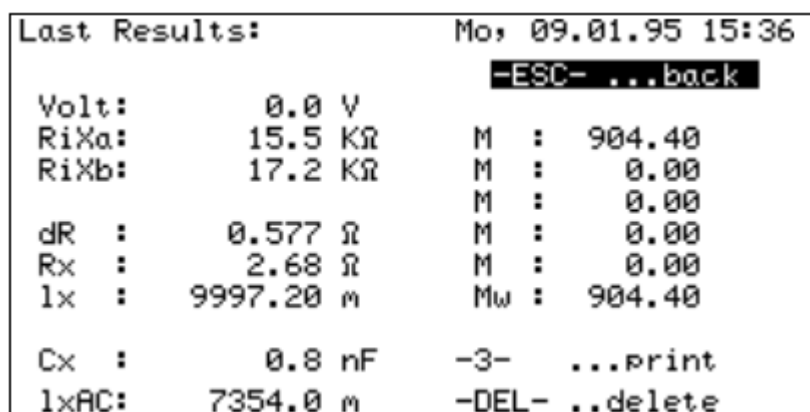
Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 58: Måling av motstandsdifferanse: angi sløyfemotstand

Trykk på -9- i undermenyen for å vise resultatene.



Figur 59: Måling av motstandsdifferanse: siste resultater

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

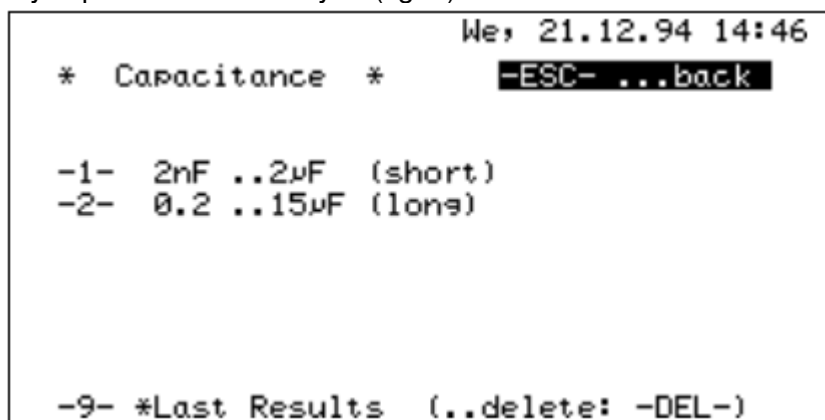


Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## 6.8 Måling av kapasitans

Trykk på -6- i hovedmenyen (fig. 8).



Figur 60: Kapasitansmåling

Programmet gir to muligheter:

Tast -1-: Kapasitansmålinger fra 2 nF til 2 µF med en frekvens på 77 Hz og

Tast -2-: Høyere kapasitansverdier fra 0,2 til 15 µF med en frekvens på 4,5 Hz

Trykk på -9- for å vise resultatene.

Du bør alltid utføre flere målinger, helt til måleverdien har stabilisert seg. Jo bedre broen er kalibrert, desto nøyaktigere blir måleresultatene. Vi anbefaler å gjennomføre minst tre brojusteringer.

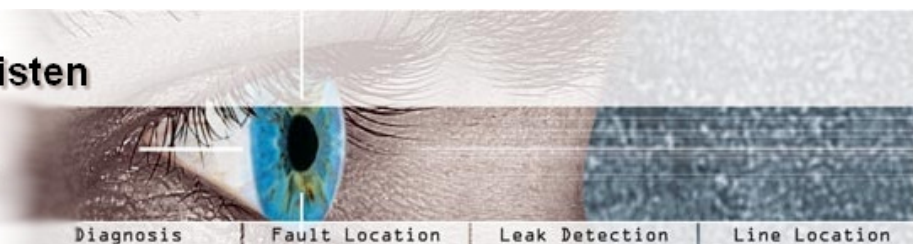
### 6.8.1 Måling av kapasitans med 77 Hz

Kapasitansmålingen med 77 Hz målefrekvens startes med tast -1-. Denne målingen egner seg for kapasitansverdier fra 2 nF til 2 µF.

## Feilsøkingsspesialisten

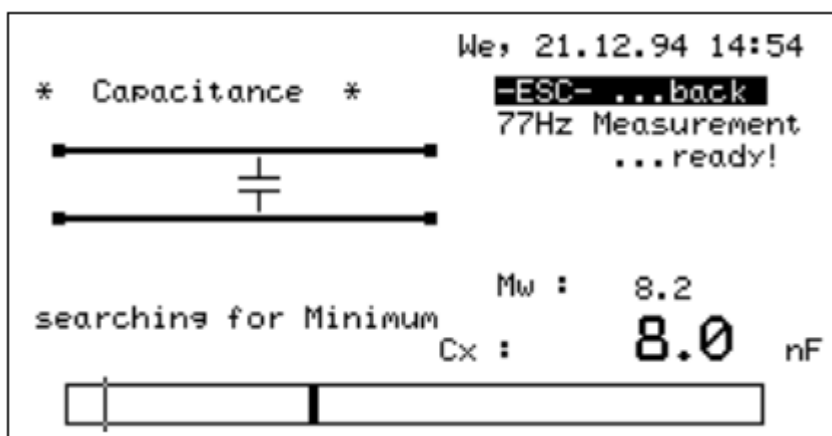
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

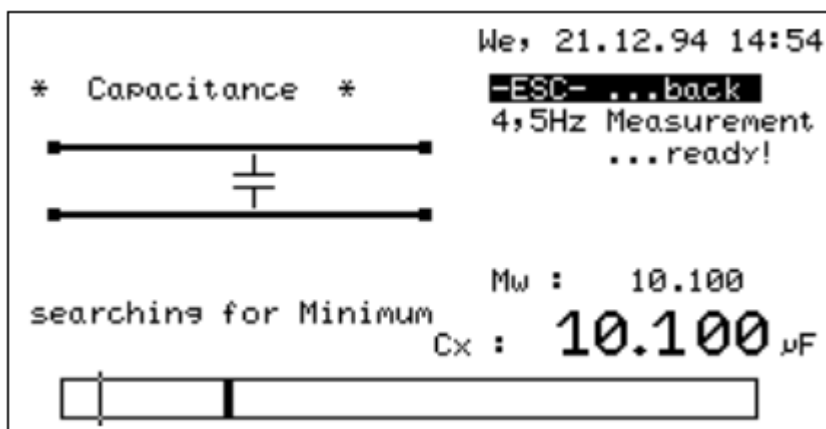


Figur 61: Kapasitansmåling: 77Hz

Balanseringen skjer automatisk. Kapasitansen Cx vises i nF. tanδ-justeringen utføres med en servomotor, og vises med en melding.

