



Bruksanvisning

KABELLUX[®] 7-T / Digiflex COM

Release: 05-99

Item No: 9002770

Seba Dynatronic
Mess- und Ortungstechnik GmbH
Dr.-Herbert-Iann-Straße 6
D - 96148 Baunach
Telephone +49 / 9544 / 68 - 0
Telefax +49 / 9544 / 2273
E-Mail seba-dynatronic@sebadyn.de
Internet www.sebadyn.de

KAP. 1

Generelt

KAP. 2

Teknisk Beskrivelse

KAP. 3

Bruk av instrumentet

KAP. 4

NIMH Acc. Lader

KAP. 5

Bruk og vedlikehold

KAP. 6

Vedlegg



Kabellux[®] 7T / Digiflex COM

Kompakt og lav vekt

Impulsekkometer

Time-Domain Reflectometer (TDR)



INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE.....	2
1 GENERELT.....	5
1.1 RÅD FRA SEBA DYNATRONIC	5
1.2 REPARASJON/GARANTIBESTEMMELSER	5
1.3 SIKKERHETSINSTRUKSJONER	6
<i>GENERELLE INSTRUKSJONER</i>	6
<i>ELEKTROTEKNISK INSTRUKSJON</i>	6
1.4 INDIKASJONER BRUKT I BESKRIVELSEN	7
2 TEKNISK BESKRIVELSE.....	8
2.1 GENERELL BESKRIVELSE	8
2.2 SPESIFIKASJONER	9
2.3 TILBEHØR OG OPSJONER.....	11
3 BRUK AV INSTRUMENTET	13
3.1 MÅLETERMINALER.....	13
3.2 SKJERM (DISPLAY)	13
3.3 FUNKSJONENE TIL TRYKKNAPPENE OG DEN DREIBARE BRYTER	15
3.4 KOMME I GANG (SETTE INN / BYTTE AKKUMULATOR).....	17
3.5 SLÅ AV OG PÅ.....	17
3.6 HOVED MENY	18
3.7 KOMPENSASJON AV START-REFLEKSJONEN	18
3.8 HVORDAN LOKALISERE EN FEIL.....	18
3.8.1 <i>Feilsøkingmuligheter</i>	18
3.8.1.1 Feil som forårsaker en negativ refleksjon	18
3.8.1.3 Videre muligheter.....	19
3.8.2 <i>Testing av kabel med kjent Nominell pulshastighet, NVP, eller med kjent bølgehastighet ($\frac{1}{2}$-pulshastigheten)</i>	20
3.8.3 <i>Hvordan fastsette en ukjent nominell pulshastighet (NVP) eller ukjent bølgehastighet ($\frac{1}{2}$)</i>	21
3.8.4 <i>Forenklet feillokalisering ved hjelp av sammenligning</i>	21
3.8.5 <i>Gjennomsnitt</i>	21
3.8.6 <i>Modus NEXT</i>	22
3.8.7 <i>Modus IFL</i>	22
3.8.8 <i>Avstands avhengig amplitude justering</i>	22
3.8.9 <i>Hvordan bruke markøren</i>	23
3.8.10 <i>Forandring av pulsbredde</i>	23
3.8.11 <i>Selv test</i>	24
3.9 MINNE FUNKSJONER.....	24
3.10 SERIELT INTERFACE/GRENSESNIITT	25
4 NIMH AKKUMULATOR LADER.....	27
4.1 TEKNISK BESKRIVELSE	27
4.1.1 <i>Spesifikasjoner</i>	27
4.1.2 <i>Oppstart</i>	27
4.1.3 <i>Generelle instruksjoner om hvordan bruke en NiMH Akk.</i>	28
4.2 OPERASJON	29
4.2.1 <i>Sikkerhets tiltak</i>	29
4.2.2 <i>Operasjons moduser</i>	29
4.2.3 <i>Praktiske hint</i>	29
4.3 FEILSØKING	30
5 BRUK OG VEDLIKEHOLD	31



6	VEDLEGG	32
6.1	LISTE OVER FORKORTELSER.....	32
6.2	OMGJØRING: NVP \Leftrightarrow $v/2$	32
6.3	TABELL: NVP OG $v/2$ FOR VANLIGE KABELTYPER.....	33
6.4	ORDBOK (ENGELSK TIL INNEBYGGET MANUAL PÅ INSTRUMENTET)	34
	BRUKSANVISNING TIL FEILSØKING PÅ KABLER MED PULSEKKOMETER (TDR)	37
	INNSTILLING AV BØLGE/LØPEHASTIGHET $v/2$:	37



Quality System Certificate

The quality management system of Seba Dynatronic® and sebatel® fulfils the stringent requirements of the international quality standard DIN ISO 9001 and of the European standard EN 29001. The German Association for the Certification of Quality Systems has awarded us the Quality System Certificates EN 19677 and DQS 19677-01.

How to contact us ?

Seba-Dynatronic
Mess- und Ortungs-Technik GmbH
Dr.-Herbert-Iann-Strasse 6
D-96148 Baunach / Germany
Tel. (09544) 680
Fax 09544 – 2273
E-mail seba-dynatronic@sebadyn.de
Internet www.sebadyn.de



1 GENERELT

1.1 Råd fra Seba Dynatronic

Denne brukermanualen har blitt laget for å være en referanse i det praktiske arbeid. Den vil hjelpe deg i å besvare spørsmål og løse problemer så raskt som mulig. Skulle du få noen problemer, vennligst les brukermanualen omhyggelig.

Dette gjøres best ved å slå opp i innholdsfortegnelsen og se etter aktuell problemstilling. Sjekk også alle tilkoblinger til utstyret.

Hvis dine spørsmål fortsatt er ubesvarte vennligst kontakt Seba nor a.s. på følgende adresse:

Seba nor a.s.
Postboks 31, Bekkelagshøgda

1109 Oslo
TELEFON: 22 28 00 40
TELEFAKS: 22 74 02 80

E-post: firmapost@seba-nor.no
Internet: <http://seba-nor.no>

Alle rettigheter med hensyn til innholdet i denne manualen tilhører tyske Seba Dynatronic. For mer informasjon les følgende tekst fra produsenten.

© Seba Dynatronic Mess- und Ortungstechnik GmbH

All rights reserved. No part of this manual may be photocopied or reproduced in any other form without the prior written consent of Seba Dynatronic. We reserve the right to alter the contents of this manual without prior notice. Seba Dynatronic shall not be liable for technical or typographical errors or omissions in this manual. Nor shall Seba Dynatronic accept liability for damage or injury which is directly or indirectly attributable to the supply, performance or use of this material.

1.2 Reparasjon/Garantibestemmelser

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

Seba Dynatronic ,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. Seba Dynatronic, 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 Seba Dynatronic,, er blitt misbrukt, brukt til feil formål, er blitt dårlig vedlikeholdt, skjødesløst behandlet, eller utsatt for ulykke; hvor serienummeret eller noen del er blitt endret, avskrapet eller fjernet, eller utstyret er blitt brukt med andre deler enn de som er godkjent av Seba Dynatronic,. Garantien omfatter ikke batterier, og bruksartikler som sikringer og lypærer/indikatorer.

Ethvert Seba Dynatronic, 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 pakkepost. Frakt betalt.



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

1.3 Sikkerhetsinstruksjoner

Alle personer involvert i installasjon, bruk, vedlikehold og reparasjon av **Kabellux[®] 7T** må ha lest denne manualen omhyggelig.

Kabellux[®] 7T og dens tilbehør er i samsvar med den gjeldende status til sikkerhets teknologi ved leveringstidspunktet. Men med hensyn til tenkelige arbeidssituasjoner kan det være deler til instrumentet eller dets tilbehør som ikke kan gis optimal beskyttelse uten urimelig reduksjon av funksjon og brukervennlighet. Gode sikkerhetsrutiner er derfor uunværlige for beskyttelse av brukere og utstyret.

Derfor ta hensyn til følgende sikkerhetsinstruksjoner!

GENERELLE INSTRUKSJONER

Kabellux[®] 7T og dens tilbehør skal bare benyttes av trentet/instruert personell, den må ikke brukes av andre!

Denne manualen må være tilgjengelig for arbeidsleder, operatør og vedlikeholds-personell for referanse.

Feil bruk kan være farlig, kan skade **Kabellux[®] 7T** og tilkoblet utstyr, så vel som selve virkemåten til instrumentet (ulykke forebyggende forskrifter). **Kabellux[®] 7T** kan bare benyttes til den hensikt tiltenkt fra produsenten.

Alltid bruk riktig redskap til rett tid.

Faste kontroller må utføres for å sikre at de relevante sikkerhets forskriftene følges under bruk og vedlikehold.

Bruk aldri **Kabellux[®] 7T** og dens tilbehør hvis de ikke er i perfekt teknisk stand.

Bare deler spesifisert av Seba Dynatronic som tilbehør, skal benyttes sammen med **Kabellux[®] 7T** og dens tilkoblinger, ettersom den nødvendige sikkerhet under andre omstendigheter ikke vil kunne garanteres. Bruk av instrumentet som minker sikkerheten til **Kabellux[®] 7T** må ikke finne sted..

Bytt akkumulatorer (batterier) kun når enheten er slått av og frakoblet.

Brukere pålegges å rapportere enhver forandring med **Kabellux[®] 7T** til ansvarlig leder.

Brukeren pålegges å straks slå av **Kabellux[®] 7T** ved feilfunksjon som kan berøre sikkerheten til personell. **Kabellux[®] 7T** må kun tas i drift igjen etter at en eventuell feilfunksjon har blitt rettet.

ELEKTROTEKNISK INSTRUKSJON

Tilkobl **Kabellux[®] 7T** og dens tilbehør etter gjeldende instruksjer og forskrifter. Vær sikker på at de relevante forskrifter som for eksempel **EN, DIN, VDE** eller nasjonale standarder, respekteres og observeres.

