

Bruker Manual

Kabel Diagnose System CDS

Version 1.0

Måle og Lokaliserings Teknikk Measuring and Locating Techniques

**Energi nettverk
Power networks**



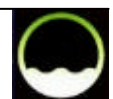
**Kommunikasjons nettverk
Communication networks**



**Vann nettverk
Water networks**



**Kloak nettverk
Sewage networks**



**Trace Lokalisering
Line Location**





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?

SebaKMT
Mess- und Ortungstechnik GmbH
Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D-96148 Baunach

Telefon: (09544) 680
Telefax: (09544) 2273
E-mail sales@sebakmt.com
Internet www.sebakmt.com

Innhold

1	Introduksjon.....	1
2	Teknisk beskrivelse	3
2.1	Tekniske data	3
2.2	Instrument og opsjoner	4
3	Sikkerhet.....	5
3.1	Nøkkelbryter	5
3.2	Generelle forsiktighetsregler	5
3.3	VDE klausul 0104	6
3.3.1	Mobil (ikke-stationar) test enhet	6
3.3.2	Farlige områder	6
3.3.3	Nødbryter - AV	7
4	Virkemåte	8
4.1	Tilkopling og kontrollpanel	8
4.2	Tilkopling	9
4.2.1	5 Sikkerhetsregler	9
4.2.2	Jordingen av enheten	10
4.2.3	Isolering av åpne ender.	10
4.2.4	Tilkopling av CDS til nettet.	10
5	Oppsett av CDS.....	12
5.1	IRC måleprinsipp	12
5.2	RVM måleprinsipp	13
5.3	Oppstart	13
5.4	Aktivert høyspenning	14
5.5	Enheten under bruk	14
5.6	Slå av enheten	15
6	Funksjoner	16
6.1	Hovedmeny	16
6.2	Start av IRC-målinger	17
6.3	Sammenlikning med bruker-database.....	23
6.4	Sammenlikning med ekspert-database.....	24
	<i>Er bare tilgjengelig i ekspert-modus !</i>	24
6.5	Neuronal evaluation	25
6.6	Dataoversikt	25
6.7	Evaluering av en fase	27
6.8	Tabell-oversikt	27
6.9	Formular oversikt	28
7	Start av RVM målinger	31

8	Innstillinger	37
8.1	Lagring av data	37
8.2	Lagring av målte data ved hjelp av CDS standard programvare	37
8.3	Oppsett av ønsket språk	37
8.4	Oppsett modus	38
8.5	Oppsett av Path informasjon	39
9	Profesjonell support	40
10	Literatur	41
11	Service	42

Innhold av illustrasjoner

Figur 1 : CDS enhet med lap-top	2
Figur 2 : CDS Bjeteningspanel.....	8
Figur 3 : Tilkoplinger på baksiden	9
Figur 4 : IRC måling	12
Figur 5 : RVM Måling	13
Figur 6 : Software start.....	16
Figur 7 : Bilde IRC start.....	17
Figur 8 : Akkumulatorsjekk.....	18
Figur 9 : Preliminær IRC målinger.....	19
Figur 10 : IRC strømforbruk måling	20
Figur 11 : Lineær utskrift under måling.....	20
Figur 12 : Menyvalg for IRC.....	23
Figur 13 : Resultat av CDS IRC måling	26
Figur 14 : Bruker database	29
Figur 15 : RVM start-meny	31
Figur 16 : Preliminær RVM måling	32
Figur 17 : RVM måling.....	33
Figur 18 : RVM måling av 3 faser samtidig.....	33
Figur 19 : Evaluering av RVM måleresultater	36
Figur 20 : RVM måleresultater og evaluering av parametre	36
Figur 21 : Veiledning for datalagring	37

1 Introduksjon

CDS enheten er et portabelt kombinert dielektrisk diagnose Instrument som er utviklet for målinger av tilstanden på energikabler. Dette systemet er i stand til å måle, analysere og tolke utladet isotermisk strøm (Isothermal Relaxation Current – ICR-depolariseringstrøm) på PE / XLPE isolasjon og retur spennings måling (RVM-måling) på papirisolerte kabler og transformatorer. Ved tilførsel av spenning, kan utladningsstrømmen måles og lekkasjestrømmen kan evalueres automatisk.