### 6.8.2 Måling av kapasitans med 4,5 Hz

Kapasitansmålingen med 4,5 Hz målefrekvens startes med tast -2-. Denne målingen egner seg for kapasitansverdier fra 0,2 til 15 µF. Også her utføres balanseringen automatisk, og kapasitansen angis i µF.



Figur 62: Kapasitansmåling: 4,5 Hz

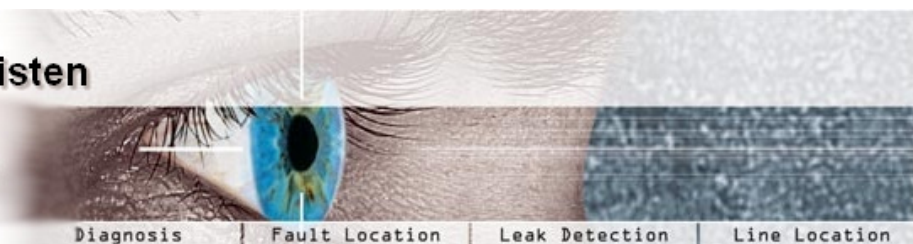
### 6.8.3 Visning av resultater

Trykk på -9- i menyen "Kapasitansmåling" for å vise de registrerte enkelt- og gjennomsnittresultatene (fig. 60). Trykk på -3- for å skrive ut verdiene. Resultatene slettes med -

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

DEL-tasten. Trykk på -ESC- for å gå tilbake til menyen "Kapasitansmåling".

Last Results:		Mo, 09.01.95 15:42	
<b>-ESC- ...back</b>			
Volt:	0.0 V		
RiXa:	15.5 K $\Omega$	M :	904.40
RiXb:	17.2 K $\Omega$	M :	0.00
		M :	0.00
dR :	0.577 $\Omega$	M :	0.00
Rx :	2.68 $\Omega$	M :	0.00
lx :	9997.20 m	Mw :	904.40
Cx :	0.8 nF	-3-	...print
lxAC:	7354.0 m	-DEL-	..delete

Figur 63: Kapasitansmåling: vis resultater

### 6.9 Lokalisering av lederbrudd

Trykk på -7- i hovedmenyen. Figur 64 vises på displayet:

		We, 21.12.94 15:09	
* AC - Fault Location * <b>-ESC- ...back</b>			
-1-	short -	..20Km	
-2-	long -	> 10Km (C $\varnothing$ > 0,5 $\mu$ F)	
-6-	Entry C.-Length :	1 = 10000.0 m	
-9-	*Last Results (..delete: -DEL-)		

Figur 64: AC feillokaliseringssmeny

Programmet for lokalisering av lederbrudd gir to alternativer:

Tast -1- for korte kabler, opptil 20 km.

Tast -2- for alle kabellengder over 10 km (total kapasitans > 0,8  $\mu$ F)

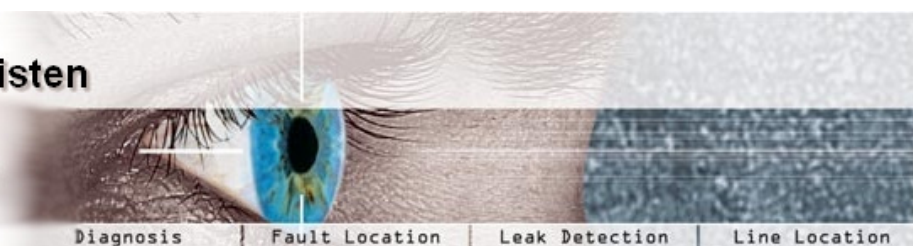
AC-feilsøkingssprogrammet arbeidet med 10 000 m standardlengde. Trykk på -6- i undermenyen for å angi en annen kabellengde. Trykk på -9- for å vise de lagrede måleverdiene på displayet. Trykk på -DEL- hvis du vil slette verdiene.

tan $\delta$ -justeringen utføres automatisk med en servomotor, og vises med en melding.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



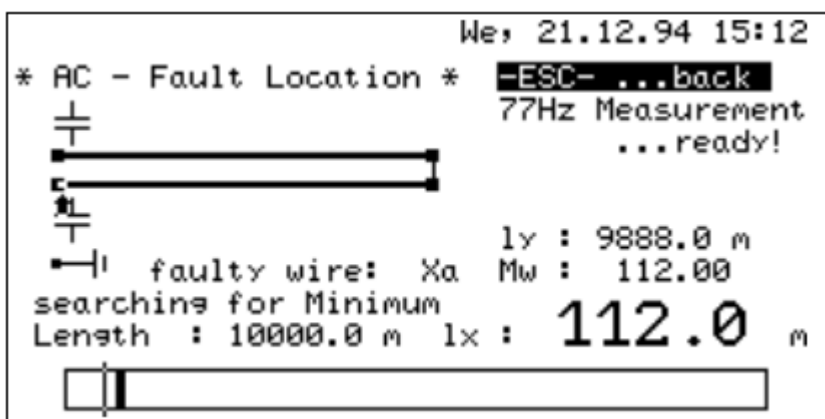
Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Du bør alltid utføre flere målinger, helt til måleverdien har stabilisert seg. Jo bedre broen er kalibrert, desto nøyaktigere blir måleresultatene. Vi anbefaler å gjennomføre minst tre brojusteringer. I enkelte tilfeller kan en forveksling av Xa og Xb påvirke målingens nøyaktighet.

### 6.9.1 Lokalisering av lederbrudd for kabellengder < 20 km

Trykk på -1- i undermenyen for å starte lederbruddsøket for korte kabler opptil 20 km (fig. 64).

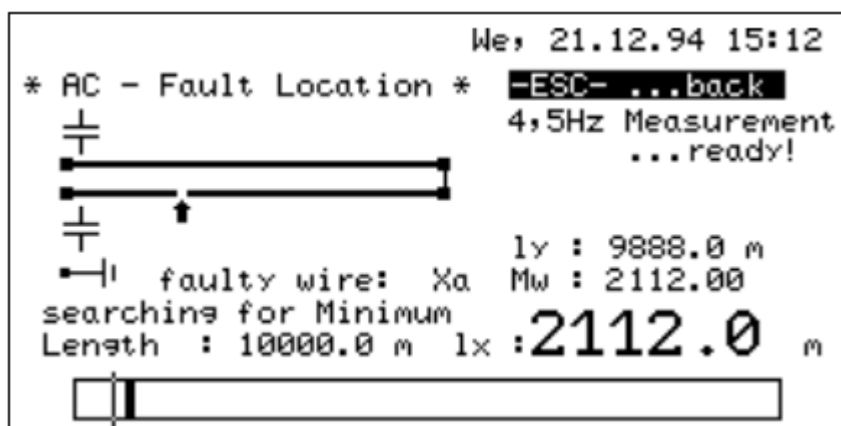


Figur 65: AC feilsøk: korte kabler <20 km

Her brukes den forhåndsprogrammerte kabellengden på 10000,0 m. Den kan endres med tast -6- i menyen

### 6.9.2 Lokalisering av lederbrudd for kabellengder > 10 km

Trykk på -2- for å starte lederbruddsøket for kabler som er over 10 km lange (fig. 64).



## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

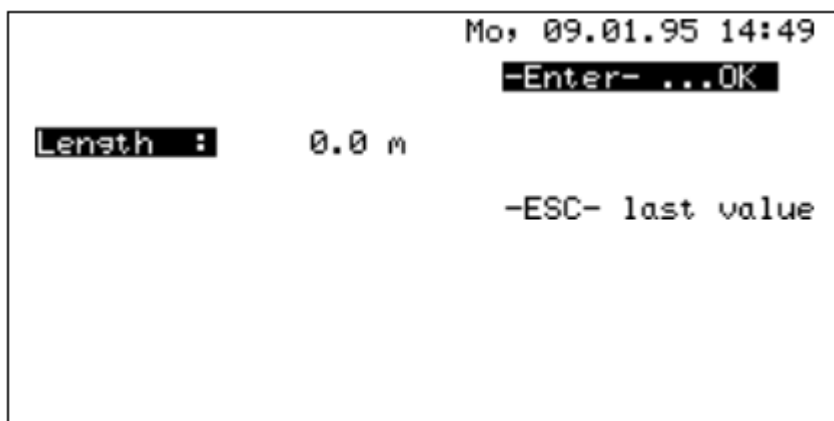
Figur 66: AC feilsøk: kabler > 10 km

Målekretsen er den samme som i fig. 62, men målingen utføres med 4,5 Hz. Også i denne målingen brukes en standard kabellengde på 10 000 m, men lengden kan endres ved å trykke på -6- i menyen.

### 6.9.3 Angi kabellengde

Lokaliseringen av lederbrudd benytter den forhåndsinnstilte kabellengden på 10 000 m. Hvis du ønsker å endre kabellengden, trykk på -6- i menyen "AC-feilsøking" (fig. 64).

Verdien må bekreftes ved å trykke på Enter-tasten-. Trykk på -ESC- får å gå ut av skjermen og bruke den siste verdien (fig. 67).



Figur 67: AC feilsøk: angi kabellengde

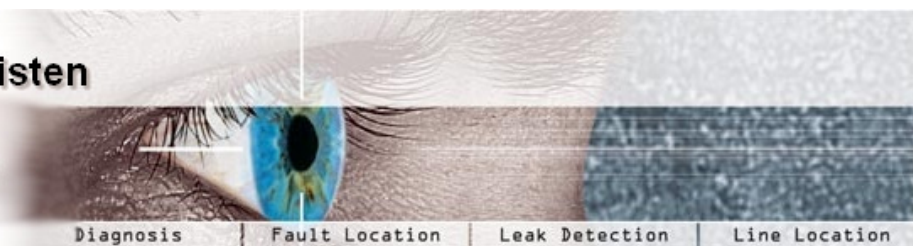
### 6.9.4 Visning av resultater

Trykk på -9- i menyen "AC-feilsøking" for å vise de registrerte enkelt- og gjennomsnittresultatene (fig. 68). Trykk på -3- for å skrive ut verdiene. Resultatene slettes med -DEL-tasten. Trykk på -ESC- for å gå tilbake til menyen "AC-feilsøking" (fig. 64).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```

Last Results:                               Mo, 09.01.95 14:50
                                           -ESC- ...back
Volt:      0.0 V
RiXa:     15.5 KΩ      M :      0.00
RiXb:     17.2 KΩ      M :      0.00
                                M :      0.00
dR :      0.577 Ω      M :      0.00
Rx :      2.68 Ω       M :      0.00
Ix :     9997.20 m      Mw :     0.00

Cx :      0.001 μF     -3-   ...Print
IxAC:    7354.0 m     -DEL- ..delete
  
```

Figur 68: AC feilsøk: siste resultater

### 6.10 Diskontinuitet i ohmsk motstand

Trykk på -8- i hovedmenyen. Figur 69 vises på displayet:

```

                                           Mo, 09.01.95 14:51
* Res. Discontinuity * -ESC- ...back

-1- Bridge Adjustment (aut.)
    -> Faulty Wire to Xb !