Reparasjoner og vedlikehold skal bare utføres når enheten er slått av (død) og da bare av en utdannet elektriker. En utdannet / trent elektriker er en person som kjenner ulykkesforebyggende regulativ og som kan utføre arbeidet tildelt ham/ henne og gjenkjenne mulige farer på basis av han/ hennes trening, kunnskap og erfaring, samt kunnskap om relevante regulativ.



1.4 Indikasjoner brukt i beskrivelsen

Viktige instruksjoner omkring personell beskyttelse, arbeidssikkerhet og teknisk sikkerhet er som følger:

CAUTION



Caution / Advarsel indikerer at arbeid og operasjons prosedyrer må utføres i sin helhet for å forhindre at **Kabellux® 7T** og dens tilbehør skades eller ødelegges.

NB



NB indikerer spesielle tekniske tiltak som bruker må vie spesiell oppmerksomhet til under bruk av **Kabellux® 7T**.



Utstyr beskyttet med dobbel isolasjon eller forsterket isolasjon.



2 TEKNISK BESKRIVELSE

2.1 Generell beskrivelse

Kabellux[®] 7T er et kompakt, lett og brukervennlig digitalt impulsekkometer (TDR, time-domain reflectometer) for feillokalisering i telekommunikasjons eller signalkabler. Instrumentet kan også benyttes til feillokalisering i andre kabeltyper ved å forandre bølgehastigheten. Det er enkelt i bruk og kan dermed benyttes av selv uerfarene brukere for en rask og nøyaktig feillokalisering. Ekspertene vil finne en rekke avanserte tilleggsfunksjoner som kan være nyttige. Instrumentets design gir robusthet som bør forventes av feltutstyr. **Kabellux[®] 7T** er dobbelt-isolert og utstyrt med sikkerhetsutganger for å beskytte brukeren.

Kabellux[®] 7T kan sammenlignes med en radar som benytter pulsrefleksjonsteknikk ved at instrumentet sender ut en høyfrekvent puls i måleobjektet (kabelen) for å få refleksjoner av denne pulsen alle steder i kabelen hvor impedansen forandres. Pulsen ferdes langs kabelen med en hastighet som er avhengig av hva slags kabel som er tilkoblet. Eller rettere sagt avhengig av kabeltypens isolasjon (dielektrikum). Alle punkter i kabelen som har et avvik i impedansen, i forhold til kabelens karakteristiske impedans, medfører at litt eller hele pulsen reflekteres tilbake mot **Kabellux[®] 7T** hvor et skjermbilde av målingen (ekkkogram) vises.

Forandringer i den elektriske karakteristikken (impedansen) til en kabel kan for eksempel indikere en skjørt, et brudd, en kortslutning eller lavohmig feil eller en ende. Form og størrelse på det reflekterte signalet benyttes til tolkning av feiltipe og og alvorlighetsgrad. Dempning av signalet i en kabel kan kompenseres ved å tilføre en såkalt avstands-avhengig amplitude (forsterkning), slik at ekkoeer (refleksjoner) på ulike steder i en lang kabel vises i riktig forhold til hverandre. På denne måten viser **Kabellux[®] 7T** et avslørende bilde av den tilkoblede kabel. Det finnes til og med en modus som heter IFL for å lokalisere feil som forandres over tid, såkalte variable feil.

Husk at hastigheten en puls fra et impulsekkometer, beveger seg med i en kabel (måleobjektet) er hovedsakelig avhengig av kabelens isolasjon (dielektrikum).

For å måle avstanden til en feil benyttes en flyttbar markør eller en kombinasjon mellom et merke og en markør. Avstanden vises i m, ft, eller μ s avhengig av hva brukeren velger. Denne innstillingen må bestemmes før en eventuell måling gjennomføres.

Kabellux[®] 7T tillater måling på to kabler, tilkoblet på L1 og L2, samtidig. Dette muliggjør også visning av de to målingene samtidig. Denne sammenligningen kan gjøres med to ferske målinger eller mot målinger lagret i minnet.

En sammenligning mellom en frisk og en syk fase letter bestemmelsen av feilstedet betydelig.

De viktigste måle-modusene er:

Refleksjonsmåling på et par (fysisk krets) mot innebygget balansert nettverk (dummy line)

Differansemåling av to par

Lokalisering av crosstalk (NEXT) par mot par (k1 måling)

Måling av tidsvariable feil (periodiske feil, IFL)

Det er to skjermsvisninger brukeren kan velge i mellom. Når man vil ha et godt overblikksbilde av kabelen, og samtidig ha et nærbilde av feilområdet, kan man velge en skjermsvisning som deler skjermen i to deler. Det øverste vinduet viser full avstand innen måleområdet mens det nedre vinduet forstørrer (zoomer) opp valgt del av kabelen. I tillegg kan man benytte hele skjermens størrelse til å vise et bilde av den aktuelle kabelen.

De aktive innstillingene på instrumentet vises på LCD skjermen. Når et lagret ekkogram hentes frem fra minnet tas også alle relevante innstillinger, som forsterkning og bølgehastighet, fra minnet for å tillate en enkel sammenligning med den ferske målingen. **Kabellux[®] 7T** benytter et NiMH oppladbart batteri (akkumulator) som passer inn i batterirommet på undersiden av instrumentet. Instrumentet har en automatisk batterisparefunksjon som slår det av etter en periode uten bruk. I tillegg kan instrumentet benytte ekstern spenningsforsyning.



2.2 Spesifikasjoner

Testmoduser:

L1:	Refleksjonsmåling av kablen tilkoblet kontakt L1 mot innebygget balansert nettverk
L2:	Refleksjonsmåling av kablen tilkoblet kontakt L2 mot innebygget balansert nettverk
Alt:	Refleksjonsmåling alternerende mot kabler tilkoblet kontakt L1 / L2
Diff:	Måling av differanse mellom kabler tilkoblet kontakt L1 og L2
NEXT:	Lokalisering av krysstale mellom kabler tilkoblet kontakt L1 and L2

Antall par som kan tilkobles: 2

Operasjonsmoduser:

Single	Enkel måling
Cont	Kontinuerlig måling
Average	Middelverdien av opptil 256 måleresultater
IFL	For periodiske feil (Intermittant <u>F</u> ault <u>L</u> ocation)

Måleområder ved $V/2 = 100\text{m}/\mu\text{s}$
50, 100, 200, 400, 1000 m
4, 15, 30 km
(zoomet 5 m)

Zoom faktor (X retning) 1, 2, 5, 10, 20 (avhengig av innstilt måleområde)

Maksimum oppløsning
1.25 cm for område 50 m ved 50 m/ μ s
2.5 cm for område 50 m ved 100 m/ μ s
2.5 cm for område 100 m
5 cm for område 200 m
10 cm for område 400 m
25 cm for område 1000 m
1 m for område 4000 m
5 m for område 15 km
10 m for område 30 km



Nøyaktighet	$\pm 0.1\%$ av måleområde ± 1 markørtrinn
Forsterkning	0 ... 80 dB i trinn på 1 dB
Dynamisk område	90 dB
Avstands-avhengig amplitude korreksjon	justerbar i 99 trinn
Avstand avlesning	m, ft, eller μs
Innstilling av område for puls/ bølgehastigheten	
NVP	0.200 ... 0.999 i trinn på 0.001
$v_{1/2}$	30.0 ... 149.9 m/ μs eller 98.4 ... 491.8 ft/ μs
Puls amplitude	5 ns 5 V $\pm 25\%$ ved 120 Ω 10 ns 7 V $\pm 25\%$ ved 120 Ω 20 ns 7 V $\pm 25\%$ ved 120 Ω 50 ns 9 V -25% ved 120 Ω 200 ns 10 V -25% ved 120 Ω 750 ns 10 V -25% ved 120 Ω 3 μs 10 V -25% ved 120 Ω
Puls bredde	Pulsbredde er avhengig av måleområde: 5 ns for område 50 m (100 m/ μs) 5 ns for område 100 m 10 ns for område 200 m 20 ns for område 400 m 50 ns for område 1 km 200 ns for område 4 km 750 ns for område 15 km 3 μs for område 30 km
Spenningsforsyning fra nettet	250 V AC/DC 50/60 Hz CAT II (overvoltage category)
Minne plasser	50
Målingshastighet	opp til 11 reflektogrammer per sekund (average/gjennomsnitt modus, kort område)
Visningshastighet	opp til 4 skjermbilder per sekund
LCD-skjerm	256 x 128 punkter, bakgrunnsbelyst
Grensesnitt	RS 232 for PC / skriver
Spenningsforsyning	Utskiftbar NiMH oppladbar akkumulator (7,2 V/1,7 Ah) eller Plug-in nettforsyning (tilleggsutstyr)
Operasjonstid med en akkumulator ladning	ca. 8 timer
Språk	Tysk, Engelsk, andre språk som opsjon



Brukstemperatur	-10 °C ... +50 °C
Lagringstemperatur	-20 °C ... +60 °C (uten akkumulator)
Lagringstemperatur (akkumulator)	-20 °C ... +50 °C
Mål, mm	176 x 260 x 70 (L x B x H)
Vekt	omkring 1.5 kg
Beskyttelsesklasse	IP II med akkumulator rom lukket og beskyttelses hette på serieporten
Chassis beskyttelse	IP54

Endringer forbeholdes!

2.3 Tilbehør og opsjoner

Tilbehør:

Beskrivelse	Delenummer
Kabellux[®] 7T , består av Kabellux [®] 7T (T,E, to språk hvis ønsket ved bestilling)	
- 2 stk. sett med testkabler	3012 236
- Veske for Kabellux [®] 7T	9001679
- Akkumulator 7,2 V / 1,7 Ah / NiMH	3010962
- Plug-in lader for nettkobling; for følgende land: EURO 230 V / 50 Hz USA 120 V / 60 Hz UK 230 V / 50 Hz	
- brukermanual, for følgende språk: Tysk, engelsk og norsk.	

