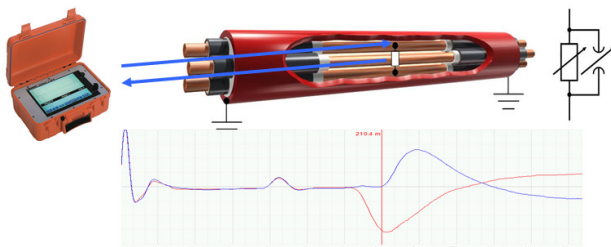


EKKOMETER (TDR) ARBEIDSBLAD:

Ekkometer (TDR) er en forlokaliseringsmetode av kabelfeil og detekterer brudd, kabel ender og lavohmige feil (kortslutninger) men IKKE høyohmige feil. Skal høyohmige kabelfeil lokaliseres med TDR må man benytte en såkalt lysbuestabiliseringsteknikk (ARM) og dette omhandles ikke i dette arbeidsblad.



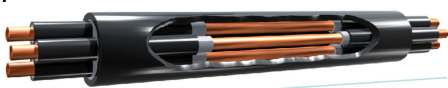
Merk1: For best mulig nøyaktighet må løpehastigheten ($v/2$) til pulsen fra ekkometeret være kjent. Den varierer fra kabel til kabel. Nedenfor noen erfaringsdata for $v/2$.

Forplantningshastighet $v/2$ (m/ μ s):

▪ PILC (papir-masse)	80 m/ μ s (77-82 m/ μ s)
▪ PVC	78 m/ μ s (70-80 m/ μ s)
▪ XLPE (PEX kabler)	85 m/ μ s (82-86 m/ μ s)
▪ blandet kabelstrek	83 m/ μ s
▪ Telekom kaler	95 – 120 m/ μ s
▪ Luftlinjer	147,5 m/ μ s

Er totallengden på måleobjektet kjent kan man stille inn korrekt $v/2$ ved å måle lengden til enderefleksjonen og så justere $v/2$ til lengden stemmer med kartet.

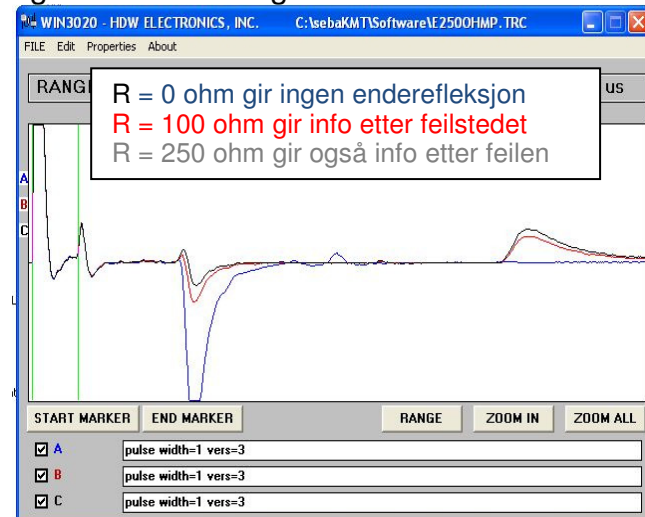
Merk2: Innstilling av $v/2$ og andre verdier som følsomhet, pulsbredde o.l. bør utføres på en frisk fase.



▪ Ingen endring i impedansen	- ingen refleksjon
▪ Endring i impedansen (kun lavohmig)	- bra refleksjon
▪ Kortslutning og brudd	- total refleksjon

Endringer i kabelimpedansen vises på

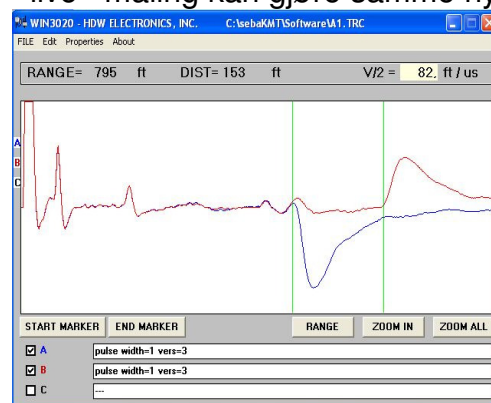
TDR'ens skjerm fordi pulsen reflekteres her og vi kan måle lengden til hendelsen.



Merk3: Refleksjoner på kurven vist etter en totalrefleksjon (kortslutn./brudd) må IKKE tas hensyn til og tolkes som noen hendelse.