Systemet består av høyspenningsenhet og kontrollenhet med muligheter til justering av DC-spenningen, samt enhet for analysering av målingene. Testprosedyren er kontrollert av en laptop computer. Alle tre fasene måles samtidig og automatisk kontrollert av en PC. Varigheten av en test er 1 time. Varigheten av en VRM analyse avhenger av testprosedyren og det kan påregnes varighet til mellom 1,5 til 2 timer.



Figur 1 : CDS enhet med lap-top

For å garantere en sikker bruk av testsystemet, kan høyspenningen bare lås på ved hjelp av en egen bryter.

For test av PE / XLPE (PEX kabler) blir programvare-modul med NEURO- FUZZY- evaluering brukt. Det intelligente "multi-step" evalueringsprogrammet tar i bruk spesiell konstruksjonskarakteristikker av testobjektet og klasifiserer det, inkludert en anslått overslagsspenning.

Ved RVM måling evalueres kabelens fuktighet med en kjent standard karakteristikk og terskelverdi.

I programvaren inkluderes en automatisk database for estimering av den gjenværende levetid i henhold til DIN VDE 0276 data.

2 Teknisk beskrivelse

2.1 Tekniske data

Utgangsspenning	0 ... 5000 V DC
IRC-Standard	1000 V DC
RVM-Standard	1000 V DC 2000 V DC
Testobjektets kapasitanse	0,01 μ F – 2 μ F
Måleoråde	-130 nA...130 nA
Måleområde	0...5000 V
Dimensjoner (H xB x D)	470 x 520 x 430 mm
Vekt uten laptop	ca. 26 kg
Effektforbruk	ca. 50 VA
Brukstemperatur	-10 ... + 40 °C
Fuktighet	Ikke kondensering (miljø)
Spenningsstilførsel	115/230 V AC ∇ 10%; 50/60 Hz
Hovedsikring	2 x 1 A SLB (treg)

2.2 Instrument og opsjoner

Kabel Diagnose System CDS

IBM Thinkpad Pentium 4 / 1,8 GHz eller tilsvarende
Notebook (Laptop)
Hukommelse 256 MB, Harddisk 40 GB, VGA TFT Display
14",
DVD-driver; 56 kModem ; 2 x USB ; Windows XP
Programvare CSW CDI-2 ferdig installert.

CD ROM med programvare for automatisk kontroll av test
perioden, lagring av test data, evaluering og protokoll av
IRC- and RVM-diagnostikken. Programvare-module med
neuro fuzzy utvidelse for PE / XLPE kabler.

VL CDI-2
CDS tilkoplingskabel for diagnose

EST 35
Utladnings stav, 35 kV med integrert motstand og krok for
direkte jording.
Max. utladnings kapasitet : 6 μ F.

FTS 50
Bæreeske for kabler og utladnings stav

Brukermanual

3 Sikkerhet

CDS er utviklet for måling med > 1 kV, hvilket tilsier at kun kvalifisert personell skal betjene testsystemet. Operatøren må bli fortrolig og kjent med systemet ved hjelp av denne brukemanualen før det tas i bruk hos oppdragsgiver. En sikker betjening vil være avhengig av at man setter seg nøye inn bruken og alle sikkerhetsrutiner.

3.1 Nøkkelplyter

Nøkkelplyteren gjør det mulig for bare kvalifisert personell å betjene testsystemet, slik at det ikke oppstår ulykker og at uvedkommende ikke kan foreta seg noe med systemet. CDS systemet har en nøkkelplyter som skal oppbevares av kun kvalifisert personell på et sikkert sted. (se side 1, figur 2)

3.2 Generelle forsiktighetsregler

Testsystemet skal koples opp så nær testobjektet som mulig, men i alle tilfelle ikke nærmere enn 100 cm (sikkerhetssone).

