

Utgave 1. August 1994

**BRUKSANVISNING  
for**

**9800 SFL-2**

**SKJERMFEIL LOKALISATOR**

**Fabrikkat : METROTECH CORP:**

**Representert ved:**

**seba nor a.s**  
Jomfrubrátveien 78,  
1179 Oslo  
Tel: 22280040  
Fax: 22740280

**ADVARSEL !**

**FARLIGE SPENNINGER ER TILSTEDE PÅ  
KOBLINGSKLEMMENE**

## 9800 SFL Mantelfeilsøker

### Hurtigstart for den erfarne bruker

#### 1 Batteriene kontrolleres før man går ut i felten.

Kontroller batteriene i sender og A-ramme mottakeren.  
Skiftes/lades om nødvendig. Slå instrumentene av.

#### 2 Jord frakobles

Jord frakobles i begge ender for kabelen som skal måles.

### ADVARSEL!

Når senderen er i stilling mantelfeilsøking er det opptil 1200 Volt i senderens terminaler. Dersom man berører kontaktene kan elektrisk sjokk bli resultatet.

Senderen må ikke kobles til en strømførende kraftkabel! Dette kan skade senderen og/eller resultatet kan bli at man blir utsatt for elektrisk sjokk.

#### 3 Senderen kobles til lederen - kontroll av isolasjonsmotstanden

1) Slå senderen av.

2) Plugg rød og sort ledning inn i senderen.

3) Fest rød klype til aktuell leders skjerm.

4) Strekk sort ledning 90° vekk fra lederen.

5) Press jordspydet ned i jordsmonnet og fest den sorte klypen til jordspydet.  
Sørg for å få best mulig jordforbindelse.

6) Drei senderens effektvender til mantelfeilsøking "SFL"

7) Kontroller isolasjonsmotstanden:

0-100k ohm -

100k - 500k Ohm -

1 M Ohm og over -

Store feil

Middels feil

Liten feil

#### **4 Synkroniser A-ramme mottageren**

- 1) A-rammen holdes slik at den sorte sonden er nærmest jordforbindelsen.
- 2) Press A-rammen ned i jordsmonnet
- 3) Slå mottageren på, vent til pilen blinker.
- 4) Dersom pilen peker bort fra den sorte sonden finnes det en feil.
- 5) Dersom pilen peker mot den sorte jordsonden finnes det ingen feil, og jordinger og tilkoblinger må kontrolleres igjen.

#### **5 9800 mottakeren benyttes til å lokalisere kabelen.**

Man søker opp og avmerker kabelen ettersom man nærmer seg feilen.

#### **6 Punktøyaktig fellstedsbestemmelse**

- 1) A-rammen holdes parallelt med den søkte kabelen.
- 2) A-rammen presses ned hver 3-6 meter. Følg pilen.
- 3) Når pilen forandrer retning søker man tilbake.
- 4) A-rammen presses ned for hver 60 cm inntil pilen forandrer retning igjen. Da snus rammen 90°.
- 5) A-rammen beveges på tvers av kabelen inntil en liten bevegelse får pilen til å skifte retning. Feilen er lokalisert under A-rammens midtpunkt.

Hvis det oppstår vanskeligheter med Metrotech SFL-2 mantelfeilsøker, konferer bruksanvisningen for ytterligere informasjon. Ved fortsatte problemer, kontakt leverandøren.

INNHOLDSFORTEGNELSE		side
<b>1</b>	<b>INTRODUKSJON</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SFL-2 utstyr</b>	<b>8</b>
2.1	Standard utstyr	8
2.2	Ekstra utstyr	8
2.3	Spesifikasjoner	9
2.4	Senderkontroller og indikatorer	11
2.5	Mottakerkontroller og indikatorer	11
2.6	Tilleggsinformasjon A-rammen (mottakerdelen)	12
2.6.1	Batterikasseløkk	12
2.6.2	Ledende puter (konduktive puter)	12
<b>3</b>	<b>SIKKERHET</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>BRUKSPRINSIPPER</b>	<b>14</b>
4.1	Teorien for målemetoden	14
4.1.1	Jordspenningsfelt	14
4.1.2	Likevektspotensialer	14
4.1.3	Flerfeilmønstre	15
4.1.4	Forstyrrelser på grunn av nærliggende ledere	16
<b>5</b>	<b>TESTPROSEDYRE</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>BETJENING</b>	<b>19</b>
6.1	Batterikontroll	19
6.2	Frakobling av jord	19
6.3	Oppkopling av sender til leder - kontroll av feilmotstand	19
6.4	Mottakeren synkroniseres	20
6.5	Feilbekreftelse	21
6.6	Lokalisering av kabel med 9800 mottaker	21
6.7	Punktnøyaktig lokalisering av feilstedet	21
6.8	Kontroll av feilen	21
<b>7</b>	<b>AVANSERTE TEKNIKKER</b>	<b>23</b>
7.1	Feil under utilgjengelig overflate	23
7.1.1	Perpendikulær metoden	23
7.1.2	Trianguleringsmetoden	23
7.2	Feil under gatebelegg	23
7.3	Søking over lange avstander	23
7.4	Høy og lavimpedansefeil	24
7.5	Flere feil	24
<b>8</b>	<b>VEDLIKEHOLD</b>	<b>25</b>
8.1	Mottaker batteribytte	25
8.2	Service	26

## LISTE OVER ILLUSTRASJONER

FIGUR	Side
2-1 Standard og tilleggsutstyr	7
2-2 Senderens betjeningspanel	10
2-3 Mottakerens betjenings- og indikatorpanel	12
4-1 Typisk SFL-2 senderkopling	13
4-2 Signalmønster rundt feil og jordpunkt	13
4-3 Mønster for flere feil	16
5-1 Kontroll/test oppkobling	17
6-1 Feilbekreftelse	20
7-1 Perpendikulærmetoden	22
7-2 Trianguleringsmetoden	22
7-3 Lokalisering av en likepotensial sirkel	22
7-4 Feillokalisering ved å bruke forlengelseskabel for økt følsomhet	24
8-1 SFL-2 mottaker batteribytte	25