-4- Results

-6- Entry C.-Length : 1 = 10000.0 m
  
```

Figur 69: Meny

Ved lokalisering av diskontinuitet i ohmsk motstand forutsettes som standard en kabellengde på 10 000 m. Trykk på -6- i undermenyen hvis du vil angi en annen kabellengde. Trykk på -4- for å vise resultater.

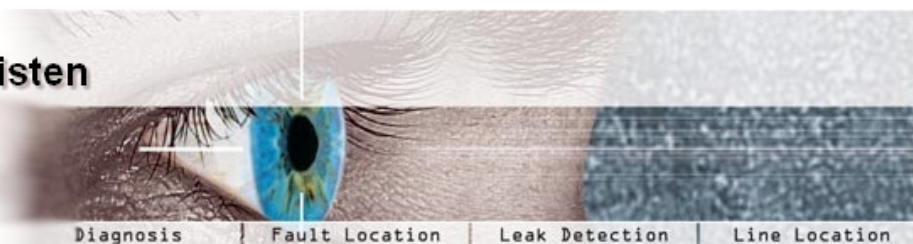
#### 6.10.1 Brojustering

Lokaliseringen av diskontinuitet i ohmsk motstand er en tilnæringsmåling, og metoden er

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



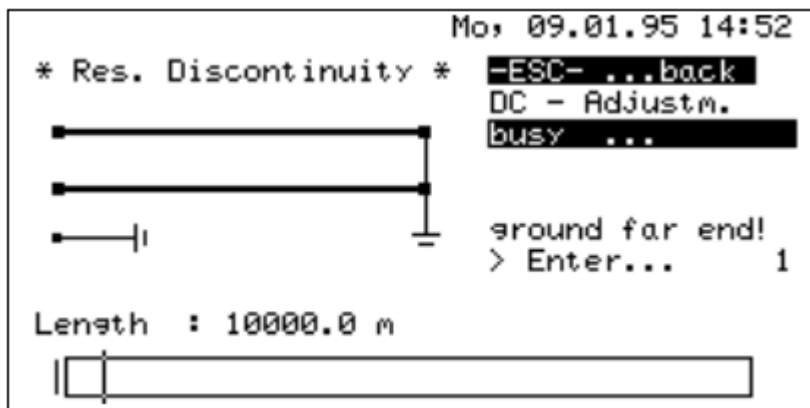
Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

sammensatt av en måling av motstandsdifferanse og en kapasitiv feilsøkingsmåling.  
 OBS! Lederen med feil skal kobles til "Xb".

Trykk på -1- i undermenyen for å starte programmet for lokalisering av diskontinuitet i ohmsk motstand.

Apparatet begynner med en DC-måling, og fig. 70 vises på displayet.

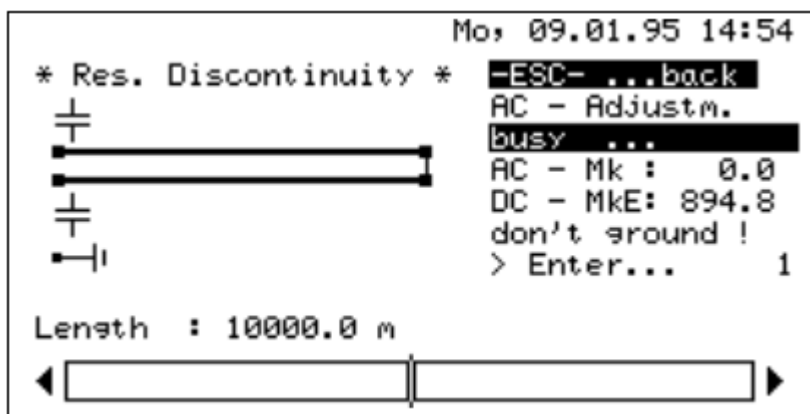


Figur 70: Diskontinuitet i motstand: brojustering

Kabelenden må være jordet og begge lederne brokoblet.

Trykk på -ENTER- for å starte målingen. Apparatet gjennomfører nå en motstandsdifferansesmåling.

Etter at den første (DC-)målingen er fullført, vises fig. 71 på displayet.



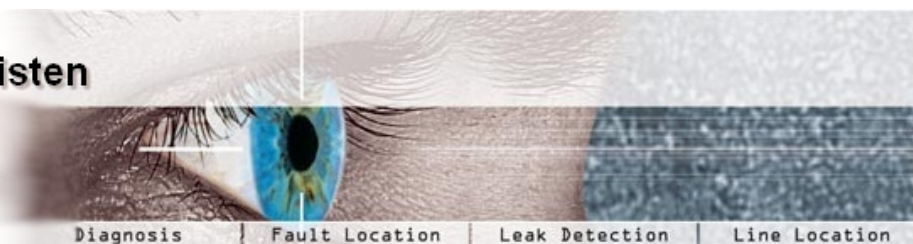
Figur 71: Diskontinuitet i motstand: måling

Deretter følger den kapasitive feilsøkingen. Brokoblingen av lederne beholdes, men jordingen

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
 måleinstrumenter og tjenester !

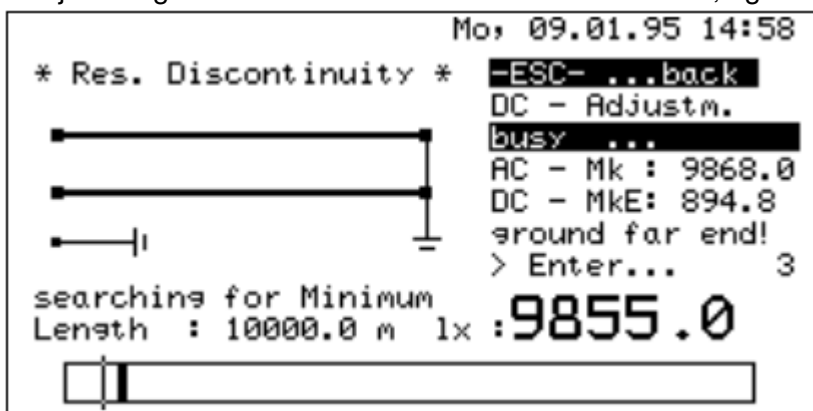
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

fjernes. Også her trykker du på **-ENTER-** for å starte målingen. Etter den første AC-målingen kan et første testresultat  $I_x$  vises. tanð-justeringen utføres automatisk med en servomotor, og vises med en melding.



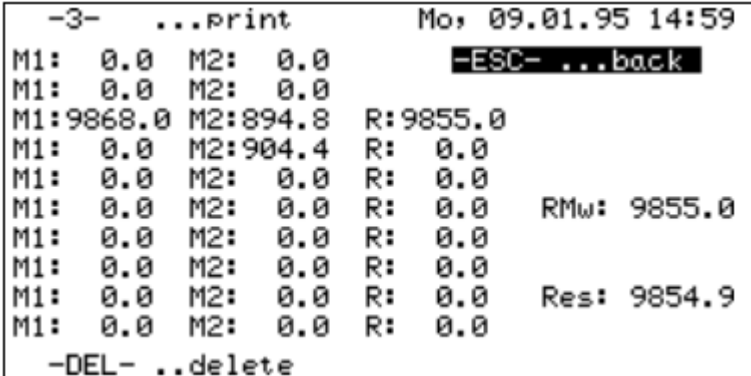
Figur 72: Diskontinuitet i motstand: resultat

Deretter utføres en ny DC-måling. Lederne blir da jordet igjen, og målingen settes i gang når du trykker på **-Enter-**.

### 6.10.2 Visning av resultater

For å øke målingenes nøyaktighet anbefaler vi å gjennomføre flere DC- og AC-målingene og se på måleresultatene i tabellen (fig. 73).

Listen åpner du ved å trykke på **-4-** i menyen "Diskontinuitet i motstand" (fig. 69).



M1	M2	R	RMw	Res
0.0	0.0	0.0		
0.0	0.0	0.0		
9868.0	894.8	9855.0		
0.0	904.4	0.0		
0.0	0.0	0.0		
0.0	0.0	0.0	9855.0	
0.0	0.0	0.0		
0.0	0.0	0.0		9854.9
0.0	0.0	0.0		

Figur 73: Diskontinuitet i motstand: tabell med resultater

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Alle beregningene bygger på følgende formel:

$$l_x = l \cdot \frac{\overline{M_1} - \overline{M_2}}{l - \overline{M_2}}$$

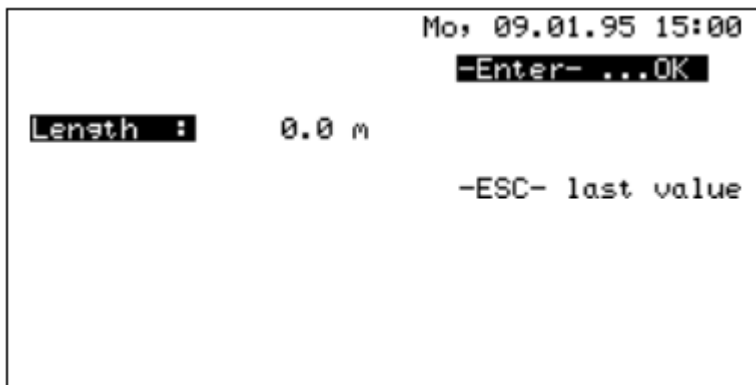
der

$\overline{M_1}$  = gjennomsnitt av null-lastmålingene;  $\overline{M_2}$  = gjennomsnitt av kortslutningsmålingene  
l = kabellengde

For mer informasjon henvises til faglitteratur.

### 6.10.3 Angi kabellengde

Ved lokalisering av diskontinuitet i ohmsk motstand forutsettes som standard en kabellengde på 10 000 m. Trykk på -6- i undermenyen hvis du vil angi en annen kabellengde (Fig. 69). Verdien bekreftes med -Enter-. Trykk på -ESC- for å gå ut av skjermbildet uten å endre verdien



Figur 74: Diskontinuitet i motstand: angi kabellengde

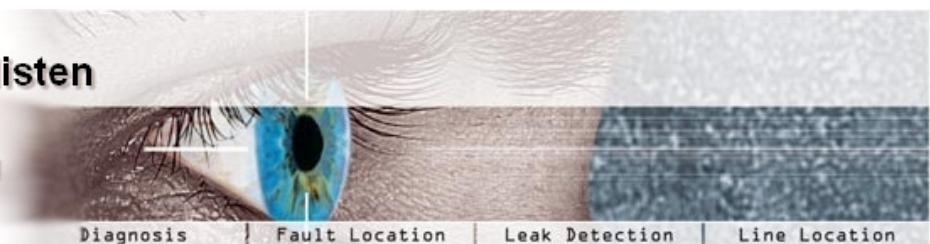
### 6.11 Spesialmeny

Åpnes med tast -9- i hovedmenyen (fig. 8).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```
Mo, 09.01.95 15:01
* Special Modes *      -ESC- ...back
-1- Supply Voltage! ( Batt. )
-2- Check Fuse (Xa-Xb)
-3- Resistances per unit length
-4- Set Date & Time

-8- Temperat. Meas. : tx = 12.0 °C
-9- *Last Results (..delete: -DEL-)
```