**Tilleggsutstyr:**

Beskrivelse	For bruk som	Delenummer
Oppladbar akkumulator 7,2 V / 1,7 Ah / NiMH (Energi DC17AA)	Oppladbar og utbyttbar akkumulator	3010962
Lux View 7T	PC software (programvare) for evaluering og lagring av reflektogrammer	
Skriver sett	Til rapportutskrift under feltarbeid	
Transport veske	for skriver sett	
Plug-in nettenhet	ekstern spenningskilde	
Adapter kabel	for å lade akkumulator via el.anlegg i bil ved å bruke lader	
Coax adapter	for testing av coaxial kabler	
Feil forvandler	for lokalisering av fukt-forårsakede feil	
Kalibrering utført av produsent levert med test sertifikat		

Endringer forbeholdes!



3 BRUK AV INSTRUMENTET



Fig 1 *Kabellux*[®] 7T, Front bilde

3.1 Måleterminaler

- L1** Generelt benyttes denne terminalen/kontakten for å tilkoble den feilbeheftede kablen eller den kablen som skal testes. Når denne konfigurasjonen skal benyttes husk å stille inn *Kabellux*[®] 7T til modus L1. I modus NEXT benyttes dette terminal/kontaktparet til å motta krysstale.
- L2** Generelt benyttes denne terminalen/kontakten for å tilkoble en frisk kabel, som skal benyttes som en referanse ved sammenligning med kablen tilkoblet L1. I modus Diff (differanse) forenkler dette deteksjonen av små feilrefleksjoner på kablen tilkoblet L1 fordi enhver refleksjon forårsaket av skjøter eller terminaler opptrer på begge kablene (fasene/parene), ved samme avstand, med omtrent samme størrelse, og de vil derfor "oppheve" hverandre under en differanse sammenligning slik at kun feilstedet fremtrer. I modus L1, vil en kabel tilkoblet L2 ikke ha noen innvirkning på testen.

Modus NEXT: Dette kontaktparet bærer den utsendte pulsen.

Modus Alt: Testing utføres alternerende på L1 og L2.

Modus L2: Refleksjonsmåling på L2

3.2 Skjerm (display)

LCD-skjermen har 256 x 128 punkter, innstillinger for kontrast, og valgbar bakgrunnsbelysning. Dette gjør at målinger blir enkle å avlese selv under vanskelige lysforhold.

Den aktive funksjonen blir vist uthevet felt på skjermen.

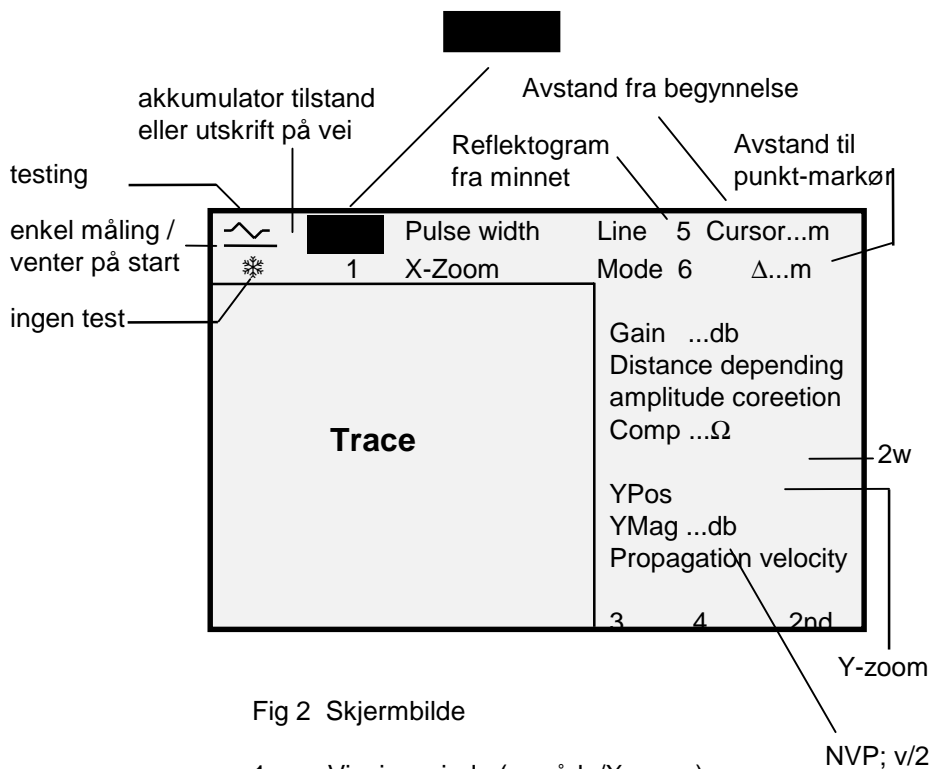


Fig 2 Skjerm bilde

- 1 Visningsvindu (område/X zoom)
- 2 Vertikal skift
- 3 Bakgrunnslys
- 4 Kontrast
- 5 ,M for A henting; -M for D henting
- 6 Average/gjen.sn. teller i modus averaging

Det er to moduser å vise skjembilder på: Trykk "Display" når du ønsker å arbeide med to bilder av målingen, se Fig 3. Den øverste er et reflektogram av hele måle-området. Nedenfor dette oversiktsbilde er en sort stolpe som indikerer hvilken del/seksjon som forstørres i hovedvinduet. Dette større vinduet nedenfor seksjonen i vises full detaljert størrelse. Bruk markøren når du vil forandre posisjon og seksjon samt forandre X zoom faktoren når du vil forandre bredden til seksjonen.

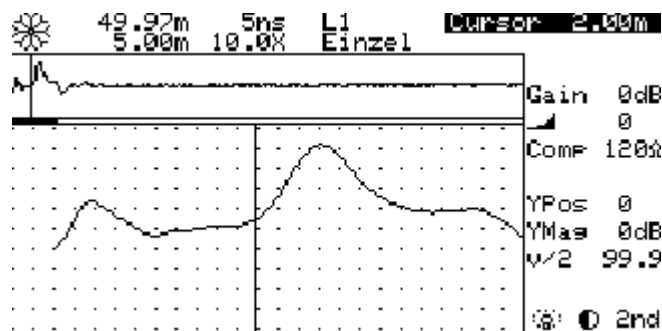


Fig 3: Refleksjon av 2m tilkoblingskabel

LCD-skjemen vil vise et varselsignal øverst i venstre hjørne når restladningen til akkumulatoren er for dårlig til videre målinger. Bytt akkumulator eller lad den før man fortsetter bruken. Slå instrumentet av før bytte av akkumulator slik at alle data beholdes.

Trykk en av de følgende taster i ca. 1,5s for å returnere til standard verdier.

Funksjon	Tast(er)	Standard verdier
Markør	Markør	0.0 m/ft/μs



Forsterkning	Gain	0 dB
Amplitude korreksjon	2nd Gain	0 (av)
Kompensasjon	Comp	120 Ω
Vertikal skift	Vert	0
Vertikal zoom	2nd Vert	0 dB
Puls / bølge hastighet	v/2 NVP	99.9 m/ μ s eller 327.9 ft/ μ s eller 0.667
Horisontal zoom	Zoom	1 (fullt område)
Tilkoblingsmodus	Line	L1
Bruksmodus	Mode	Singel
Kontrast	Light key (trykk i 3sek)	standard kontrast

3.3 Funksjonene til trykknappene og den dreibare bryter

Hvordan fortsette:

- Trykk tast(er) for å bruke funksjon
- Bruk dreiebryter for valg



På/Av

Lys

Lagre

Hente

Utskrift

Start singel test

Stop/Startkont.test

Stop gjennomsnitt

Kontrast
(hold ned tast, vri dreiebryter)

Hurtiglagringsfunksjon til minne 1 ved "2nd Save" og "2nd Recall";
med "Alt" til minne 1 og 2.

Når du trykker hjelptasten (?) vil **Kabellux® 7T** vise informasjon om en av følgende emner :
(tast ?; velg med dreiebryter; trykk tasten "Mark", tast ? for å returne):

- Informasjon om hjelp
- Feillokalisering
- Bruk
- Kompensasjon
- Averaging/Gjennomsnitt
- Visningsmodus
- NVP eller v/2
- Kabeltyper
- Lagring
- Instrument oppsett
- Selv test (via Meny 2)
- Akkumulator ladning
- DC ekstern
- 2nd tast(er)



Markør (merke):
 Aktiviser markør; beveg
 markør til start punkt for
 måling; sett markør
 (merke)

Kanseler

X-Zoom

Vertikal skift

Y-forstørring

Bølgehastighet / NVP

Singel eller Dobbel
 skjerm

Meny
 Meny/Enhet
 Meny/Grensesnitt
 Meny/Skriver
 Meny/System
 Meny/Spen.forsyning

Hjelp



Markør

Måleområde

Puls bredde

Forsterkning, dB

Avstandsavhengig
 amplitude
 korreksjon
 (Amplitude korreksjon)

Kompensasjon

Modus:
 Singel
 Kontinuerlig
 Average/Gjennomsnitt
 IFL (variable feil)

Tilkoblingsmodus:
 L1, L2, ALT
 (alternerende)
 Diff (Differanse L1-L2)
 NEXT (krysstale)

Second/andre funksjoner
 tast

Mulige innstillinger i menyen:

Meny/Enhet	Enhet (Units)	meter fot sekunder
	NVP enhet	NVP v/2
Meny/Grensesnitt	Baud rate	300 1200 9600 19200
	Paritet (Parity bit)	Ingen Even Odd
Meny/Skriver	Skriver	HP Deskjet Epson 24 nåler




	Layout	Epson 9 nåler Kodak Diconix Normal Spesial
Meny/System	Selv test Dato & tid Språk	Software version Serienummer mm.dd.yy / hh:mm:ss / AM/PM Tysk, engelsk 2 x andre språk
Meny/Spen.forsyning	Instrument avslått Bakgrunnslys avslått Målingshastighet reduksjon	Ikke aktiv; 10 s...1200 s Ikke aktiv; 5 s...600 s Ikke aktiv; 1 s...60 s

3.4 Komme i gang (Sette inn / bytte Akkumulator)

Akkumulator/batteri rommet er på baksiden av **Kabellux® 7T**. Vær sikker på at alle ledninger er frakoblet instrumentet når dette åpnes. Slå først instrumentet av for å beholde alle data. For å sette inn eller bytte ut akkumulatoren, åpne lokket og trekk ut akkumulatoren hvis det er en der og frakobl lader hvis tilkoblet. Vær sikker på at batteriet er korrekt satt inn, ellers vil man ikke kunne få lokket igjen. Nå **Kabellux® 7T** klar for bruk.