## **1 INTRODUKSJON**

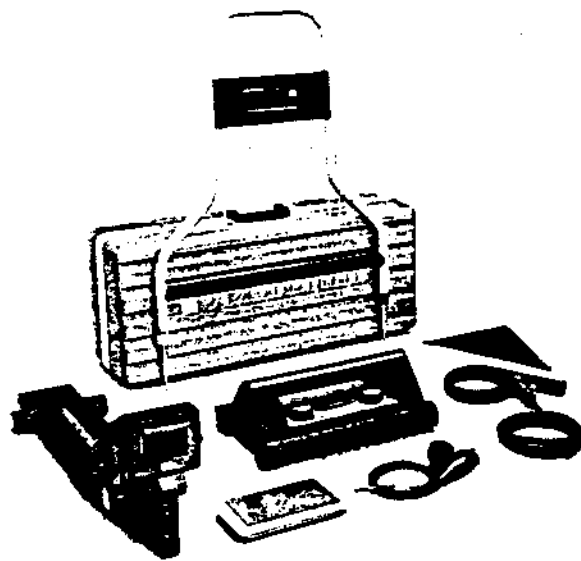
Metrotech 9800 SFL-2 mantelfeil lokaliseringssystem er konstruert for å lokalisere og nøyaktig påvise skjerm- og andre leder-feil som er i jordkontakt.

9800 SFL-2 tilbyr følgende unike egenskaper:

- Måling av feilnivå fra senderenheten
- Feilfinning og trasélokalisering foretas samtidig
- Signalstyrkeangivelse på A-rammen for å bedømme avstand til feil, sammenligne flere feil og oppdage nålestikk/hull og "vantrær" i kraftkabler.
- Oppdage lav- og høyohmige feil.
- Automatisk batterikontroll
- Ikke polarisert A-ramme

Bruken av enheten er automatisk, det trengs ingen operatørjusteringer.

Både sender og mottaker er vanntett og bygget for feltbruk.



Figur 2-1: Standardutstyr og ekstrautstyr (kontaktputer er ikke vist)

## **2 9800 SFL-2 UTSTYR**

### **2.1 Standard utstyr**

Metrotech skjermfeillokalisator består av standard og tilleggsutstyr. Alt utstyr (unntatt kontakputer) er vist i figur 2-1.

SFL del nr.	Beskrivelse
400D069	A-ramme-mottaker
400B196-1	Rød målekabel
400B196-2	Sort målekabel
600A113	Bruksanvisning
500B353	Kontakputer

### **2.2 Ekstra tilbehør**

Ekstra tilbehør for skjermfeillokalisatoren er listet her:

Del nummer	Beskrivelse
500A585	Lader for bruk i bil
500D082	Bæreveske

## 2.3 Spesifikasjoner

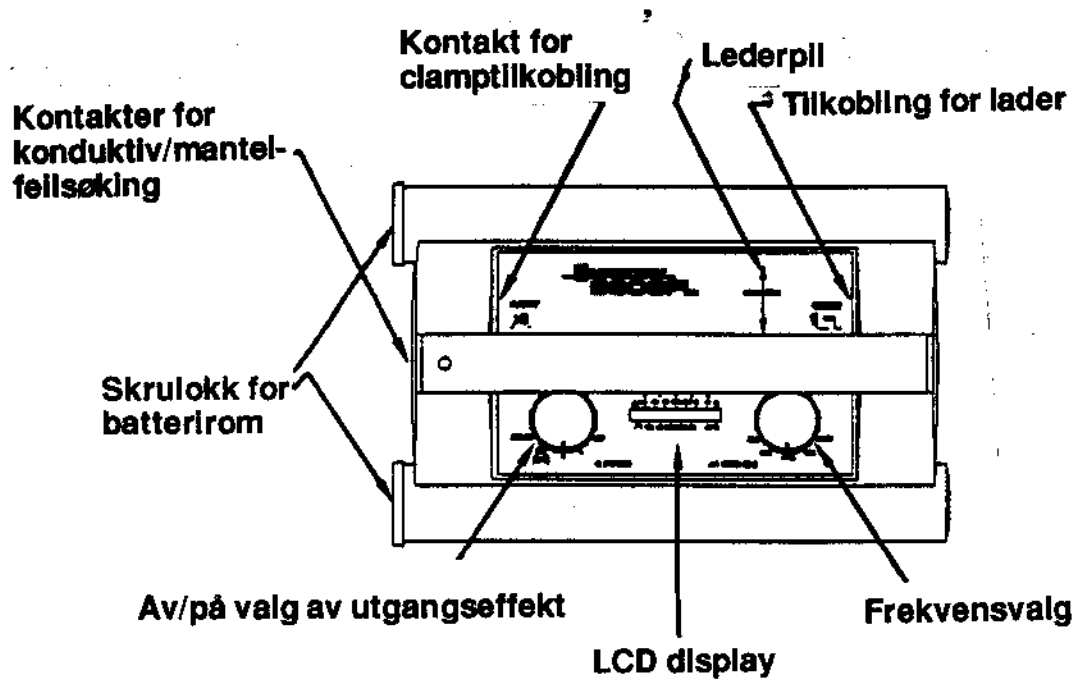
### Sender

Frekvens:	4.8Hz krystall kontrollert
Utgangseffekt:	2W maximum
Utgangsspenning:	1200V p-p maximum
Audio utgang:	Pulstone for å indikere at sender- utgangen er aktiv
Feilmåling:	Kontinuerlig måling av isolasjonsmotstanden 0-10 MOhm

