



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 feilbeheftede 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/kappefeil 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.

Forts.



(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 !

LØPHASTIGHETER FOR PULSEKKOMETERMÅLINGER

Kabeltype **Løphastighet V/2 m/μsek**

Lavspenningskabel

AKKJ 1 kV	82
EKKJ 1 kV	82
FKKJ 1 kV	82
ALUS, hängkabel	80
BLX, belagd friledning	-
N1XV, 4-ledarekabel	80-82

Mellomspenningskabel 10-36 kV

AXCEL 3-fas	65
AXLJ 1-fas	88
AXLJ 12-24 kV (gammal)	70-72
AXLJ 12-24 kV (ny)	80-82
AXLJH hängkabel	80-82
AXTV (blymantlad sjökabel)	87
FCJJ	82-84
ACJJ	82-84

Høyspenningskabel 52- 170 kV

AXKJ	87
AXLJ	87

Styrkabel/Signalkabel (innerlagret)

EKFR	95
------	----

OBS styrkablur er ulike lange i ulike lager !

Kabeltyp (nach VDE)	Isolierung	Diél.Konst. ε rel	v/2 m/μs	Streuwert
A-2YF(L)2Y	PE	2.3	100	gering
A-2Y(S)2Y	PE	2.3	100	gering
A-02Y(LCo)2Y	Schaum-PE	1.7	116	gering
A-PMbc	Papier	1.6	112(118)	110 - 128
A-PWE2Y	Papier	1.8	118	110 - 128
NAEKBA	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NAKBA	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NAKLEY	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NAHEKB	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NEKEBA	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NKBA	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NKLEY	Papier/Masse	3.5	80	77 - 83
NAYY	PVC	5.0	78	70 - 82
NAYCWY	PVC	5.0	75	69 - 78
NY	PVC	5.0	78	70 - 82
NYCWY	PVC	5.0	75	69 - 78
NA2XY	VPE	2.3	95	gering
NA2XSY	VPE	2.3	85	82 - 88
NA2XS(Y)2Y	VPE	2.3	85	82 - 88
NA2XS(F)2Y	VPE	2.3	85	82 - 88
N2XSY	VPE	2.3	85	82 - 88

V/2 Tabelle von Energie- und Fernmeldkabeln