All test personell og assistenter skal ta hensyn til lokale sikkerhetsregler, for å unngå skade på personell og at liv står i fare. Spenningstilførselskabler og måleledninger til CDS skal behandles med den aller største forsiktighet og ikke bli unødvendig foringet eller skadet. Ved mistanke om skade på ledningene, skal testsystemet slås av øyeblikkelig.

Hold uvedkommende i god avstand fra testsystemet. Vær spesielt sikker på at barn ikke får tilgang til systemet.

CDS er et forseglet testsystem og trenger ingen spesiell vedlikehold. Imidlertid skal testsystemet sjekkes med jevne mellomrom, slik at man er sikker på at det fungerer slik det

skal etter forskriftene. Hold systemet borte fra ekstreme høye temperaturer, ekstreme omgivelser, fuktighet og vibrasjoner.

Testsystemet skal oppbevares på et kaldt og tørt sted.

Frontpanel og skjermer kan rengjøres med teknisk sprit. Bruk en myk og ren klut.

CDS systemet skal kun brukes i normale værforhold. For å fjerne eventuell fuktighet, må instrumentet oppbevares i et varmt og tørt rom over en tid.

VIKTIG ! CDS lap-top skal kun brukes til kabel diagnose målinger. Et hver forandring av måleoppsettet kan føre til tap av garanti. Ikke bruk lap-top til annet formål eller programvare.

Enheten har ferdiginstallert programvare. Initialiserte filer er lagret og målinger kan starte direkte. Databasen inneholder i tillegg informasjon om XLPE isolerte kabelmålinger.

3.3 VDE klausul 0104

3.3.1 Mobil (ikke-stationar) test enhet

I henhold til DIN VDE 0104 standaren, gjelder sikkerheten helt fra start av testingen til hele testen er ferdig. Systemet representerer en ikke-stasjonær installasjon og er klassifisert som et testsystem uten spesiell beskyttelse mot berøring. Det samme gjelder hele kabelen som er under test.

3.3.2 Farlige områder

Testplassen er klassifisert som et farlig område med varierende utsatte områder og bør avsperras.

Merk området skikkelig.