### Mottaker

Frekvens:	4.8 Hz krystall kontrollert
Inngangsfølsomhet:	500 nV
Følsomhetskontroll:	Automatisk
Dynamisk område:	>150 dB
Utgangsindikasjon:	Blinkende LCD- piler peker mot feilen, 12 segmenter LCD grafiske staver angir signalnivået, hver stav = 6 dB
Batteri:	9V NEDA 1604 eller tilsvarende
Batteri levetid:	120 timer kontinuerlig bruk
Batteriprøving:	Automatisk når instrumentet slås på
Vekt:	1.8 kg
Størrelse:	81 cm x 56 cm x 2.5 cm
Driftstemperatur:	-20 til + 50 grader C

## ANGIVELSE FOR PLASSERING AV LEDER VED INDUKTIV KOBLING



Figur 2-2  
SFL-2 sender kontrollpanel

## **2.4 SENDEKONTROLLER OG INDIKATORER**

### **ADVARSEL!**

**Når senderen er på produseres det inntil 1200V i utgangs- terminalene. Ta derfor ikke på disse kontakter når senderen er på.**

Se figur 2-2 for lokalisering av senderkontroller og indikatorer som beskrevet nedenfor:

#### **BAT CHG -BATTERILADNING (tilleggsutstyr)**

Kun på oppladbare enheter. Kontakt for batterilader. Komplette oppladningstid er 10-14 timer. Lad batteriene eller skift batteriene når batteriladeindikatoren kommer under 5 staver.

#### **FAULT TEST -FEILTEST**

Ohm meteret indikerer batteriladenivået og lederens totale feilmotstand. Ohm meteret viser denne verdien kontinuerlig under bruk.

#### **POWER KNOB -VALG AV UTGANGSEFFEKT**

Velg SFL stillingen på effektbryteren for å aktivisere feilsøking. En hørbar pulserende tone indikerer at senderens utgang er aktiv. Senderen slås av ved å skru effektbryteren til "OFF". Senderen slår seg av automatisk når batteriladningen er for lav.

#### **OUTPUT JACK -UTGANGS JACKPLUGGER**

Kontakter for å koble røde og sorte ledning til senderen. Benytt den konvensjonelle måten for å koble den sorte kablen til jordspydets og den sorte ledningen til den sorte inngangen. Den røde kablen kobles til skjermen som testes og den røde ledningen til inngangen. Unnlater man å gjøre dette, vil det resultere i at A-rammen peker mot jordspydets og bort fra feilen.

## **2.5 MOTTAKERKONTROLLER OG INDIKATORER**

Se figur 2-3 for plassering av mottagerkontroller og indikatorer som er beskrevet nedenfor:

#### **PA/AV bryter**

Trykk og slipp for å slå på mottageren. Trykk igjen og slipp for å slå av mottageren.

#### **LCD display**

Når mottageren slås på vil batteritilstanden bli angitt som stolper i LCD displayet i løpet av de første sekundene. Under normal drift, representerer stolpene signalstyrken.



**Figur 2-3: Mottagerkontroller og Indikatorer**

## **2.6 Tilleggsinformasjon mottakerdelen**

### **2.6.1 Batterikasseløkk**

Dette ligger på undersiden av mottakerens kontrollpanel. Ta av de to riflete skruene for å løsne platen, se figur 8-1.

### **2.6.2 Ledende puter (konduktive puter)**

A-ramme mottakeren leveres med runde puter festet til mottakerens jordspyd. Der er også en stor stoppskive mellom hver pute og jordspydisolasjonen for å unngå at puten skal skyves opp på isolasjonen. Disse puter fungerer som konduktive puter, og brukes for feillokalisering på tørre og harde overflater, over betong, brosten etc. De konduktive putene må gjennomfuktet for å være effektive. Beskytt, og ta godt vare på disse konduktive puter og stoppskiver.

## **3 SIKKERHET**

### **ADVARSEL!**

**Når senderen er på produseres det inntil 1200V i utgangen. Ta derfor ikke på disse kontaktene når senderen er på.**

- 1) Metrotech's mantelfeilsøker skal kun benyttes av profesjonelle brukere. Sikkerhetsrisikoer når man benytter utstyret til søk under bakken inkluderer elektriske støt, eksplosive gasser og giftig røyk.
- 2) Man skal gjøre seg kjent med regelverket fra lokale etater/firmaer i bransjen før man går inn i områder for tilkobling og benytter seg av en Metrotech's senderenhet.
- 3) Før man kobler senderen galvanisk til noen leder skal man forsikre seg om at den ikke er strømførende. Hvis det er strøm tilstede, kobles strømkilden fra ved at man benytter foreskrevne prosedyrer.
- 4) Utvis ekstra forsiktighet når mantelfeilsøkeren benyttes i område med stor trafikk.



## **4 BRUKSPRINSIPPER**

### **4.1 Teorien for målemetoden**

Selv en erfaren bruker trenger å repetere det grunnleggende ved mantelfeilsøking før han setter igang. Dette vil øke mulighetene for å finne feilen hurtigere, og dermed unngå tap av verdifull tid. Man kan godt sammenligne elektrisk strøm i ledningen med vann som flyter gjennom et rør. Skal man forsøke å finne lekkasjen i et vannrør, må man tette den ene enden, pumpe inn vann gjennom den andre enden og se etter vann som kommer til syne i nærheten av lekkasjestedet. Prinsippet til jordfeilsøking er identisk. Kabelvarianten til det å tette vannrøret er å koble fra alle forbindelser i begge kabelender, for derved å skape høy motstand gjennom åpne forbindelser. "Vannet" er i dette tilfelle strømmen som flyter gjennom kabelen til feilstedet. Vi søker så etter strøml lekkasjen med en A-ramme.

Begge kabelendene må frakobles jord.

SFL senderen tilfører et lavfrekvent signal ((4,8 Hz) mellom en isolert leder med jordfeil, og et annet jordingspunkt. Derved induseres et signal fra feilkilden til jord. Dette signalmønsteret blir registrert av A-ramme mottagerens kontaktpunkter. Typisk oppkobling for å lokalisere en skjermfeil, også kalt en skjerm til jord feil, er illustrert i fig. 4-1.