3.5 Slå av og på

Trykk tasten  for slå **Kabellux® 7T** på. Under oppstarten vil produsentens logo vises i omkring 2 sekunder.

Etter oppstarten kan **Kabellux® 7T** slås av når som helst ved å trykke tasten . Når instrumentet slås av vil det lagre alle innstillingene slik at den samme operasjons modusen opprettholdes neste gang instrumentet slås på.

Kabellux® 7T slår av sine funksjoner automatisk etter en tid hvis ingen taster blir trykket på en stund. Dette er til for å spare batteriet:

- Instrumentet slås av etter 360 sekunder,
- Bakgrunnsbelysningen til skjermen slås av etter 60 sekunder,
- Reduksjonen til måleintervallet settes ut av funksjon

Disse standard verdiene nevnt ovenfor kan forandres i menyen til "Power Supply".

Instrument av/på	av	10 sek ... 20 min på 10 sek	i trinn
Lys av/på	av	5 sek ... 10 min på 5 sek	i trinn
Måleinterv.hastig.	av	1 sek ... 1 min på 1 sek	i trinn

Tast prosedyre: 2nd; Menu; dreiebryter til Supply menu; Mark; dreiebryter for Vertical selection; Mark; dreiebryter for å set Time; Mark; Display

I modus IFL vil ikke instrumentet slås av. Heller ikke vil **Kabellux® 7T** slås av når ekstern spenningsforsyning (power supply) er tilkoblet nettet.



3.6 Hoved Meny

Hoved menyen (Main Menu) vil komme frem automatisk etter at **Kabellux® 7T** blir slått på. I denne menyen tas målingene med de innstillingene instrumentet hadde sist gang det var i bruk. De fleste funksjonene til **Kabellux® 7T** kan startes direkte fra målingsmenyen ved hjelp av dreiebryteren, som beskrevet under kapittel 3.3.

3.7 Kompensasjon av start-refleksjonen

Bruk tasten Comp og dreiebryteren for å justere kompensasjonen slik at de første refleksjonene vist på skjermen undertrykkes. I prinsippet gjøres denne justeringen for å sikre den optimale tilpassing av **Kabellux® 7T** til impedansen i kabelen man måler på. Dermed kan feil i nærrområde også lokaliseres, for eksempel feil innenfor de første 10 meterene.

Når et friskt kabelpar av samme type som de feilbeheftede er tilkoblet kontakt L2, benyttes impedansen i det feilfrie paret som referanse i Diff. I dette tilfellet er kompensasjon ikke i bruk og tilpassingen garantert. Benytt kompensasjonen når ingen frisk kabel/kabelpar er tilgjengelig. Bytt til modus L1 eller L2 etter som hvilket kontaktpar som benyttes og velg skjermvisning "DUAL". Sett markøren til distansen null og juster kompensasjonen slik at ekkogrammet vist i øverste vindu vises som en horisontal linje, hvis mulig, og den første refleksjonen vist i det nederste vinduet skal være så liten som mulig. For å forenkle denne innstillingen, sett først forsterkningen (gain) til 0 dB for deretter å øke den for finjustering.

3.8 Hvordan lokalisere en feil

Når du måler på en kabel, følg alltid disse grunnreglene:

- (1) Utfør alle påkrevde sikkerhetstiltak, se beskrivelse i kapittel 0.
- (2) **Lad ut kabelen som skal testes, når mulig. Må du ta en måling på en aktiv kabel må spenningen IKKE overstige 250 V AC/DC. I et slikt tilfelle må batterirommet ikke åpnes og beskyttelses dekslet over serieporten ikke fjernes.**
- (3) **Kabellux® 7T** er i stand til å måle lengden til en kabel og punkter med feil, samt andre punkter med en impedanseforandring (skjøter). Den har derimot ingen mulighet til å måle kabelens trase.
- (4) Presisjonen til avstandsavlesningen til **Kabellux® 7T** er bare så nøyaktig som verdien du har stilt inn for bølgehastigheten $v/2$. I en fuktig kabel øker som oftest pulsens reisetid og dermed vises en for lang lengde i forhold til en tørr kabel.

3.8.1 Feilsøkingmuligheter

Kabellux® 7T tillater detektering av ulike typer feil. Her følger noen eksempler:

3.8.1.1 Feil som forårsaker en negativ refleksjon

- (1) Kortslutning: Direkte kontakt mellom to ledere i kabelen. Dette forårsaker en klar negativ refleksjon på ekkogrammet (skjermen), se Fig 4.

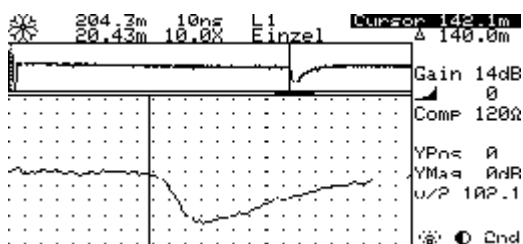


Fig 4 Feil som forårsaker en negativ refleksjon



- (2) Kortslutning mot skjerm: En leder i kabelen har direkte kontakt med kabelens metalliske skjerm. Her bør skjermen frakobles jordsystemet før målingen. Deretter kobles en måleklype på skjermen og en til lederen, som er kortslettet til den.
- (3) Reverserte (mixed-up) ledere: Reverserte ledere skaper et ekkogram tilsvarende en kortslutning men med mindre størrelse.

3.8.1.2 Feil som forårsaker en positiv refleksjon

- (1) Åpen krets: Åpen krets betyr at en eller begge ledere i et par har brudd eller at de er frakoblet. Dette vil forårsake en positiv refleksjon på ekkogrammet, se Fig 5.

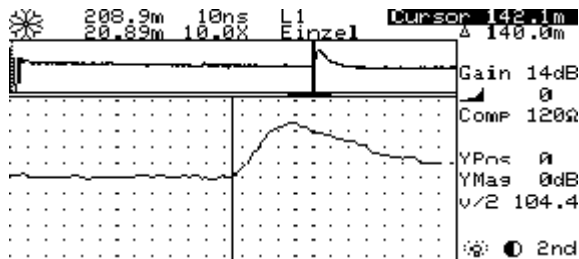


Fig 5 Feil som forårsaker positiv refleksjon

- (2) Resistanse feil: Hvis kabelen ikke er godt festet i en stasjon eller koblingsboks, vil økt overgangsmotstand inntreffe. Denne feiltypen skaper en positiv refleksjon med en størrelse som avhenger av resistansen i tilkoblingen.
- (3) Skjermbrudd betyr at det er brudd i den metalliske skjermen/mantelen eller at den er frakoblet. For å lokalisere slike feil og for å undertrykke støysignaler på skjermbildet kobles måleklypene til skjermen og til så mange av lederne i kabelen som mulig. Denne feiltypen genererer en refleksjon hvis størrelse avhenger av bruddets resistanse.
- (4) Kryssede ledere ("split pairs") og tilbakeført reverserte ledere opptrer når en telekommunikasjonskabel blir vridd/revolvert sammen eller i fra. Vanligvis skjer dette i en kabelskjøt. Dette fenomenet er en av hovedårsakene til krysstale. Reverserte ledere i en kabel uten revolivering vil generere en positiv feilrefleksjon. Hvis en enkelt kabel er vridd vil en negativ feilrefleksjon oppstå. Ettersom punktet til en krysning og krysningen vanligvis er ganske liten, vil begge refleksjoner oppstå omtrent samtidig og vises som en enkelt svak refleksjon.
- (5) Feil på grunn av fuktighet kan oppstå når vann trenger inn i defekt kabel. Ved begynnelsen til en våt kabelseksjon kan en negativ refleksjon, lignende en kortslutning observeres, etterfulgt av en mindre, positiv, feilrefleksjon i enden av den våte kabelseksjonen, som også er typisk for en åpen kabelende. I noen tilfeller, for eksempel der fukt gradvis øker eller minsker med avstanden, vil punkter med refleksjon gå over i en konstant oppadstigende eller nedadstigende horisontal kurveform. I en eldre kabel som er våt langs hele dens lengde kan det være vanskelig å detektere en fuktindusert feil fordi begynnelsen og enden av kabelseksjonen med fukt ikke er klart markert. Det er bare i sjeldne tilfeller at en feilrefleksjon blir så tydelig som en kortslutning eller et brudd på en linje. Fuktighet i en kabel fylt med petrolatum kan muligens resultere i en meget liten feilrefleksjon siden volumet med fukt dermed er begrenset.

3.8.1.3 Videre muligheter

- (1) T-skjøter har man når et lederpar forgrenes fra hovedlinje. Halvering av den karakteristiske impedansen i forgreningen vil vises som en feil / kortslutning (negativ refleksjon). Ekkogrammet på displayet er vanskelig å tyde hvis par eller ledere forgrenes på mange punkter. Spesielt hvis ikke nøyaktig informasjon på kabelnettverkets struktur finnes.
- (2) Noen telefonlinjer har en spole (pupinspole) for å øke induktansen til linjen og dermed forbedre overføringskarakteristikken. **Kabellux® 7T** vil tolke spolene i systemet som åpne ender. Tilkobl



instrumentet bortenfor spolene hvis du ønsker å lokalisere feil som er lokalisert bortenfor plasseringen til disse spolene.