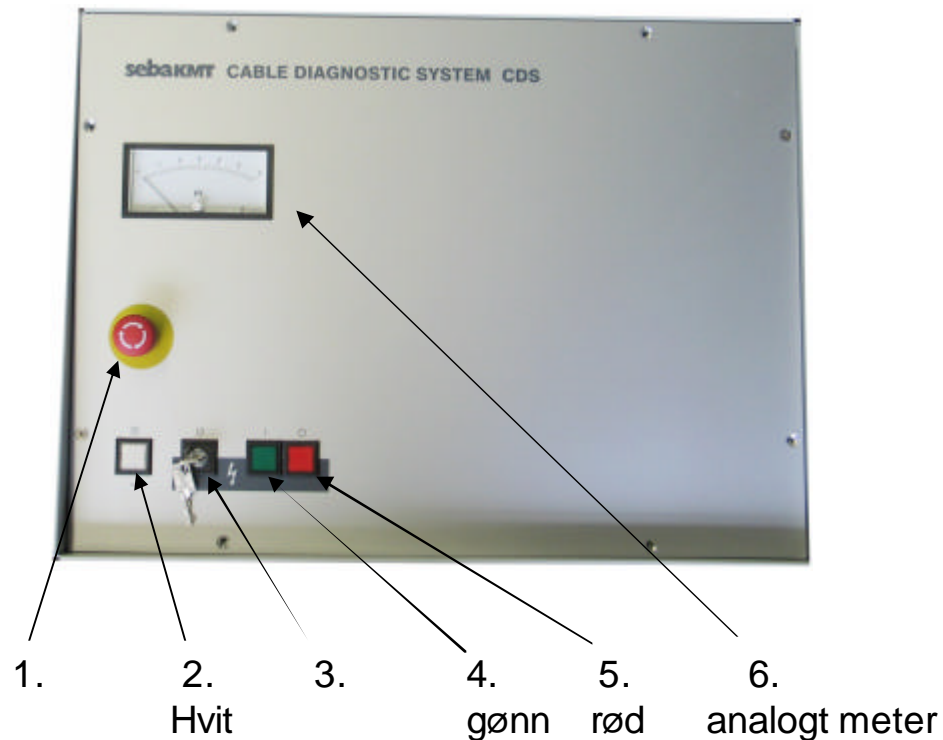
3.3.3 Nødbryter - AV

Testplassen er utstyrt med en nødbryter. CDS enheten har en rød nødbryter nederst på betjeningspanelet merket med [1] (side 8, Figur 2). **En ekstra nødbryter NAG 1 kan også monteres på baksiden av betjeningspanelet** (side 9, Figur 3).

En standard feridgmontert kontakt er montert på baksiden, slik at systemet kan slås på

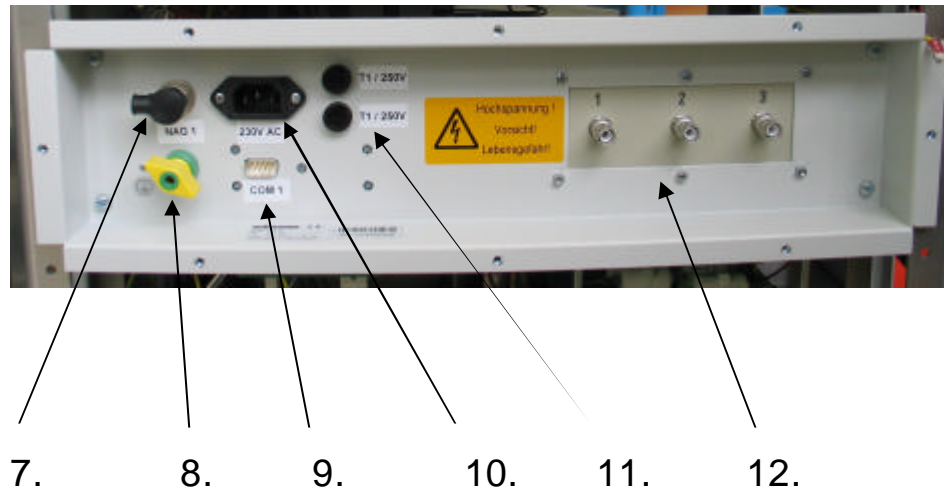
4 Virkemåte

4.1 Tilkopling og kontrollpanel



Figur 2 : CDS Bjeteningspanel

1. Nødbryter AV
2. Hvit trykknapp : på/av
 - ↪ trykk : slå enheten på
 - ↪ lyser : enheten er på
3. nøkkelbryter
4. **grønn** trykknapp : HV på bryter
 - ↪ lyser : stand-by, klar til bruk
 - ↪ trykk : klar til å slå på HV (Fare !)
- red:** trykknapp : HV "AV" knapp
 - ↪ lyser : HV er slått på, stand-by
 - ↪ blinking : HV er aktivert, enheten er under bruk
 - ↪ trykk : slår HV "AV"



Figur 3 : Tilkoplinger på baksiden

7. tilkopling for ekstern nødbryter AV-bryter
8. tilkopling for beskyttelsesjord
9. RS232 seriell inngang, tilkopling til PC
10. spenningstilførsel (230 V)
11. hovedsikringer (2 x 1 A SLB)
12. HV kabel tilkopling for tre faser 1, 2 og 3

4.2 Tilkopling

Vennligst observer følgende prosedyre for sikker bruk av CDS enheten.

4.2.1 5 Sikkerhetsregler

Før man tilkople CDS enheten til testobjektet, være vennlig å observere nedenstående 5 sikkerhetsregler (tilleggssjekk, spesielt for sikkerheten):

1. Slå på enheten.
2. Sjekk alle tilkoplinger.
3. Forsikre at det ikke er spenning tilstede på testobjektet.

4. Jording og kortlutninger.
5. Tildekk naboliggende kabler som er spenningsatt.

4.2.2 Jordingen av enheten

Før CDS tas i bruk, må enheten jordes. Tikople beskyttelsesjord [7] med den vedlagte jordledningen til god jord, f.eks. stasjonens jord.