Når strømmen går ut fra senderen og gjennom feilen, blir det dannet et stigende jordspenningsfelt hvor feilen er å finne i feltets sentrum. Dette spenningsfeltet har et signalbilde slik som vist i fig. 4-2. (Det ser ut som ringer i vannet når du kaster en stein i det, eller som årringene i en trestubbe).

Mottageren sammenligner målingene tatt av de to mottagersondene, og bestemmer retninger til og størrelsen på feilen. Blinkende piler leder operatøren til den eksakte feilkilden. A-rammens stolpe display angir den relative distansen til feilen og dens størrelse.

#### **4.1.1 Stigende jordspenningsfelt**

Observer at signalbildet ser ut som konsentriske sirkler nær feilen. Full forståelse av dette signalbildet er nøkkelen til vellykket bruk av SFL-2 enheten.

#### **4.1.2 Likevekt potensialer**

Sirklene som er vist i fig. 4-2 representerer linjer for lik spenning. Rutene i fig. 4-2 viser hva som vises i displayet med A-rammen i forskjellige posisjoner. Men hvis A-rammen blir koblet slik at begge jordspydene er på samme sirkel, så vil det ikke bli noe signal over spydene. De stolpene vil ikke komme til syne, og pilene vil bli uregelmessige. Dette kan også skje når feilen er akkurat mellom spydene til A-rammen.

Dette kan også skje midt i mellom jordspydnet og feilen når A-rammen er akkurat vinkelrett på feilen. Det eksisterer et returfelt rundt senderens jordspyd. Når man beveger seg mot feilen vil antall stolper øke inntil man har nådd midtpunktet mellom feilen og jordspydnet, da er signalstyrken på det absolutt svakeste. Ved dette punktet kan stolpene forsvinne helt og pilene bli uregelmessige.

For å kunne bestemme om man er midtveis mellom feil eller direkte over feilen beveger man A-rammen videre bort fra senderen og måler igjen. Hvis pilene sier at man skal fortsette i denne retningen var nullpunktet midtpunktet. Hvis pilene sier at man skal snu mot senderen var nullpunktet et feilsted. Ettersom man fortsetter vil antall stolper øke inntil man er ved feilen.

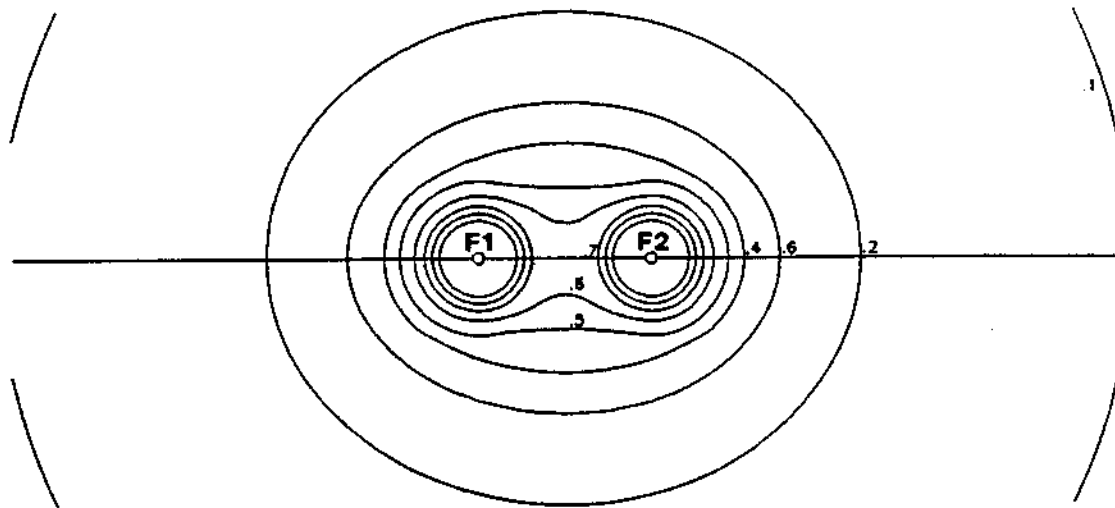
Nesten 70% av signalet eksisterer innenfor den siste 1/3 av avstanden mellom feil og jord. Det er viktig å huske at signalmengden som plukkes opp av A-rammen er proporsjonal med hvor mange feltlinjer i fig. 4-2 som dekkes av A-ramme jordspydene. Derav vil vi se at det maksimale signalpunkt oppnås når et A-ramme jordspyd er direkte over feilen.

Man kan se hva man skal vente seg i A-ramme utslag over feilen ved å prøve rundt jordpunktet. Som vist i fig. 4-2 så er signalbildet rundt feilen og jordpunktet identisk dersom det ikke er nærliggende ledere. Dette betyr at A-rammen vil reagere på samme måte rundt feilen som i jordingspunktet.

Ettersom man beveger seg mot feilen vil antall stolper minke inntil man når midtpunktet mellom feilen og jordspydnet. Ettersom man fortsetter vil antall stolper øke inntil man er ved feilen.