Figur 75: Spesialmeny

Spesialmenyen har følgende alternativer:

Tast -1-: Forsyningsspenning

Den interne forsyningsspenningen vises. Dette gir bl.a. en indikasjon på batterinivået (skal ligge mellom 10,5 og 13,5 V ved  $\bar{\theta}_R = 20$  °C). Denne funksjonen viser også aktuell forsyningsspenning ved nett- eller ekstern drift (fig. 76).

```
We, 21.12.94 15:12
-ESC- ...back
busy ...

Ub : 12.22 V
```

Figur 76: Matespenning

Tast -2-: Kontroller sikringer ( Xa-Xb)

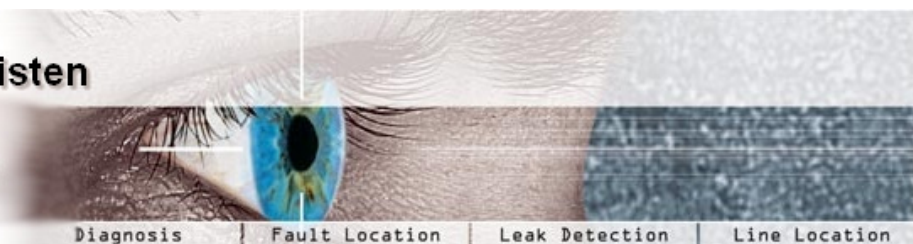
Med denne funksjonen kan du kontrollere de to sikringene i måleingangen til apparatet.

Bruk  $\Delta R$ -koblingen som beskrevet i pkt. 6.7. Trykk på -Enter- for å bekrefte at klemmene er koblet til (fig. 77).

## Feilsøkingsspesialisten

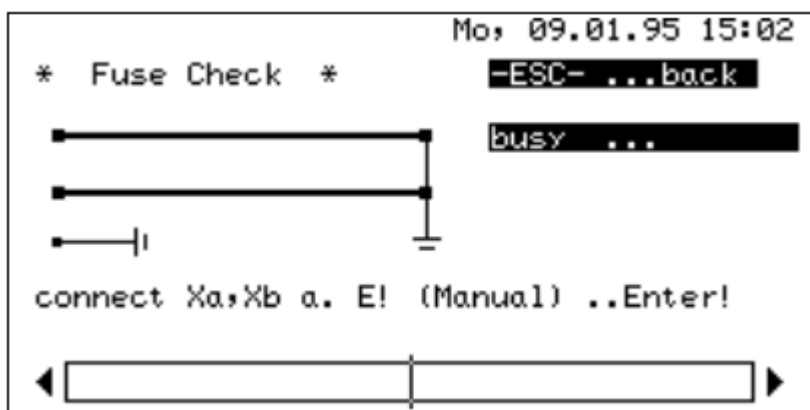
Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



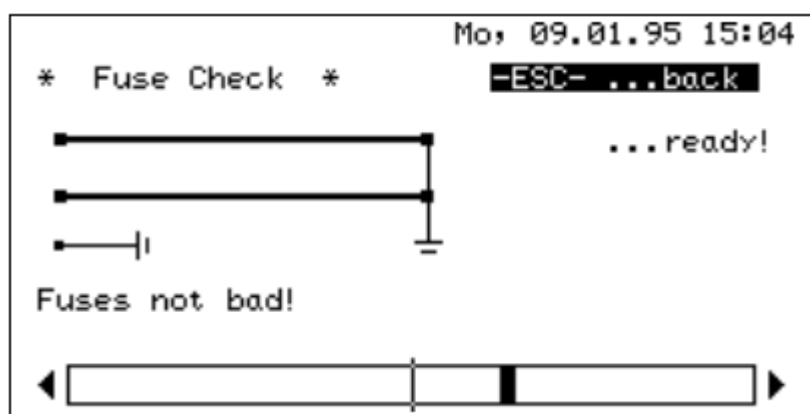
Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



Figur 77: Kontrollere sikringer

- \* Hvis testen er positiv, vises en melding om at sikringene ikke er defekte.
- \* Hvis testresultatet er negativt, vises en melding om at sikringene kan være defekte. (Tilkobling?) (dvs.: kontroller tilkoblingene en gang til.)



Figur 78: Kontrollere sikring: sikring o.k.

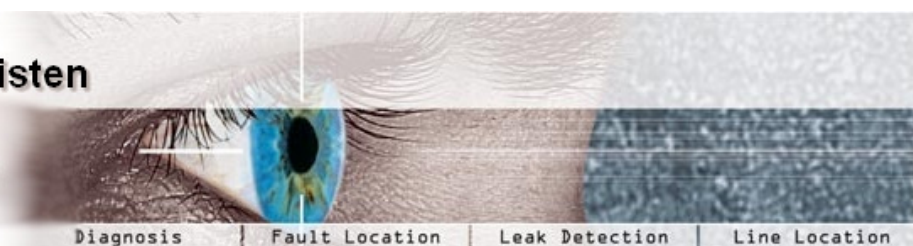
Denne testen kan gjentas så ofte du vil. Det er mulig å åpne apparatet og skifte sikringene (1 A treg).