Vær sikker på at jordingen settes på rene flater. God jording er viktig for nøyaktige målinger.

Jording bare via jordingen på spenningsforsyningen er ikke tilstrekkelig. Fjerning av jordforbindelsen enten på spenningstilførselen eller beskyttelsesjord, betyr at spenningspotential på CDS er flytende i forhold til jord. Dette vil medføre ekstrem fare !

4.2.3 Isolering av åpne ender.

Når høyspenning er tilført kabelen under test, må denne behandles varsomt. Kabelen må isoleres i henhold til gjeldende sikkerhetsregler (for eks. DIN VDE 0104) Brukeren av systemet må også forsikre seg om at endene på kablene er berøringssikre. Personell som ikke direkte er involvert i testen, bør holde seg i god avstand fra testsystemet. Området bør merkes. Ingen ukyndig personell skal ha tillatelse til å bevege seg i dette område, inntil all høyspenning er slått av og kabelene jordet.

4.2.4 Tilkopling av CDS til nettet.

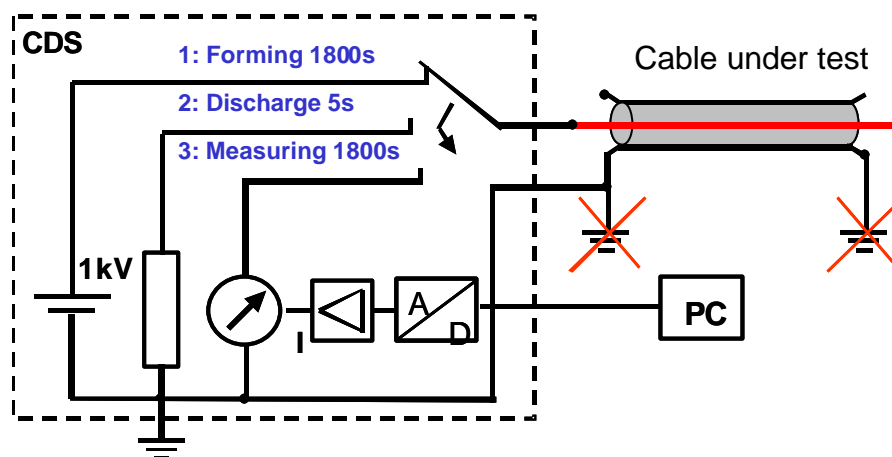
Nå kan CDS tilkoples nettet. Vær sikker på at nettspenningen er den samme som systemet er merket for (230 V AC eller 115 V AC).

Hvis enheten er merket for 115 V AC, skal nettleidingen være merket. Stikk aldri nettstøpselet inn i u-jordet stikkontakt.

Åpne aldri CDS enheten hvis den er spenningsatt.

5 Oppsett av CDS

5.1 IRC måleprinsipp



Figur 4 : IRC måling

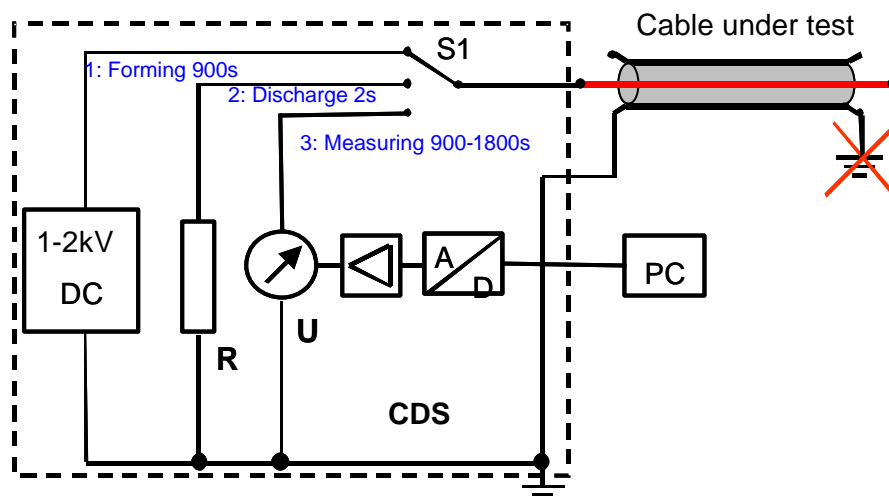
Det er nødvendig å frakoble kabeltilkoplingen og skjerm i begge ender for å få best signalkvalitet, vist i figur 4.