Merk4: Vi måler på «ren» kabel, frakoblet nettet, utladet uten drift og uten avgreninger (T-skjøter som gjør bildet «umulig» å tolke).

Merk5: Det er en stor fordel å kunne sammenligne to faser, frisk mot syk, for å kunne se feilstedet tydelig der kurvene splitter. Sammenligning av lagret måling mot «live» måling kan gjøre samme nytten.



Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester !

www.seba-nor.no

Diagnosis | Fault Location | Leak Detection | Line Location

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

Telefon: +47 22 28 00 40
 Telefaks: +47 69 00 48 97

E-post: firmapost@seba-nor.no

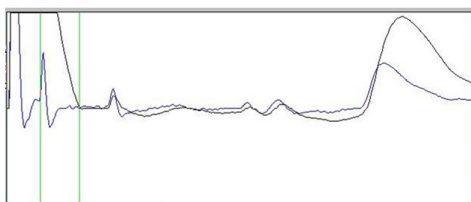
Web: www.seba-nor.no / www.sebanor.com
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880

Prosedyre punkter (forutsetter klargjort måleobjekt og oppkobling):

1. velg et hakk større måleområde enn hva oppgitt kabellengde tilsier
2. juster $v/2$ som tidligere beskrevet
3. juster eventuelt pulsbredde manuelt hvis enderefleksjon ikke tydelig eller hvis oppløsning ellers uklart

Influens pulsbredde

- Smal puls kort avstand høy oppløsning
- Bred puls lang avstand lav oppløsning

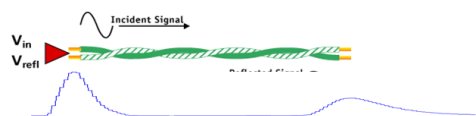


4. juster følsomhet (amplitude) slik at store tydelige refleksjoner vises også ved kabel enden
5. juster kompensasjonskontrollen (compensation) slik at maks kurverefleksjoner vises (gir mer energi ut)
6. har TDR'en «avstandsavhengig amplitudekorreksjon» bør denne justeres på lange kabler
7. har TDR'en «averaging» (gjennomsnittsmåling) kan denne brukes for renere kurver ved mye fremmedstøy
8. har TDR'en «IFL» (periodisk feilsøk) kan dette brukes på feil der kommer og går f.eks. signalkabler med vann
9. sammenlign frisk fase (eller trådpar) mot syk og se etter splitt av kurvene, der de går hver sin vei er feilstedet
10. markøren for lengdeavlesning skal plasseres i knekkpunktet der kurven går positiv/negativ (kortslutn.=negativ og brudd=positiv refleksjon)

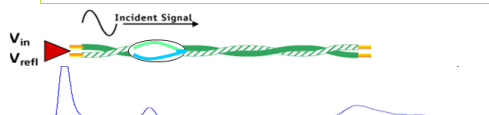
Influens fra pulsbredden

- Smal puls - kort avstand, høy oppløsning
- Bred puls - lang avstand, lav oppløsning

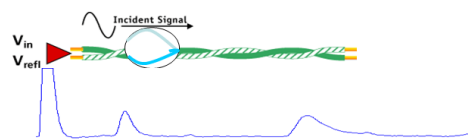
Avstand (avhenger av kabelens demping !!!)	Applikasjon
1 ns omkring 1 km	Kort avstand opptil 2 m, veldig høy oppløsning
5 ns omkring 4 km	Kort avstand opptil 5 m, veldig høy oppløsning
1 µs omkring 10 km	Lang avstand
3 µs omkring 20 km	Lang avstand



Ingen endring i impedanse – ingen refleksjon



Små endringer i impedanse – refleksjon



Større endringer i impedanse – god synlig refl.

Faktorer som påvirker hastigheten:

- Impedanse
- Dielektrikumet (type isolasjon)
- Kabelens alder
- Temperatur
- Vann $v/2$ = omtrent 65 m/µs
- Posisjon ledere/faser inne i kabelkonstruksjonen

Feilsøkingsspesialisten

Din ledende leverandør av måleinstrumenter og tjenester!

www.seba-nor.no

Diagnosis

Fault Location

Leak Detection

Line Location

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

Telefon: +47 22 28 00 40
 Telefaks: +47 69 00 48 97

E-post: firmapost@seba-nor.no

Web: www.seba-nor.no / www.sebanor.com
 Seba KMT GmbH, WEE-Reg.-Nr. DE 24650880