Tast -3-: Gjeldende motstandsverdier (Fig. 79).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```

Mo, 09.01.95 15:04
-ESC- ...back
* Resist. per unit length *
Nr. Cable  Ω/km  Nr. Cable  Ω/km
-0- Cu 0,35  185.00  -5- Cu 0,9   27.20
-1- Cu 0,4   138.20  -6- Cu 1,0   22.11
-2- Cu 0,5   90.00   -7- Cu 1,2   15.30
-3- Cu 0,6   61.30   -8- Cu 1,4   11.25
-4- Cu 0,8   34.50   -9- Cu 1,5   9.80

-VAR- Res.p.u.l.: Rb = 56.8 Ω/Km
  
```

Figur 79: Effektiv motstand per lengdeenhet

Tast -1-: Still dato/klokkeslett

```

Mo, 09.01.95 15:05
-ESC- ...back

-<-  ->-      -Enter- ...store
-8- (+) ...incr.
-2- (-) ...decr.
  
```

Figur 80: Stille dato/klokkeslett

Tast -8-: Temperaturmåling

Hvis du trykker på -8-, måles temperaturen med en temperaturføler. Hvis det ikke er koblet til en føler, vises en feilmelding (fig. 81).

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

```

Mo, 09.01.95 15:08
* Temperature Meas. *  -Enter- ...OK
Temp.:  -20.0°C      busy ...
      -<- man ->-    -ESC- last value
                        -DEL- ..12.0° C

Sensor connected?
  
```

Figur 81: Temperaturmåling

Tast -9-: Siste verdier

Måleresultatene lagres fortløpende i apparatet og legges inn i tabellen over de siste måleverdiene. Ved nye målinger overskrives de gamle resultatene.

Trykk på -VAR- hvis du vil skrive ut tabellen med de siste måleverdiene (fig. 82).