3.8.2 Testing av kabel med kjent Nominell pulshastighet, NVP, eller med kjent bølgehastighet ($v/2$ -pulshastigheten)

I mange tilfeller er traseen og forlegningen til en kabel kjent, som dermed gjør det enkelt og raskt å okalisere en feil. I slike tilfelle gjør følgende:

- (1) Frakobl og lad ut det feilbeheftede paret/kabelen, benytt hvis tilgjengelig referanse informasjon. Når en test må utføres under spenning, vær sikker på at spenningen ikke overstiger 250 V AC/DC.
- (2) Benytt testledningene levert med **Kabellux[®] 7T** for tilkobling til feilbeheftet par på utgang Line 1, og når tilgjengelig, et friskt par på utgang Line 2.
- (3) Trykk $\textcircled{1}$ for å slå **Kabellux[®] 7T** på. Målingsmenyen vil vises noen sekunder etter.
- (4) Trykk tasten (Line) for å velge riktig målingsmodus, for eksempel Diff når et friskt par er tilgjengelig, eller L1 når du ønsker å teste et feilbeheftet par alene.
- (5) Sett opp ønsket måle-enhet (2nd; Menu; Menu Units), velg måleområdet i forhold til kabellengden som skal testes. Sett pulshastigheten til ønsket opsjon (NVP, $v/2$ in m/ μ s or ft/ μ s), sett displaymodusen til "DUAL". Tilkoblingskontakten til instrumentet er nullpunktet for markøren, benytt "sett-plassering" for markøren for måleledningene.
- (6) Bruk tasten ($v/2$) og den dreibare bryteren for å innstille kabelens spesifikke bølgehastighet til rett verdi for kabelen som skal testes.

Juster **Kabellux[®] 7T**'s kompensasjonskontroll mot objektet som skal testes, som beskrevet i seksjon 0.

- (7) Første trinn er å finne kabelens ende på ekkogrammet.
- (8) Se etter en feilrefleksjon i oversiktsbilde på skjermens øvre del. Når du gjør dette øk forsterkningen, eller amplituden, sakte frem til feilpunktet eller enden blir klart synlig.

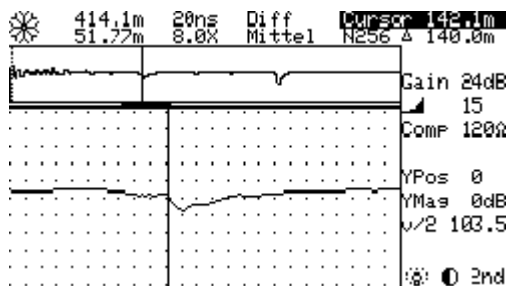


Fig 6 Display

- (9) Bruk markøren til å bevege seksjonsmerket (sort stolpe mellom de to visningene) slik at refleksjonen du ønsker å studere er lokalisert ovenfor denne stolpen. Benytt deretter den dreibare bryteren til å bevege markøren i den nedre vinduet for å plassere markøren i startpunktet der kurven til feilen lokaliseres (se Fig 6).
- (10) Distansen til feilen kan nå leses av direkte. Denne verdien kan indikeres i meter, fot eller nanosekunder avhengig av innstillingene i menyen, Units. Ekkogrammet kan lagres i minnet som dokumentasjon.
- (11) Press $\textcircled{1}$ for å slå **Kabellux[®] 7T** av etter en test har blitt gjennomført.



3.8.3 Hvordan fastsette en ukjent nominell pulshastighet (NVP) eller ukjent bølgehastighet ($v/2$)

Når den nominelle pulshastigheten eller bølgehastigheten er ukjent for den feilbeheftede kabelen trenger man en testmåling fra samme type kabel med en kjent lengde (eller en kjent distanse til et spesifikt punkt i den spesielle kabelen).

Sett markøren til startpunktet til den kjente referanse-refleksjonen. Juster deretter bølgehastighetsfaktoren slik at den indikerte avstanden til punktet som vises på skjermen stemmer overens med den faktiske kjente lengden. Etter dette kan avstanden til feilrefleksjonen i den defekte kabelen måles nøyaktig.

3.8.4 Forenklet feillokalisering ved hjelp av sammenligning

Forenkling av feillokalisering ved bruk av sammenlignbare målinger. Ekkogrammet vist i figur 6 viser en kabel med feil under ideelle forhold. I virkeligheten er det derimot kabelskjøter og andre tilkoblingspunkter som resulterer i et ekkogram som normalt vises som i figur 7 (friskt par). I figur 8 (feilbeheftet par) vises andre kabelrefleksjoner i tillegg til refleksjonen fra feilen, disse forårsakes av impedanser som avviker fra kabelens karakteristiske impedans. Disse forandringer i impedansen vises også som refleksjoner og kan vanskeliggjøre deteksjonen av refleksjonen forårsaket av feilstedet. Når en flerleder kabel testes etter en sammenlignbar måling (se figur 9) benyttes et friskt par (såfremt ikke alle ledere i kabelen er defekte) som referanse slik at feilpunktet kan detekteres. Koble det friske paret til L2 og det feilbeheftede paret til L1. Velg deretter modus Alt ved å trykke tasten (Line) beveg markøren til punktet der begge målingene splittes. I figur 10 vises modus Diff som betyr differanse mellom begge ekkogrammene (feilbeheftede ekkogram i den defekte kabelen) oppstår i punktet der differansen i displayet avviker fra det horisontale. Bruk markøren til å måle distansen til dette punktet.

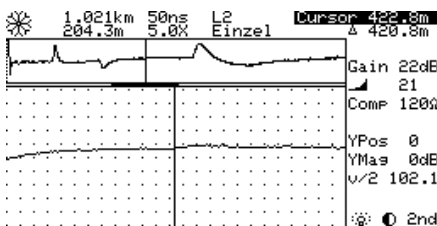


Fig 7

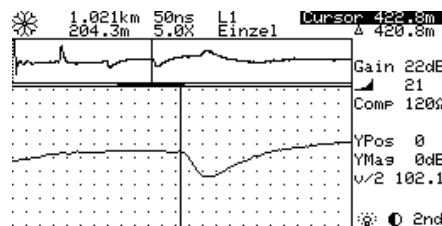


Fig 8

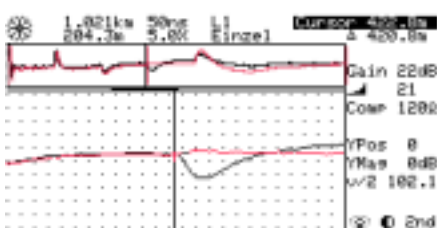


Fig 9

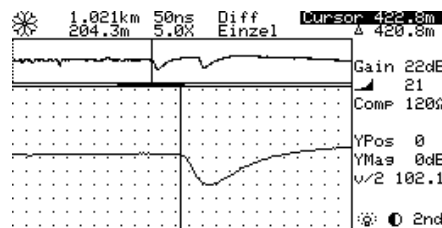


Fig 10

3.8.5 Gjennomsnitt

Gjennomsnittsmåling av forstyrrende støysignaler kan vanskeliggjøre lokaliseringen av feilen spesielt hvis feilen må detekteres på en lang kabel hvor en høy forsterkning er benyttet. For å løse dette problemet, er **Kabellux® 7T** utstyrt med en gjennomsnittsmodus (Averaging). Trykk funksjonstasten Modus og benytt dreiebryteren til å velge modus Averaging. Displayet vil vise flere antall målinger tatt for et gjennomsnitt (max. N256) øverst til høyre. Du kan avbryte gjennomsnittsmåling når som helst hvis antall målinger tatt så langt er tilstrekkelig for en effektiv undertrykking av støyen. Trykk deretter Start tasten en gang til for å starte en ny gjennomsnittsmåling.

3.8.6 Modus NEXT

Modus NEXT (nær enden(X) Tale) er for å måle krysstale kopling K1 mellom to par og ledere. Uønsket krysstale kopling oppstår spesielt når ledere har blitt krysset.

Kabellux® 7T muliggjør punktnøyaktig feilbestemmelse. For eksempel kan instrumentet bestemme begynnelsen og slutten til en "splittet par-seksjon" i en lengre kabellinje som består av et større antall seksjoner.

Punktet med krysstale kopling lokaliseres som i en hvilken som helst normal refleksjonsmåling. Denne modusen er forskjellig, på den måten at paret som skal bære den utsendte pulsen tilkobles L2 og paret som skal testes for krysstale til L1. Trykk deretter Line tasten og beveg dreiebryteren til å velge modus NEXT.

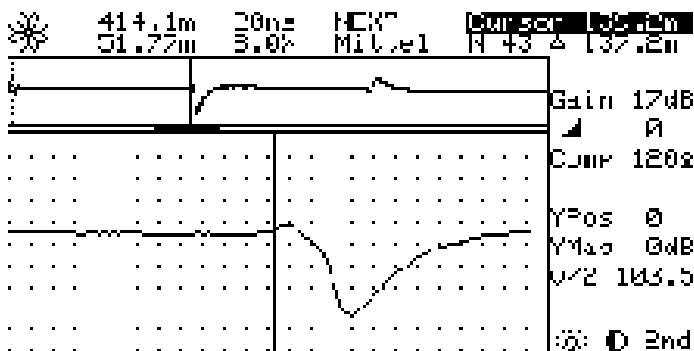



Fig. 11

Retningen til refleksjonen i begynnelsen av en "splittet par-seksjon" kan være positiv eller negativ avhengig av retningen som ledningene har blitt tilkoblet instrumentet. I enden av det splittede paret-seksjonen vil alltid refleksjonen være invertert sammenlignet med sin begynnelse.

3.8.7 Modus IFL

Denne modusen (intermittent fault location) er for å detektere feil som oppstår periodisk. Etter at denne modusen er aktivert vil refleksjonsmålinger periodisk utføres og vises på toppen av hverandre på LCD skjermen. Avstanden til differansen (envelope) mellom maksimum og individuell refleksjonstest fylles ut. Vi anbefaler bruk av ekstern spenningsforsyning for å utføre denne langtidstesten.

Trykk tasten Mode og sett dreiebryteren til IFL for å aktivere denne modusen. Trykk tasten start for å fullføre denne målingen, displayet viser * øverst til venstre. Trykk start nok engang for å starte en ny test, displayet viser:  øverst til venstre.