#### **4.1.3 Flere feilbilder**

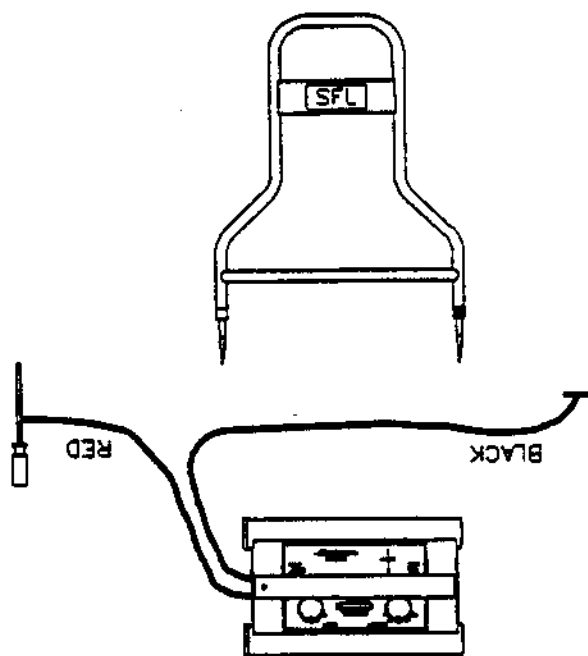
Signalbildet som dannes av to feil på en linje er vist i figur 4-3. De to feilene er vist uten jordpunktet. Legg merke til at fra avstand vil de to feilene se ut som en enkel feil på grunn av den likepotensiale sirkelen rundt begge. Når du kommer nærmere, vil hver enkel feil komme tilsyne. Der er et område omkring de to feilene hvor A-rammen kan gi en falsk indikasjon av en annen feil. Dette skyldes at de to feilene opphever hverandre. Feil kan unngås i denne situasjonen ved å gå frem som beskrevet i kap. 7.5. Det anbefales også at ved flere feil så taes en om gangen, dvs. når man har lokalisert en sikker feil, skal den repareres før man søker etter de andre feilene.



**Figur 4-3**  
**Signalbilde ved flere feil**

#### **4.1.4 Forstyrrelser på grunn av nærliggende ledere**

Når en uisolert nærliggende leder ligger mellom en feil og jordreturpunktet, så vil returstrømmen ha en tendens til å konsentrere seg på lederen isteden for å gå igjennom jorden. Dette kan gi en innsnevring av signalbildet nær feilen som vil redusere det lesbare signalet forbi feilen. Ved å lokalisere lederen med feil først, samtidig som man undersøker om det er nærliggende ledere før feilen lokaliseres, kan problemer som dette unngås.



**Figur 5-1: Kontroll/test oppkopling**

## 5 TESTPROSEDYRE

Det anbefales at testprosedyren for dette instrumentet utføres på en gressplen før den tas ut på målefeltet. Hvis gressplen eller et jorde ikke er tilgjengelig, kan denne kontrollprosedyren gjøres på innendørs tepper. Kontrollprosedyren er som følger:

### 1) **Batterikontroll:**

Slå senderen på. LCD-displayet vil vise batteritilstanden. Dersom displayet ikke viser minst 5 stolper, erstatt batteriene, eventuelt lad batteriene. Slå så mottageren av. Slå på A-ramme mottageren. LCD stolpene vil komme tilsyne før de forsvinner igjen. Hver stav tilsvarer omtrent 10 timers levetid på batteriene. Hvis det kun vises en stolpe, skiftes batteriene (1 st. 9V).

### 2) **Kople målekablene til utgangskontaktene:**

Rød kabel til rød kontakt,  
sort kabel til sort kontakt. Se figur 5-1.

### 3) **Strekk målekabelene så langt fra hverandre som mulig:**

Stikk jordspyd og fest den sorte kabelen. Stikk en skrutrekker i jorden. (simulert feil) og kople den røde kabelen til den. Denne prøven kan også gjøres ved å trekke tilbake isolasjonen over klemmene og legge disse direkte på jorden slik at de er i elektrisk kontakt. Når man bruker et teppe til denne kontrollprosedyren koples målekabel- klemmene til teppet.

### 4) **Slå senderen på.**

Lytt til tonen og observer indikasjonen av batteritilstanden.

### 5) **Synkroniser mottageren:**

Hold A-rammen slik at den sorte sonden er nærmest jordforbindelsen. Press A-rammen ned i jordsmonnet.

### 6) **Trykk mottagerens AV/PÅ bryter til PÅ:**

A-ramme mottageren vil gjenta sin batteritest. Etter batteritesten vil pilen som vender mot den simulerte feilen (rød testklype) blinker.

### 7) **Roter A-rammen 180°.**

Observer nå at pilen som vender mot den røde testklypen blinker. Ettersom man beveger A-rammen rundt feilen, skal pilen som er nærmest den simulerte feilen blinke.

## **6 BETJENING**

### **6.1 Batterikontroll før man går ut i feltet**

Følg senderens batterikontroll prosedyre som det fremgår på foregående side. Slå A-ramme senderen på. Stolper vil komme tilsyne for deretter å avta. Dersom det kommer til syne bare en stolpe, erstatt batteriet (1 st. 9V). Slå mottakeren av etter å ha kontrollert batteriet.

### **6.2 Jordingsforhold**

Samtlige ledere i strømkretsen frakobles i begge ender av den defekte kablen. Den erfarne feilsøkeren vil kunne se bevis for (f.eks. utløste strømbrytere i transformatorer) at feilen er så omfattende at intet signal kan komme igjennom. I slike tilfeller er det unødvendig å frakoble fjerntliggende jord.

#### **Advarsel!**

**Når senderen slås på til mantelfeilsøking er det inntil 1200V i de ytre kontaktpunktene. Elektrisk sjokk kan bli resultatet dersom man berører kontaktpunktene.**

**Senderen må ikke kobles til en spenningsatt høyspentkabel! Senderen vil kunne ødelegges og det kan være fare for elektrisk sjokk.**

**Utvis forsiktighet.**

#### **FORSIKTIG:**

**Man må ikke kortslutte de ytre kontaktpluggene, da dette kan skade senderen.**

### **6.3 Oppkobling av sender til leder og kontroll av isolasjonsmotstand.**

- 1) Slå av senderen.
- 2) Den røde og sorte ledningen plugges inn i senderen.
- 3) Den røde klypen festes til den aktuelle kabelskjerm. Man må forsikre seg om at den røde klypen ikke kommer i kontakt med løv, gress eller jord da dette kan forårsake "falske" signaler.
- 4) Strekk den sorte ledningen 90° vekk fra lederen.
- 5) Press jordspydet ned i jordsmonnet og fest den sorte klypen til jordspydet. Sørg for å få best mulig jordforbindelse.
- 6) Drei senderens effektvender til mantelfeilsøking. Senderen vil gjenta batterikontrollen.
- 7) Kontroller isolasjonsmotstanden. Store feil ligger i størrelsesorden 0 - 100 kOhm, middels feil 100k-500kOhm, og små feil måler 1MOhm og oppover. Drei senderens frekvensvelger for valg av senderfrekvens. Når senderen er innstilt for mantelfeilsøking vil den samtidig sende 4,8Hz feillokaliseringsfrekvens og 9.8kHz eller 82kHz kabelsøkefrekvens.