```

Last Results:          Mo, 09.01.95 15:13
                        -ESC- ...back
Volt:      0.0 V
RiXa:     15.5 KΩ      M : 904.40
RiXb:     17.2 KΩ      M : 0.00
                        M : 0.00
dR :      0.577 Ω      M : 0.00
Rx :      2.68 Ω       M : 0.00
Ix :     9997.20 m      Mw : 904.40
Cx :      0.8 nF      -3- ...print
IxAC:    7354.0 m     -DEL- ..delete
  
```

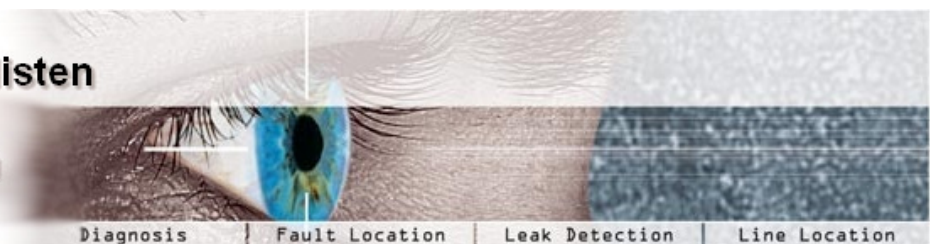
Figur 82: Siste resultater

Trykk på -DEL- hvis du vil slette verdiene i tabellen.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
 Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
 Norway  
 Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
 Telefaks: +47 69 00 48 97  
 E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
 Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## 7. Vedlikehold, lagring, reparasjon

### 7.1 Vedlikehold og lagring

KMK 7 er en lukket enhet og krever ikke annet vedlikehold enn at batteriene lades opp. Man bør likevel fra tid til annen kontrollere at apparatet fungerer korrekt. Apparatet bør ikke utsettes for ekstreme temperaturer, fuktighet eller vibrasjoner.

Hvis dette likevel skulle forekomme, må apparatet kontrolleres og rengjøres før lagring.

KMK 7 bør alltid lagres med fulle batterier på et tørt, kjølig sted med lukket deksel for å beskytte LCD-displayet og betjeningselementene. Frontplaten og betjeningselementene kan om nødvendig rengjøres med mildt såpevann og en myk klut.

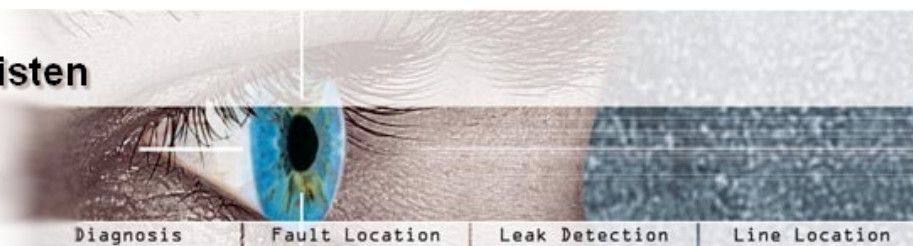
### 7.2 Reparasjon

Hvis KMK 7 må repareres, bør apparatet innleveres til en autorisert, kvalifisert forhandler eller direkte til produsenten. Hvis apparatet åpnes uten tillatelse i garantitiden, bortfaller garantien.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

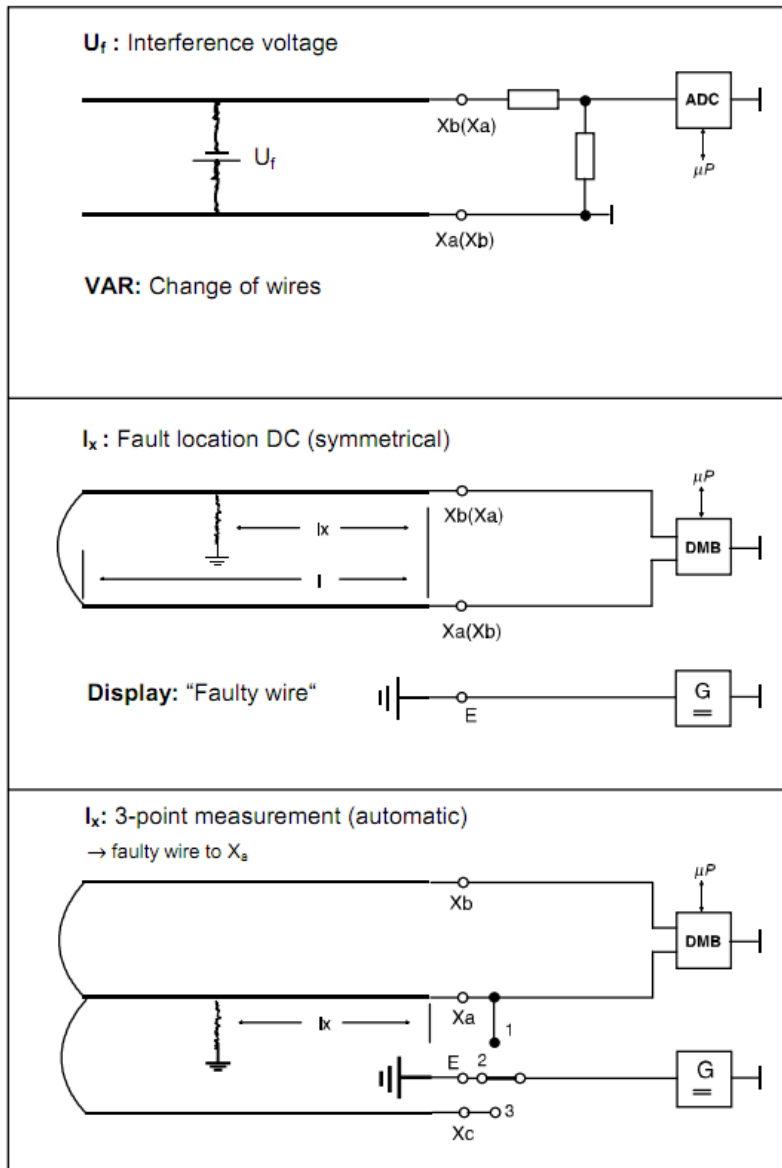
[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