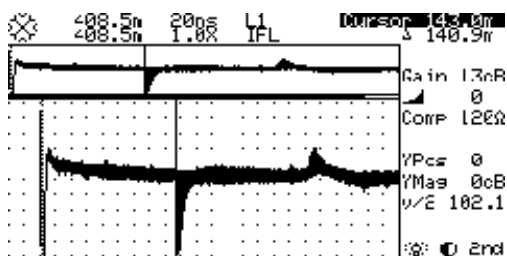


Fig 12

3.8.8 Avstands avhengig amplitude justering

På grunn av den karakteristiske impedansen til ulike kabler vil ethvert signal bli svakere og svakere jo lengre avstanden til punktet hvor refleksjonen finner sted er. I en kabel der to punkter med feil med identisk størrelse har en viss avstand fra hverandre, vil refleksjonen fra feilen lengst bort vises betraktelig mindre enn feilen i



nærområdet. Det kan til og med skje at dempingen i kabelen forårsaker at en stor feil i en veldig lang kabel vises ved en mindre amplitude enn en liten nærliggende feil. Dette kan lede til misforståelser.

Kabellux[®] 7T har en avstandsavhengig amplitude korreksjonsmodus (amplitudekorreksjon) som tillater at ekko med identisk størrelse vises med identisk ekko amplitude uavhengig av deres avstand til instrumentet. Dette gjør sammenligningen av ekkogrammer mye lettere. Trykk 2nd gain for å aktivere amplitude korreksjon, bruk den dreibare bryteren for å innstille amplitudekorreksjonsfaktor.

3.8.9 Hvordan bruke markøren

Hvis du benytter bare markøren til å bestemme avstanden fra **Kabellux[®] 7T** til punktet med refleksjon i kabelen, vil "sett-merket" tilby deg en tilleggsfunksjon for å sette et referansepunkt i kabelen. Dermed kan målinger taes i relasjon til dette punktet ved hjelp av markøren. Vi anbefaler bruk av merket ved følgende punkter:

- ✓ når kompensasjon for lengden til måleledninger ønskes
- ✓ når lengden til en kabelseksjon ønskes målt (spesielt hvis den totale kabelen består av ulike kabelseksjoner med ulik bølgehastighet)
- ✓ for å utføre målinger i relasjon til et kjent referansepunkt (som kan øke målingens nøyaktighet)
- ✓ for å bestemme bølgehastighetsfaktoren til en kabelseksjonen med en kjent lengde.

Trykk tasten *Mark* for å sette eller slette merket. Trykk tasten *Cursor* og flytt den vertikale linjen ved hjelp av den dreibare bryteren til ønsket punkt for referanse. Trykk deretter tasten *Mark* og merket vil nå gjøres synlig ved hjelp av en vertikal stiptet linje. Når du deretter benytter den dreibare bryteren til å bevege markøren vekk fra den merkede posisjonen vil den numeriske verdien og displayet øverst til høyre forandres. Ved den numeriske verdien indikerer markørens avstand mellom utgangen på **Kabellux[®] 7T** og posisjonen til markøren hvor den numeriske verdien bak Δ indikerer avstanden mellom det markerte punktet av referanse og markørens posisjon. Trykk tasten *Mark* en gang til for å slette merket. Merket kan ikke plasseres i posisjonen 0 meter.

3.8.10 Forandring av pulsbredde

Trykk tasten 2nd Range for å forandre pulsbredden. Ved å utføre dette vil man ikke forandre displayets måleområde.

Display range (Range/Zoom at v/2=100 m/ μ s)	Default pulse width	Setting range
5 m	5 ns	5 ns
10 m	5 ns	5, 10 ns
20 m	5 ns	5, 10, 20 ns
50 m	5 ns	5, 10, 20, 50 ns
100 m	5 ns	5, 10, 20, 50 ns
200 m	10 ns	10, 20, 50, 200 ns
400 m	20 ns	20, 50, 200 ns
1 km	50 ns	50, 200, 750 ns
2 km	200 ns	200, 750, 3000 ns
4 km	200 ns	200, 750, 3000 ns
7.5 km	750 ns	750, 3000 ns
15 km	750 ns	750, 3000 ns
30 km	3000 ns	3000 ns

De mulige kombinasjonene ved pulsbredde og display måleområde tar med i betraktningen at ikke enhver pulsbredde er hensiktsmessig for ethvert måleområde. Således er korte pulser bare brukbare for måling på korte områder. Korte pulser gir svært høy oppløsning, men på den andre siden blir disse for mye dempet på



lengre distanser. En lang pulsbredde dempes mindre med avstander slik at et klart ekko kan mottas på et stort måleområde fra et fjerntliggende punkt. På et kort måleområde derimot vil det være dårligere enn korte pulsbredder på grunn av deres dårlige oppløsning.

3.8.11 Selv test

Etter at instrumentet **Kabellux[®] 7T** slås på utføres automatisk en selvtest. Hvis Error kode 1 vises på displayet betyr dette at Litium batteriene nesten er helt utladet og instrumentet vil kun være operativt en kort stund og det kan dermed bli behov for service for å få litium akkumulatoren byttet ut.

Error kode 2 spør etter innstilling for klokke (second meny, meny/system Mark, som justeres med dreiebryteren til Date&Time merket, ...tidsenhet med dreiebryteren Mark, velger tid med dreiebryteren Mark for return.) Hvis begge feilene oppstår samtidig vil Error kode 3 vises på displayet.

Tast kombinasjonen (2nd Menu, Menu/System Mark, Self test Mark) starter en utfyllende selvtest. Vennligst kontakt serviceavdelingen hvis noen feilkoder vises.

3.9 Minne funksjoner

Kabellux[®] 7T har 50 minne plasser. Gjør følgende for å lagre en måling:

trykk tast Save

Bruk dreiebryteren for å velge en ledig minneplassering eller en lokalisering som skal overskrives. Den valgte minneplasseringen vises i uthevet modus.

Trykk tast Mark

Minnevinduet vil vise plass nr, dato og tid for målingen, samt verdien "Range" for det lagrede reflektogrammet. Verdien Range vises i henhold til bølgehastighetsverdien $v/2$ som er for tiden aktivt valgt. Dette har den konsekvensen at enhver forandring av $v/2$ innstillingen vil også forandre verdien i et reflektogram. Når en måling hentes frem, vil $v/2$ verdien forandres til verdien lagret i målingen. I modus ALT vil to sammenhørende minne plasseringer gjøres tilgjengelig for lagring. Minnelokalisering 1 for hurtiglagring utløst av tastkombinasjonen *second save*. Hvis modus ALT er valgt vil hurtiglagring benytte minne 1 og 2. På grunn av dette anbefaler vi ikke å bruke minneplassering 1 og 2 for lagring av noen reflektogrammer som ønskes beholdt i minne for en lengre tidsperiode.

Her vises hvordan man henter et reflektogram fra minne:

Trykk tast Recall

Bruk dreiebryteren til å velge ønsket minneplass. Den valgte plassen vises i invertert modus.

Trykk tasten Mark

Bruk dreiebryteren til å velge mellom henting av A eller D.

Trykk tasten Mark



Hente modus	Visningsmodus	Indikasjon
Hente	Ekkogram lagret i valgt minneplass	
A henting	Ekkogram fra minne vises med stiplet linje. Det aktive ekkogrammet nylig tatt vises med heltrukken linje. Hvis du ønsker å fjerne ekkogrammet vist på skjermen som er hentet fra minne trykk følgende tastkombinasjon <i>Recall</i> ⇒ bruk dreiebryter til <i>Erase 2nd trace</i> ⇒ <i>Mark</i> .	,M øverst til høyre i front av markør
D hening	Differanse mellom aktivt nyere tatt ekkogram og ekkogram fra minne. Hvis du ønsker å gå tilbake til displayet med aktivt nylig tatt ekkogram, trykk følgende tastkombinasjon <i>Recall</i> ⇒ bruk dreiebryteren til <i>Erase 2nd trace</i> ⇒ <i>Mark</i> .	-M Topp høyre i front av markøren.

Bruk tastekombinasjonen 2nd Recall for en rask nedlasting av ekkogrammet fra minneplass 1.

Ekkogrammene lagret i minne kan senere benyttes til behandling eller for utskrift. Det er også mulig å laste målinger opp til en PC ved hjelp av programvaren **Lux View 7T** som er tilgjengelig som opsjon. For utskrift av ekkogram er det viktig å først bruke Recall for å hente ekkogrammet fra minne før man trykker tasten Print. En annen fordel med minnemodusen er at det forenkler feillokalisering og diagnostikk. Når et antall testobjekter med identisk kabelkarakteristikk har blitt målt kan alle testinnstillingene benyttes fra et ekkogram allerede lagret i en minneplass, slik at feillokalisering kan startes uten forsinkelse. Minnemodusen tillater også at det aktive nylig tatte ekkogrammet kan sammenlignes med opptil 50 lagrede ekkogrammer i minnet.

3.10 Serielt Interface/grensesnitt

Det serielle grensesnittet til **Kabellux[®] 7T** tillater ekkogrammer å bli hentet til en ekstern PC eller hentet til en skriver for utskrift. Gå til meny/printer og velg mellom HP deskjet, Epson 24 Needles, Epson 9 Needles, og Kodak Diconix. Printfunksjonen muliggjør at det aktive innholdet i skjermen skrives ut på den tilkoblede skriveren. I tillegg kan de fremhentedede målinger overføres til en PC for lagring og dokumentasjonsøyemed med kommunikasjonsprogramvaren **Lux View 7T**, som er tilgjengelig som opsjon. **Lux View 7T** kan også benyttes for re-installering av ekkogram målinger med tilhørende instillinger. Videre kan **Lux View 7T** gi deg muligheten til å se alle ekkogrammålinger lagret. Vennligst referer til programvaremanualen hvis du ønsker å vite om flere detaljer.