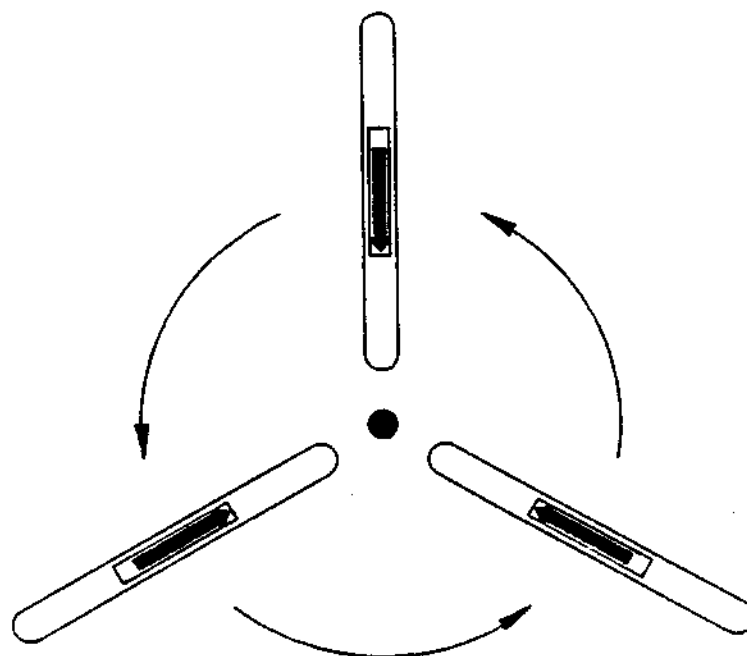
## 6.4 Mottakeren synkroniseres

Ved synkronisering husker A-rammen fasen til senderens signal. Dette tillater den å gjenkjenne det reverserte fasesignalet som kommer fra feilen, og man dirigeres til denne.

### Merk!

**For å opprettholde kalibreringen resynkroniseres mottageren hvert 45 min. Dette kan gjøres nær jordforbindelsen eller nært feilstedet. Ved jordkontakten må A-rammens sorte sonde være nærmest jord. Ved feilstedet må A-rammens hvite sonde være nærmest fellen.**

- 1) A-rammen holdes slik at den sorte sonden er nærmest jordforbindelsen.
- 2) A-rammen presses ned i jordsmonnet.
- 3) Slå mottageren på. Vent til pilen blinker.
- 4) Dersom pilen peker bort fra jordspydret finnes det en feil.
- 5) Dersom pilen peker mot jord, finnes ingen feil eller jording og tilkoblinger må kontrolleres igjen.



**Figur 6-1**  
**Bekreftelse at feil er tilstede**

## 6.5 Feilbekreftelse

- 1) Fjern A-rammen fra bakken.
- 2) Roter den 180° og stikk den ned i bakken igjen. Pilene skal da bytte retning og peke vekk fra jordspydet.

## 6.6 Lokalisering av kabel med 9800 mottaker

9800 mottakeren tillater at man søker opp ledningen samtidig som man søker etter feilstedet.

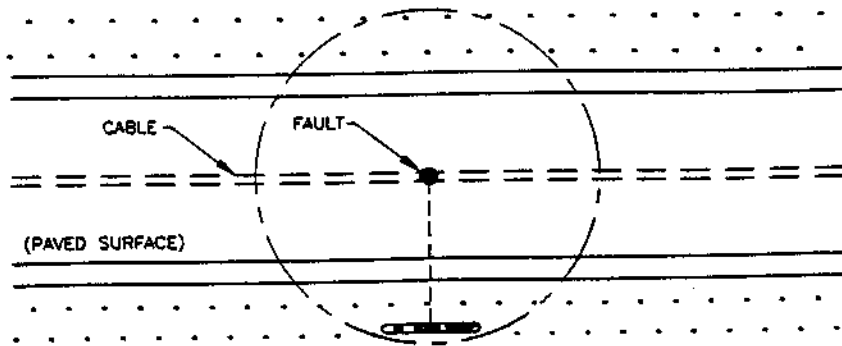
- 1) Innstill 9800 mottakeren til frekvensen for kabelsøking. Vend senderen mot den røde ledningen og kontroller aktuelle mottakerfrekvenser for å få bekreftet at den valgte søkefrekvensen blir mottatt.
- 2) Man søker og merker opp kabelen ettersom man nærmer seg feilen.