Jord CDS enheten til nettstasjonen, åpne skjermen og bruk en utladerstav før og etter målingene på polymer-isolerte kabler. For både CDS og laptop er det vanlig å hente nettpennigen fra nettstasjonen.

Se nøye på merkingen på testsystemet. Hvis det er nødvendig med spenningstilførsel fra en mobil enhet, bruk nettfiler. Det er nødvendig å jorde kablen med EST 35 før og etter hver måling. Ikke forstyr målingen under testperioden.

Det er nødvendig å vente minst 30 minutter ved gjentagende målinger. Ha testobjektet jordet i mellomtiden.

5.2 RVM måleprinsipp



Figur 5 : RVM Måling

Kabelen blir ladet med 1-2 kV ved hjelp av DC-spenningskilde i 15 minutter. Etterpå blir testobjektet mykt utladet via en intern utladingsmotstand i 2 sekunder. Deretter vil den returnerte spenningen øke i løpet av 900 – 1800 sekunder. Kurven på det returnerte spenningen tilsier isolasjonens urenhet. Denne målingen gjentas 2 ganger med forskjellige spenningsnivåer.

5.3 Oppstart

Tilkoppl nettpluggen til CDS enheten. Systemet er utviklet slik at det lader opp de interne akkumulatorene automatisk. Kontroll- og sikkerhetskretsene er ikke aktivert, men CDS er beskyttet mot tilfeldig påslag med nøkkelbryteren.

Trykk på den **hvite trykknappen [2]** og systemet vil bli aktivert. Kontroll- og sikkerhetskretsene er aktivert. Vri nøkkelen i "PÅ" posisjon og systemet går automatisk i "stand by" posisjon, klar til start ved å trykke på den **gønne trykknappen [4]**.

Ved "stand by" menes at HV utgangen er lavohmig. Den interne HV modulen har ingen HV (høyspenning) på utgangsterminalen og dermed slått av.

5.4 Aktivert høyspenning

Ved å trykke på den grønne trykknappen, tilsier det at HV er på.

Den **røde trykknappen [?]** vil lyse. Den grønne lampen vil deretter slukke og HV modulen er nå aktivert.

Måleledningene og utgangen er ikke lenger lavohmig:

Fare !

Den interne mikroprosessoren for kontroll og databehandling er slått på via fiberoptik.

Merk : Ved å trykke på den grønne trykknappen [4] , uten at det røde lyset kommer på, er definert som om:

HØYSPENNING ER AKTIVERT !

5.5 Enheten under bruk

Ved at den røde lampen blinker, er definert som at HV er på og at enheten er aktivert. Bare programvaren kontrollerer denne status. Dette kan bety at HV kan bli aktivert når som helst. **Høyspenning på !**

Høyspenningen er hele tiden aktivert. Den røde lampen blinker hele tiden.

CDS lader opp hele tiden testobjektet til den verdi som er automatisk begrenset via fiberoptik kontrollen. Det analoge meteret viser ladespenningen og programvaren viser den aktuelle verdi på hovedkjermen.

5.6 Slå av enheten

Som standard vil enheten automatisk bli slått av straks man forlater programvaremenyen. Den røde trykknappen slår seg av, den grønne slår seg på og den interne mikroprosessoren slår seg av .