Den originale konfigurasjonsinstillingen til **Kabellux[®] 7T** serielt grensesnitt er som følger:

Baud rate 9600, 8 data bits, ingen paritet, 1 stop bit.

Deler av instillingene kan gjøres i Menu/Interface.



Pin kobling til interface kabel:

Kabellux® 7T Printer/PC
9 pins 25 pins

RX Pin 2 \longleftrightarrow Pin 2 TX

TX Pin 3 \longleftrightarrow Pin 3 RX

GND Pin 5 \longleftrightarrow Pin 7 GND



Beskytt alltid den 9 pins tilkoblingskontakten på Kabellux® 7T med dens beskyttelsehette når kontakten ikke er i bruk. Vær sikker på at alle testkabler har blitt fjernet når serielt grensesnitt skal benyttes!



4 NIMH AKKUMULATOR LADER

4.1 Teknisk Beskrivelse

4.1.1 Spesifikasjoner

Plug-in spenningsforsyning (Euro, USA, UK):

Spennings tilførsel

EURO	230 VAC , ± 10 % , 50 Hz
USA	120 VAC , ± 10 % , 60 Hz
UK	230 VAC , ± 10 % , 50 Hz

Energi forbruk

EURO og UK	13.8 VA
USA	14.5 VA

Utgangsspenning 12 V DC

Beskyttelsesklasse II

Brukstemperatur område 0 ... 40 °C

Lagringstemperatur område -40 ... 70 °C

Lader:

Inngangsspenning 12.,0 V DC

Maximum inngangsstrøm 580 mA

Beskyttelsesklasse III

Brukstemperatur 0 ... 50 °C

Lagringstemperatur -40 ... 70 °C

Type akkumulator Utbyttbart NiMH oppladbart akkumulator 7,2V(Energy DC17AA)

Kjøretøy adapter kabel

MERK



Laderen inkludert ladeenheten er bare for innendørs bruk!

4.1.2 Oppstart

Kobl kabelen fra batterieliminatoren til DC-IN 12V kontakten på laderen og bare da kobles batterieliminatoren til nettkontakten (se Fig 13).

Den grønne LED på laderen bør nå lyse kontinuerlig, mens den mørkegule LED skal blinke med faste intervaller.

Sett nå riktig NiMH oppladbart akkumulator i laderrommet. Vær sikker på at akkumulatorkontaktene vender mot retningen til LED's fordi dette er den eneste veien kontaktene passer i den elektroniske ladekretsen. (se forstørrede detaljer)

Den mørkegule indikatorlampen skal starte å lyse kontinuerlig etter at akkumulatoren har blitt satt på plass, hvis dette ikke inntreffer vennligst kobl laderen fra nettkontakten.

Etter at ladingen har blitt utført (ca. 3.5 timer), vil den mørkegule LED lampen begynne å blinke igjen. Du kan nå fjerne akkumulatorbatteriet fra laderen.



Kobl laderenheten fra nettkontakten når du har til hensikt å ikke benytte den for en tid fremover. Dette gjøres ved å dra ut stikk-kontakten, du trenger ikke å koble ifra kabelen tilkoblet DC-IN 12V kontakten på laderen.

green
and
amber
LEDs

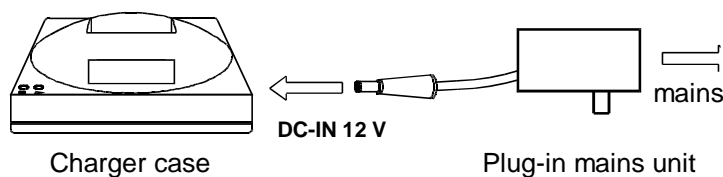


Fig 13 Connection to a Mains Outlet

Akkumulatorbatteriet kan også lades fra et kjøretøy. For å gjøre dette, benytt kjøretøyadapter-kabelen for tilkobling av laderen til 12V DC i kjøretøyet.

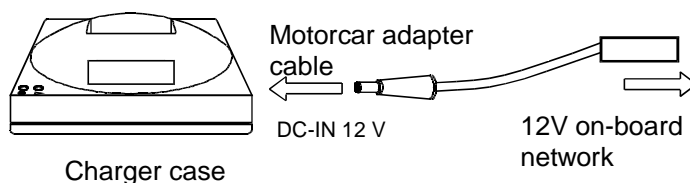


Fig 14 Connection to a Vehicle supply

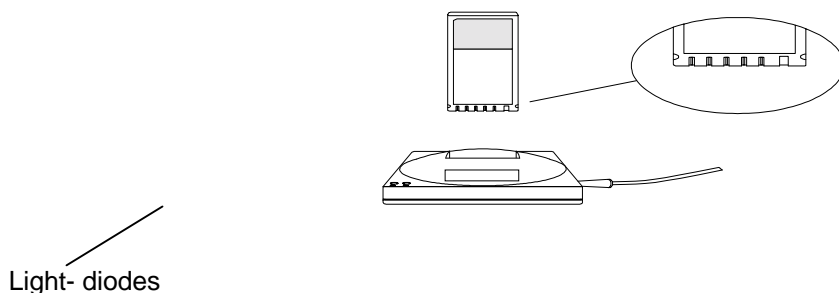


Fig 15 How to Insert the NiMH accumulator into the Charger Case

4.1.3 Generelle instruksjoner om hvordan bruke en NiMH Akk.

MERK



Ikke kortslutt akkumulatoren.
Ikke demonter eller gjør forandringer på akkumulatoren. Må ikke kastes i åpen ild.
Beskytt batteriene fra fuktighet.
Utsett ikke batteriene for sterke slag.
Ta skadede batterier/akkumulatoren og kast umiddelbart på en korrekt forsvarlig måte.

MERK



Et NiMh akkumulator kan varmes opp når den lades eller utlades. Dette er normalt og har ingen indikert defekt. Kast batterier som ikke lenger kan benyttes riktig eller send de til resirkulering



4.2 Operasjon

4.2.1 Sikkerhets tiltak

Beskytt utstyret fra fukt.

Ikke dekk til ventilasjonsriller på batterieliminatoren.

Ikke stikk inn gjenstander i ventilasjonsspaltene.

Utsett aldri for direkte varme eller sollys.

Enheten må ikke åpnes siden det er vedlikeholdsfritt og garantien faller bort ved å åpne instrumentet.

Ikke benytt laderen eller hovedenheten i direkte nærhet av lagringsmedia (disketter og lignende)

Benytt bare batterieliminatoren levert med utstyret.

4.2.2 Operasjons moduser

OPERASJON

Grønn LED lyser.

Indikerer at ladeenheten er klar for bruk.

STATUS / Vente modus

Den mørkegule LED blinker regelmessig.

1.) Intet akkumulatorbatteri isatt:

Enheten venter på at akkumulatorbatteriet skal plasseres i ladingsplassen.

2.) Akkumulatorbatteri har blitt plassert:

Akkumulatorbatteriet er fullt ladet og venter på å bli fjernet.

STATUS / Lading

Den mørke gule LED lyser permanent.

Akkumulatorbatteriet har blitt satt inn og er under lading.

Vennligst vær oppmerksom på kap. 4.3 for å ha lengst mulig levetid på et NiMh batteri.

4.2.3 Praktiske hint

For å unngå reduksjon av livstid på et NiMH batteri unødvendig, vær sikker på at akkumulatoren oppbevares under romtemperatur under lading.

“Over natten lading” vil ikke medføre noen skade siden en inntakt akkumulator ikke kan overlades.

Så fort en lading har blitt fullført vil ladeenheten gå over til vedlikeholdslading for å kompensere for en naturlig selvutlading. Den optimale bruken er å ha to akkumulatorene hvor et blir igjen i laderen, mens det andre benyttes aktivt til strømforsyning til **Kabellux® 7T**.

Laderen og akkumulatoren vil varmes opp under lading, dette er normalt og har ingen skadelig effekt.

Når brukstiden for akkumulatoren har blitt vesentlig kortere selv etter en full lading, vil du ha behov for å bytte den ut med en ny akkumulator.



4.3 Feilsøking

De grønne lampen på ladeenheten lyser ikke opp etter at enheten har blitt tilkoblet nettkontakten:

- Sjekk at kablen og kontakten er i rett posisjon.
- Er det spenning i nettkontakten?

Den gule LED lyser ikke kontinuerlig selv om akkumulatoren er plassert i laderen:

- Ta en kortere frakobling av ladeenheten.
- Har akkumulatoren blitt plassert riktig ?
- Har akkumulatoren blitt trykket ned i laderen til stop?
- Er akkumulatoren defekt ?

Hvis ingen av disse tipsene løser ditt problem, vennligst send enheten til service.



5 BRUK OG VEDLIKEHOLD

Hverken **Kabellux[®] 7T** eller noe av dets tilbehør inneholder komponenter som trenger jevnlig vedlikehold for å fungere. Send **Kabellux[®] 7T** og dets tilbehør til vårt serviceverksted hvis feil skulle oppstå.

Bruk aldri skadelige kjemikalier til rengjøring av **Kabellux[®] 7T** eller dets tilbehør. Bruk en tørr myk klut for rengjøring av **Kabellux[®] 7T** instrumentet og dets tilbehør. Når enheten er skitten vil en fuktig klut med mild såpe rense den. Vær sikker på at alle spor etter fuktighet har forsvunnet fra **Kabellux[®] 7T** før det benyttes igjen.