## 6.7 Punktnøyaktig lokalisering av feilstedet

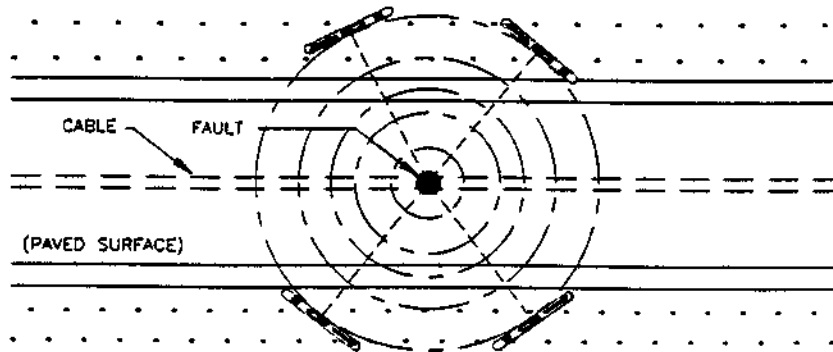
- 1) A-rammen holdes parallelt med den søkte kabelen.
- 2) A-rammen presses ned hver 3-6 meter. Følg pilen.
- 3) Når man søker med A-rammen, forsikre deg om at sondene blir ordentlig presset ned i jordsmonnet. For å kunne motta sterke signaler er det nødvendig at man har god fysisk jordkontakt.
- 4) Når pilen forandrer retning søker man bakover.
- 5) A-rammen presses ned hver 60 cm inntil pilen forandrer retning igjen, og da snur man den 90°. Se etter klare tegn på hvor man kan ha mistanke til at feilen ligger, f.eks. ved nylig utført gravearbeid.
- 6) Fortsett å bevege A-rammen på tvers av kabelen inntil en liten bevegelse får pilen til å skifte retning. Når dette skjer, er feilen lokalisert under A-rammens midtpunkt.

## 6.8 Kontroll av feil

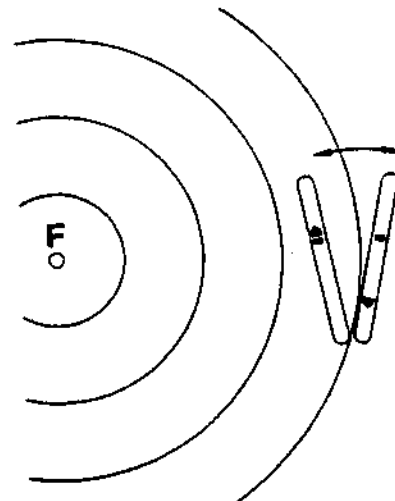
- 1) Man beveger seg litt ut til en av sidene av kabeltrasseen.
- 2) Press A-rammen ned i jordsmonnet i forskjellige stillinger rundt det mistenkte feilstedet (som urviserne).
- 3) Pilen skal alltid peke mot feilen.
- 4) Plasser den andre sondespissen i jordsmonnet ved feilstedet og gjenta prosessen. Pilen skal hele tiden peke innover mot feilen.



**Figur 7-1**  
Perpendikulær metoden.



**Figur 7-2**  
Trianguleringsmetoden



**Figur 7-3**  
Lokalisering av en sirkel med like potensialer

## **7 AVANSERTE TEKNIKKER**

### **7.1 Feil under utilgjengelige overflater**

Når feilene er under et brolagt eller annet utilgjengelig område, så kan feilen lokaliseres ved å bruke en av følgende metoder.

#### **7.1.1 Perpendikulær metode (vinkelrett metode)**

Søk opp traseén til kabelen med feil meget nøyaktig. Hold A-rammen parallelt med kabeltraseen. Etersom man beveger seg bort fra jordforbindelsen vil stolpene gradvis minke inntil de når midtpunktet. De vil så øke inntil man er ved feilen. Når A-rammens sender passerer en linje perpendikulært med skjermfeilen vil retningspilen raskt endre posisjon og de grafiske stavene vil falle til null (se fig- 7-1)

#### **7.1.2 Trianguleringsmetoden**

Som vist i figur 7-2 (punktet hvor signalstyrken er på et minimum), hvis A-rammen stilles eksakt på en lik potensiell sirkel, så vil en perpendikulær linje fra senteret til A-rammen passere gjennom feilen. Skjæringspunktet mellom hvilke som helst av slike perpendikulære linjer vil lokalisere feilen.

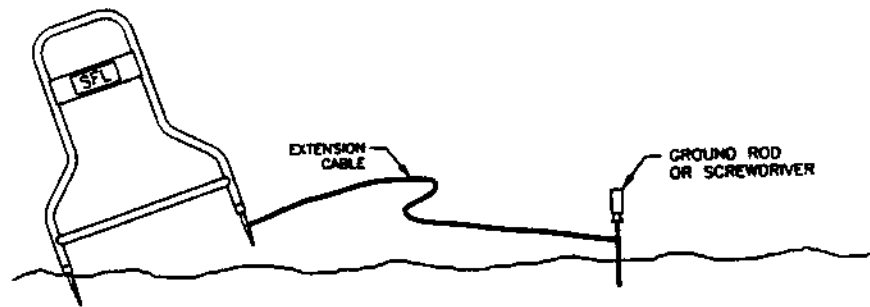
For å finne en sirkel med like potensialer (se figur 7-3) sett ned A-rammen i jorden og dreii den rundt jordspydet, roter A-rammen frem og tilbake til man finner det eksakte punkt hvor det blinkende LCD-pilene endrer retning. A-rammen er nå på en sirkel med like potensialer og er perpendikulær med feilen. Ved å markere denne linjen og repetere denne prosedyren med A-rammen på et nærliggende punkt så vil de to linjene skjære hverandre i feilstedet.

### **7.2 Feil under gatebelegg**

Feil under gatebelegg, eller andre dårlig ledende overflater kan finnes ved å bruke putene som er levert med enheten. Fukt putene med vann og sett A-rammespydene på putene. Lokaliser feilen på vanlig måte. Vær sikker på å holde putene så fuktige som mulig, men la ikke vannet flyte slik at det danner en kontinuerlig leder mellom putene, da det vil kortslutte signalet.

### **7.3 Søking over lange avstander.**

Når avstanden til feilen øker, vil signalet som plukkes opp av A-rammen reduseres proporsjonalt. Dette kan føre til problemer hvis signalnivået er redusert så sterkt at det ikke lenger kan tæs opp av A-rammen. Når man arbeider med svake signaler på grunn av feil på lange avstander (eller andre grunner) kan vi få økt følsomhet ved å forlenge avstanden mellom A-rammejordspydene ved å bruke forlengelseskabel. Denne forlengelsesmetoden kan brukes sammen med hvilken som helst av de tidligere beskrevne metoder inklusive de ledende putene. Når man arbeider med meget store avstander, som det gjerne er med fiberoptiske kabler, så kan følsomheten økes ytterligere ved å bruke en isolert wire eller ledning til å forlenge A-ramme spennet med, (se fig. 7-4).