## 7. Appendix: Measuring circuits



## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

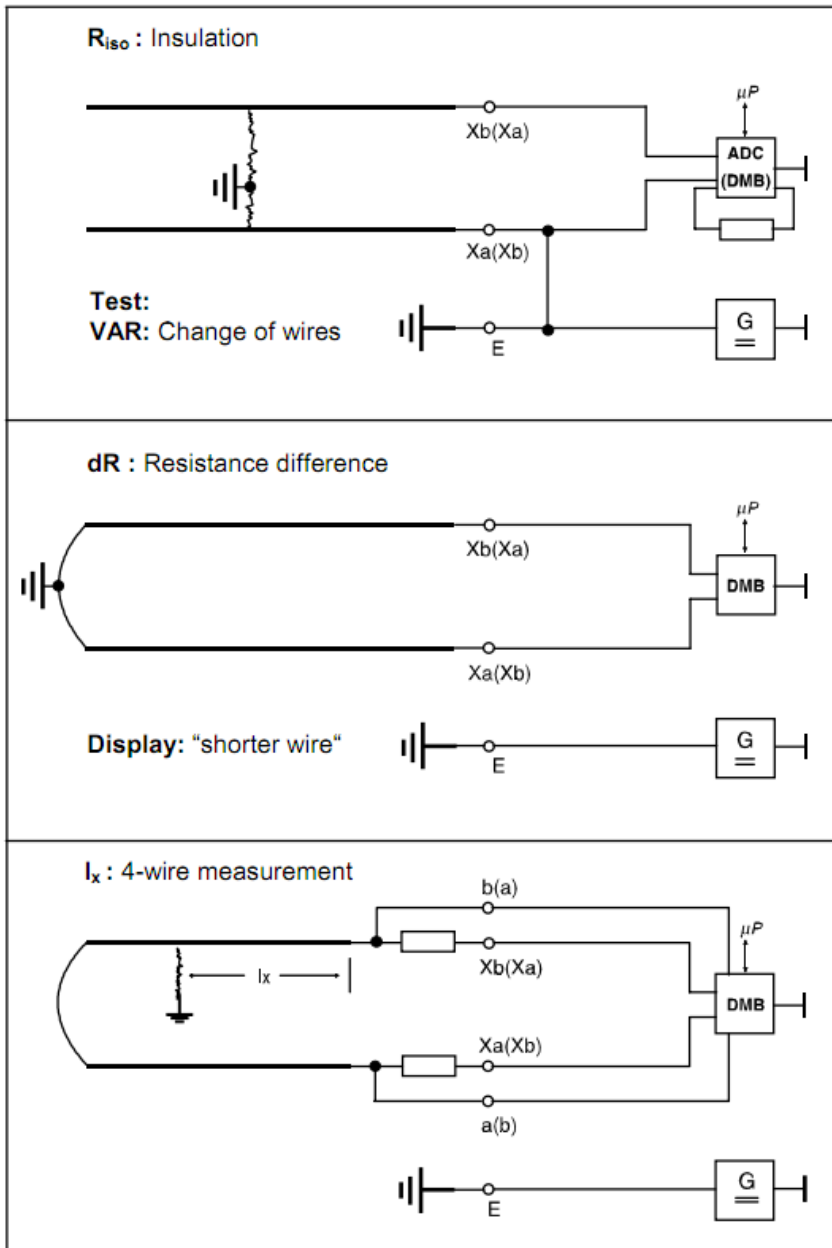
Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

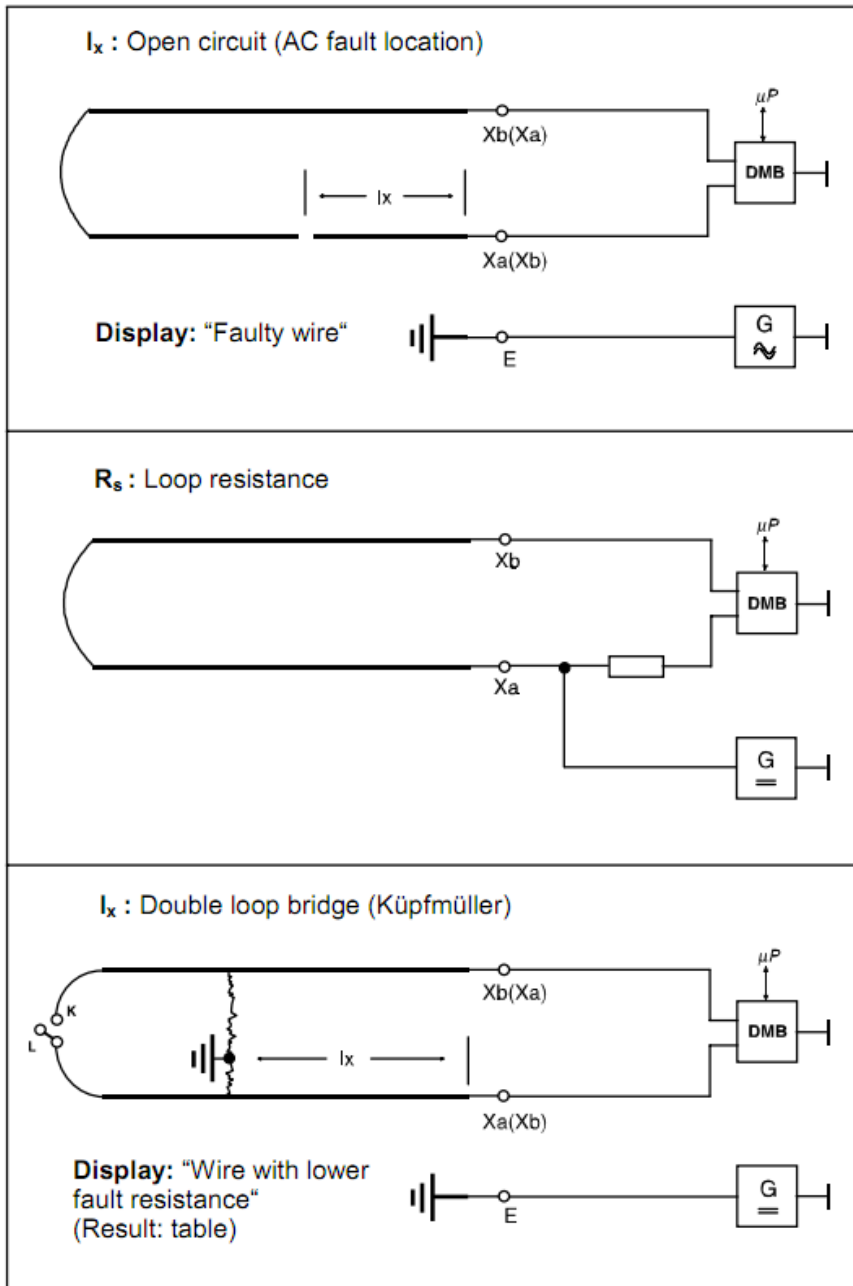
Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

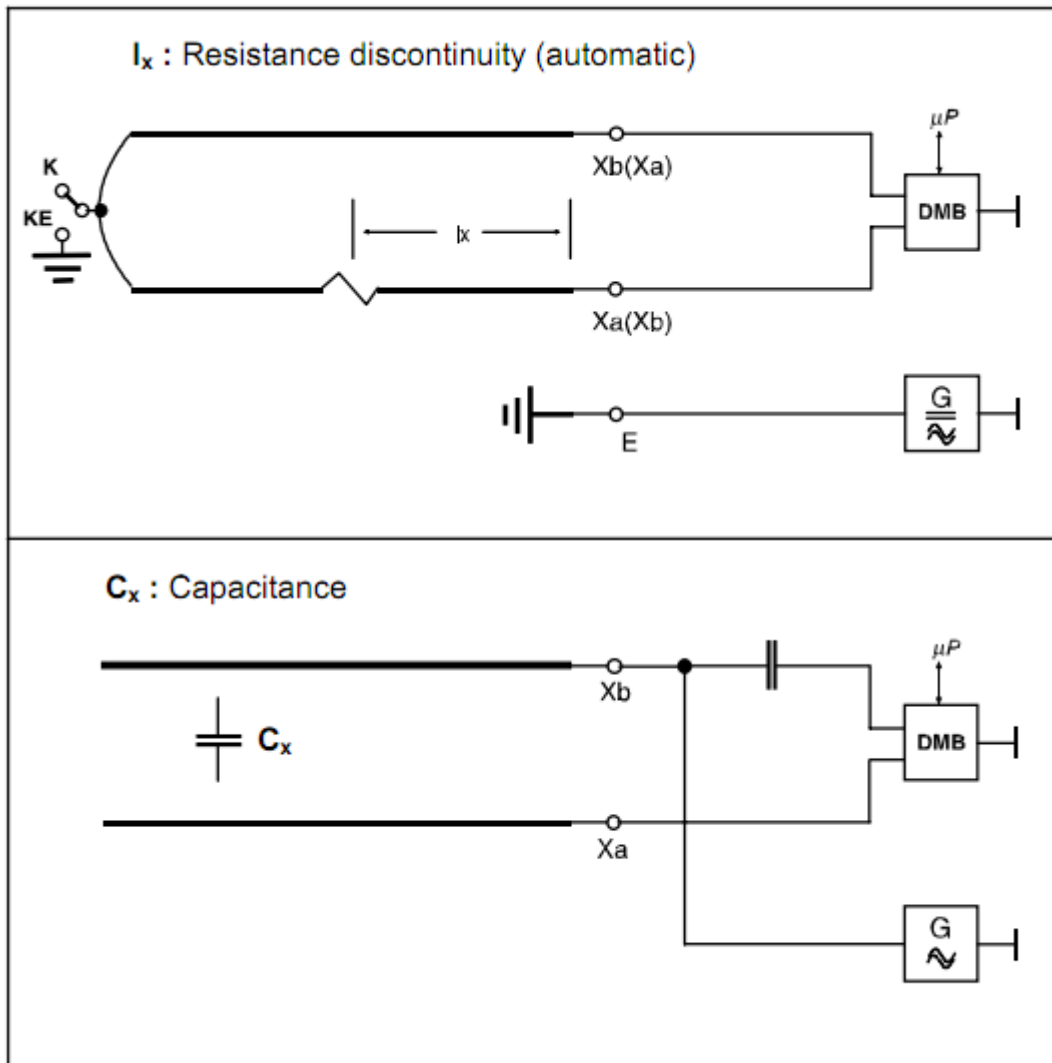
Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmaposti@seba-nor.no](mailto:firmaposti@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880



## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)

Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

### Copyright

Informasjonen i denne betjeningsveiledningen er kun til orientering, og vi forbeholder oss retten til å foreta tekniske endringer. Produsenten påtar seg ingen garanti for informasjonen i denne betjeningsveiledningen og intet erstatningsansvar for eventuelle feil eller direkte eller indirekte skader som måtte oppstå som følge av denne informasjonen. Informasjonen i denne betjeningsveiledningen er opphavsrettslig beskyttet.

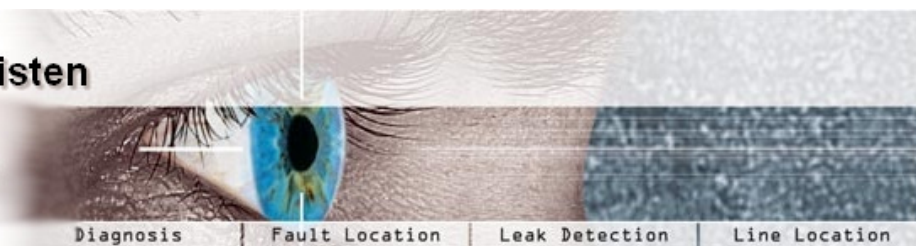
### Garanti

12 måneder etter levering på material- og produksjonsfeil i henhold til "Allgemeinen Bedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie" (Tysklands "Generelle vilkår for produkter og tjenester innen elektroindustrien"). Batterier, sikringer og lamper dekkes ikke av garantien.

## Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av  
måleinstrumenter og tjenester !

[www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no)



Foretaksnavn: Seba nor as  
Adresse: Bjørnstadmyra 7, 1712 Grålum,  
Norway  
Org.nr. NO 931 924 583 MVA

Telefon: +47 22 28 00 40  
Telefaks: +47 69 00 48 97  
E-post: [firmapost@seba-nor.no](mailto:firmapost@seba-nor.no)  
Web: [www.seba-nor.no](http://www.seba-nor.no) / [www.sebanor.com](http://www.sebanor.com)  
Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880