6 VEDLEGG

6.1 Liste over forkortelser

ALT	Alternating test
DC	Direct current
EMV	Electromagnetic compatibility (EMC)
IEC	International Electrotechnical Committee
IFL	Intermittent fault location
LCD	Liquid crystal display
LED	Light emitting diode
NEXT	Near end cross(X)-talk
NiMH	Nickel metal hydrid
NVP	Nominal velocity of propagation
TDR	Time domain reflectometer
VDE	Verein Deutscher Elektrotechniker (Association of German Electrotechnical Engineers)

6.2 Omgjøring: NVP $\Leftrightarrow v/2$

Conversion NVP $\Rightarrow v/2$ ($m/\mu s$)

$$\frac{v}{2} = \frac{NVP \cdot 299,79 \frac{m}{\mu s}}{2}$$

Conversion $v/2$ ($m/\mu s$) \Rightarrow NVP

$$NVP = \frac{2 \frac{v}{2}}{299,79 \frac{m}{\mu s}}$$

**6.3 Tabell: NVP og $v/2$ for vanlige kabeltyper**

Insulation	Typical propagation time		
	$v/2$, m/ μ s	$v/2$, ft/ μ s	NVP
Oil-impregnated paper	75-84	246-276	0.50-0.56
Poly, cross-linked	78-87	256-285	0.52-0.58
Poly, filled with Petrolat	96.0	314.8	0.64
Polyethylene	100.5	329.6	0.67
PTFE	106.5	349.3	0.71
Paper	108-132	354-433	0.72-0.88
Poly, foamed	122.9	403.4	0.82
Air	141-147	462-482	0.94-0.98



Fra dine egne målinger:

Insulation or type of cable	Propagation time		NVP
	$v/2$, m/ μ s	$v/2$, ft/ μ s	

6.4 Ordbok (Engelsk til innebygget manual på instrumentet)

Resolution In a \rightarrow TDR device, resolution describes the minimum distance between two successive faults in a cable at which the events are depicted on the screen as individual echoes which can be discriminated and, consequently, can be measured. When the echoes superpose each other, the starting time of the second echo – its so-called foot point – cannot be measured. In this event the resolution is too small. Resolution depends on the duration of the used \rightarrow pulse. Obviously short pulses mean much better resolution than long pulses. The distance range which can be covered, on the other hand, is much shorter for short pulses as compared with long ones.

IFL Intermittent Fault Location
This mode is for measuring cable faults which are inconsistent over time.

Pulse In a \rightarrow TDR device, pulses are used as transmitter signals. A pulse is an electrical signal with high amplitude and short duration. When travelling along the cable, each pulse is more and more deformed (attenuation of amplitude, increase in signal duration). The width (duration) of a pulse is measured between



those points at which the pulse has half its maximum amplitude. In locating a fault, its distance is determined by moving the cursor to the foot point of the echo – i.e. to its starting point. As each pulse grows wider and wider when travelling along the cable, the achievable →resolution is more and more reduced with growing distance.

**(Factor of)
Propagation Time**

NVP

**Balancing
Network**

The balancing network is for simulating the input resistance of the cable to be tested. It is used for suppressing the display of the transmitter pulse so that reflections can be depicted and measured directly from the output of the **Kabellux® 7T** – there is no dead zone as otherwise usual.

NEXT

Near End Cross(X) Talk

NEXT (Crosstalk) describes the coupling of signal components into a neighbouring →Pair running in parallel. Crosstalk is undesirable as each component coupled into a neighbouring pair will impair the signal-to-noise ratio in this line. This is why in standards on data communication equipment, certain minimum values are required for crosstalk. Crosstalk attenuation is usually worst at the near end, i.e. when one pair is used for transmission and another pair for reception. Crosstalk may also be introduced by other faults in the cable (e.g. a faulty junction box with improper shielding of individual →pairs from one another). The **Kabellux® 7T** is able to locate these types of faults.

NVP

(= Nominal Velocity of Propagation)

The value of NVP, also called propagation time factor or "reduction factor" (Verkuerzungsfaktor in German), is a way to describe the propagation velocity of a signal along a line. It specifies the ratio of signal propagation velocity to the velocity of light. If, for instance, the NVP of a cable is specified to be 0,65, the propagation velocity along the cable is:

Feil!

where $c = 299,79 \text{ m}/\mu\text{s}$ velocity of light. There may be differences between the information given in data leaflets or the table in the manual and actual propagation times in real objects due to the dependence of NVP on the material used. As a rule, the difference is greater in balanced cables than in coaxial cables. Moreover you have to reckon with the individual pairs having slightly different values of NVP. This has to be attributed to the fact that the shields of different conductors contain different types of dye in order to be able to distinguish individual conductors. As each dye has a different value of ϵ_r , signal propagation velocity is different from pair to pair. In the **Kabellux® 7T**, signal propagation velocity can be set as either NVP or $\sqrt{2}$.



Impulse	→ Pulse
Split Pairs	Improperly connected, twisted two-wire connection. The conductors of the individual pairs are not properly twisted with each other in pairs. New pairs are generated by the fact that at either end of the line one conductor is reversed. Begin (split) and end (resplit) of the reversed section show strong crosstalk interference. Split Pairs are the result of erroneous installation.
Pair	Pair of conductors of a balanced (symmetrical) line
STP	(= Shielded Twisted Pair) Line which consists of a number of twisted two-wire pairs. Each pair is wrapped in a foil shield of its own. By S/STP (Screened Shielded Twisted Pair) a cable is understood the entire body of which is enclosed in a common shield.
Balanced Line	Two-wire line with the voltages of either conductor versus earth being equal in size but opposite in polarity. Usually two-wire line are twisted (twisted pairs) to avoid any interference effects.
TDR	(= Time Domain Reflectometer) The Kabellux[®] 7T is a reflectometer operating in what is known as the <i>time domain</i> . Apart from the amplitude, the Kabellux[®] 7T measures exclusively <i>propagation times</i> with the aim of calculating the distance to cable inhomogeneities. In doing so it employs a different operating principle than a frequency-domain instrument (network channel analyser, spectrum analyser).
UTP	(= Unshielded Twisted Pair) Line consisting of a number of twisted two-wire line pairs. Unlike an →STP cable, the individual pairs are not shielded. By S/UTP (Screened Unshielded Twisted Pair) a cable is understood the entire body of which is enclosed in a common shield.
$v/2$	In cable testing it is common practice to specify the signal propagation velocity in term of half the actual velocity. When employing the reflection technique, this is a usual way of taking twice the signal travel path into account. To depict a reflection on the screen, the signal has to travel from the meter to the fault and back. If the $v/2$ values of various cables are listed in a table, these values can directly be used to convert the measured signal propagation time t_x into fault distance E.
	Feil!
Reduction Factor (German "Verkuerzungsfaktor")	→NVP (Nominal Velocity (of) propagation)



BRUKSANVISNING TIL FEILSØKING PÅ KABLER MED PULSEKKOMETER (TDR)

Dette er en generell huskeliste for målinger med impulsekkometer (TDR) og vil i så måte ikke være spesifikt tilpasset alle typer på markedet.

En annen viktig ting å merke seg er at et impulsekkometer er et forlokaliseringsinstrument og vil bare være nøyaktig hvis $v/2$, bølge-hastigheten, er korrekt innstilt. Denne faktoren er forskjellig fra kabel til kabel.

Det bemerkes også at alle typer impulsekkometre har en begrensning på høyohmige feil. Høyohmige feil vil være usynlige på et ekkogram, med mindre man har et ekkometer med et transientminne som kan jobbe sammen med en støtspenningsgenerator og en lysbuestabiliseringsenhet.

1. alle faser inkludert skjerm skal kobles ifra måleobjektet (aktuell kabel med feil) i begge ender (skjermen kan ligge til jord men dette kan forårsake støy i måleresultatet som følge av 50 Hz støy fra parallelle kabler i drift)
2. pulsekkometeret sjekkes inkl. batteritilstand hvis det ikke er nettdrevet
3. måleledning kobles til den feilbeheftede fasen (mellom fasen og skjerm, husk også å tilkoble sikkerhetsjorden til instrumentet hvis en slik finnes)
4. slå på instrumentet, hvis nødvendig juster kompensasjon av pulsen for å forenkle analyse av skjermbildet (måleres.), forenkler spesielt identifisering av nærliggende feil, juster deretter amplituden på refleksjonene slik at de kommer tydelig frem
5. velg alltid et måleområde større enn den aktuelle kabellengden, still inn bølgehastigheten (etter prosedyre beskrevet nedenfor), ta første måling (vanligvis ved å trykk *START*)
6. se etter refleksjon fra feilstedet, gå om nødvendig ned i måleområde eller zoom opp resultatet hvis mulig (nedadgående puls=kortslutning, oppadgående puls=brudd/ende)
7. flytt markør eller lignende frem til feilstedet på skjermen og les av lengden
8. er bildet vanskelig å tyde er det en stor fordel å kunne sammenligne den aktuelle feilbe-heftede fasen med en frisk fas (ikke mulig på alle instrumenter), slik blir det enklere å identifisere det virkelige feilstedet (her vil kurvene fra de to fasene gå hver sin vei)
9. hvis ønskelig ta en utskrift av resultatet eller foreta en lagring hvis mulig

Er man usikker på resultatet bør man foreta en måling fra begge kabelender. Husk instrumentes begrensning på høyohmige feil, sjekk eventuell feiltype med megger først.. Hvis meggeren viser feil i området 0-3 kohm med dårlig oppløsning bruk universalinstrument, husk å lade ut kabelen.

NB! Mantel/kapfeil kan ikke lokaliseres med et ekkometer da pulsen ikke kan ledes tilbake gjennom jordsmonnet.

Innstilling av bølge/løpehastighet $v/2$:

Den enkleste måten å finne rett $v/2$ -verdi på er å kjenne den nøyaktige lengden til kabelen det skal måles på. Deretter leser man av lengden til kabelen på ekkometeret (her vil bortenden vises som en topp opp). Stemmer denne lengde er $v/2$ riktig, hvis ikke må den justeres. Slik at den kjente kabellengden stemmer overens med den instrumentet viser.

(En annen mulighet er å få oppgitt $v/2$ fra kabelprodusentene, selv om de ikke alltid er like lystne på dette. Det finnes også opparbeidede erfaringstabeller som leverandøren av ekkometeret burde kunne utgi.)

NB! Nøyaktigheten på målingene er helt avhengig av at man stiller ovennevnte $v/2$ -verdi korrekt. $V/2$ er avhengig av dielektrikumet til kabelen og ikke motstanden. En huskeregel er at $v/2$ er ca. 80 for energikabler og ca. 110 for kommunikasjonskabler, dette varierer !