**Figur 7-4**  
**Feillokalisering med hjelp av forlengeskabel for økt følsomhet.**

#### 7.4 Høy og lav Impedansfeil

Før man begynner på en feilsøking er det fornuftig å kjenne vanskelighetsgraden til feilen. Denne måles ved kontrollmåling av dens motstand, eller impedanse til jord. Feil hvor jorden er våt og/eller et meget stort stykke isolasjon mangler, finnes på den lave del av området, dvs. (<5000 Ohm). Forhold hvor den aktuelle jord er meget tørr, og/eller den aktuelle feil er en liten berøring hvor lederen har en meget liten jordkontakt, finnes på den høye enden av feilskalaen (>1-3 MOhm).

En lavohmig feil er den letteste å finne ettersom det er flere signal å søke etter. Generelt kan det sies at jo flere stolper som vises ved synkronisering desto større er feilen. En høyohmig feil er vanskeligere å lokalisere. Det er karakteristisk, at mottakeren kanskje ikke finner signalet etter å ha blitt flyttet et kort stykke vekk fra jordpunktet. Jo høyere impedansen er på feilen, desto nærmere må man for å finne den.

F.eks.:

Hvis A-rammen virkelig peker bort fra jordforbindelsen innenfor ca. 30 meter, da vil A-rammen bare oppdage feilen innenfor ca. 30 meter.

Derfor anbefales det meget sterkt at man lokaliserer og merker traséen før man søker etter feil med høy impedans.

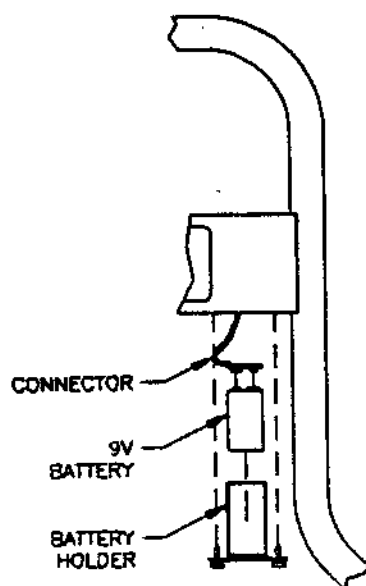
#### 7.5 Flere feil

Lokalisering av flere feil på samme strækning er den vanskeligste og mest forvirrende feilsituasjonen. Det er spesielt viktig i dette tilfelle å lokalisere trasséen til kablet, før man begynner skjermfeilsøkingen. Stå nøyaktig over kablet, hvis mulig, og bekreft hver antatt feil. Husk at en meget "stor feil" eller lavohmig feil vil skjule en "liten feil" eller såkalt høyohmig feil. Den sikreste og beste måte å finne flere feil, er å reparere hver feil etter hvert som de blir identifisert, og så fortsette søkingen, (se fig. 4-3).

## 8 VEDLIKEHOLD

### 8.1 Batteribytte på mottaker

To skruer på undersiden av mottakerhuset løsnes. Ta batteridøren forsiktig av for ikke å legge ekstra strekk på batteriledningene. Ta batteriene ut av batteriholderen. Reverser prosedyren for installasjon av nye batterier.



**Figur 8-1. Mottaker batteribytte**

## 8.2 Service

Utføres av:

**Seba nor a.s.,  
Jomfrubråtvn. 78, 1179 Oslo  
(Postb. 31, Bekkelagshøgda, 1109 Oslo)  
tel. 22 28 00 40, fax 22 74 02 80**

**DER ER INGEN GARANTIFORPLIKTELSER, DIREKTE ELLER INDIREKTE  
IMPLISERT, HERI INKLUDERT ENHVER GARANTI MHT. SALGBARHET, UTOVER DE  
SOM ER NEVNT HER.**

Metrotech/Seba nor a.s. garanterer at dets utstyr er fri for feil i fagmessig arbeid og materialer under normal og forsvarlig bruk og service for ett år etter kjøpsdato for den opprinnelige bruker. Metrotech/Seba nor påtar seg ikke noen forpliktelse til å reparere eller erstatte utstyr som er blitt modifisert eller reparert på en måte som ikke er godkjent av oss, er blitt misbrukt, brukt til feil formål, er blitt dårlig vedlikeholdt, skjedesløst behandlet, eller utsatt for ulykke; hvor serinummeret eller noen del er blitt endret, avskrapet eller fjernet, eller utstyret er blitt brukt med andre deler enn de som er godkjent av Metrotech/seba nor a.s. Garantien omfatter ikke batterier, og bruksartikler som sikringer og lyspærer/indikatorer.

Ethvert Metrotech/Seba nor produkt som kan vises å være defekt under denne garanti vil bli reparert eller erstattet uten vederlag av Seba nor a.s. Utstyret må returneres oss forsvarlig emballert, og sendt oss som særpakkepost. Frakt må være betalt.

Metrotech/Seba nor's forpliktelser er begrenset til reparasjon eller erstatning av brukne eller defekte deler som ikke er misbrukt, forandret eller skadet ved uhell, eller Metrotech/Seba nor kan i stedet ha rett til å refundere innkjøpsprisen. Metrotech/Seba nor påtar seg ikke noe ansvar for flyttnings- eller installasjonsomkostninger, påfølgende skader, eller tilfeldige utgifter av noen annen natur.

***Metrotech instrumenter: Fiberoptisk kabellekalliseringssystem. Fiberoptisk test utstyr, Lokalliseringsinstrumenter for å finne kabelfeil, Rør- og kabellekallsatorer, Lekkasje-detektorer, Jern- og stållokallsatorer, Gatebokslokallsatorer og lokallsatorer for undervannsledninger.***