Ved å trykke på den røde trykknappen, slår CDS' systemet seg av. Ved å trykke på den grønne trykknappen igjen i 5 sekunder, vil mikroprosessoren slå seg av . Ingen aktivering fører til et automatisk avslag etter 2 timer.

6 Funksjoner

CDS enheten måler strøm- spenningsverdier over en tid fra sekunder til timer. Dette resulterer av og til i mye venting før en kan begynne å bearbeide måleresultane og analysere vanntrær eller fuktighet i isolasjonen i kabler eller andre urenheter.

6.1 Hovedmeny

Figur 6 viser start av programvaren på CDS. Ved å klikke på "musa" kan brukeren velge dielektrisk diagnose metode. For å evaluere PE / XLPE (PEX)-isolering er den beste metoden IRC.


For PILC (papir / masse) segmenter menes måling av papir-isolering eller transformatorer. RVM-metoden anbefales.

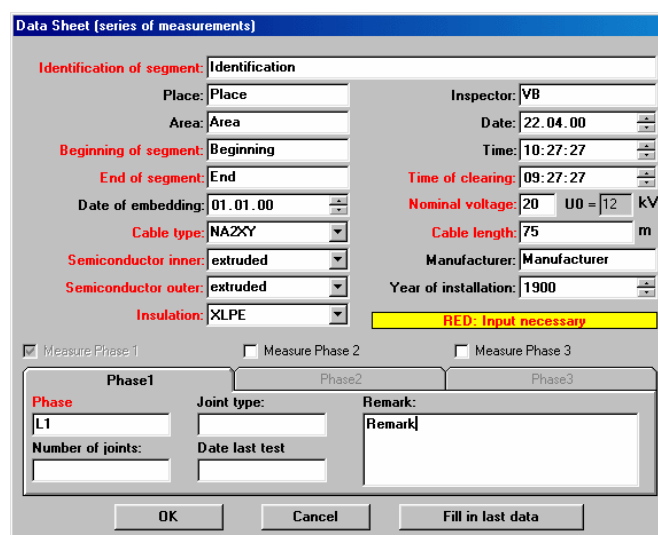


Figur 6 : Software start

Hvis det oppstår feil på dataoverføringen(System not ready) er det nødvendig å slå av CDS enheten og starte på nytt ved å trykke på den røde knappen. I tillegg må alle tilkoplinger sjekkes på nytt før restart.

6.2 Start av IRC-målinger

Du kan aktivere målingene ved å trykke på meny-knappen eller trykke på  knappen.



Figur 7 : Bilde IRC start

I det øverste område på dataskjermen kan det fylles inn generelle data, figur 7. Husk å fylle inn alle de røde feltene. Dette er helt nødvendig for programmet. Programmet vil ekskludere gale data og det blir spurt om å sjekke alle dataene på nytt. Det er også anbefalt å fylle inn alle de andre feltene. Dette gir bedre oversikt i databasen.

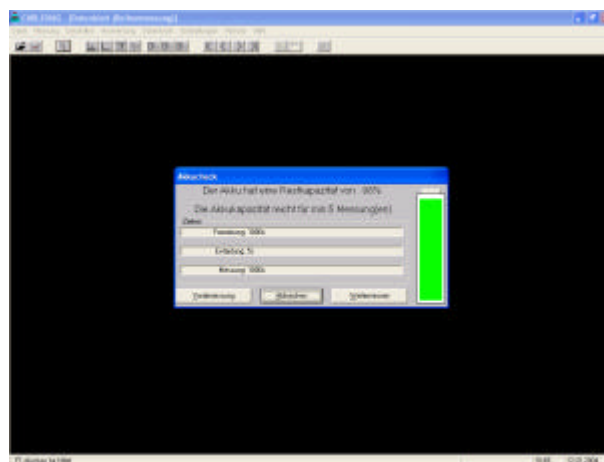
MERK ! aktuell tid og tiden for klargjøring vil være identisk. Dette for at det ikke er tillatt å sette inn en helt uaktuell tid. Ny tid **må** settes manuelt for å kunne fortsette.

I den nedre delen av skjermen skal fase beskrivelse settes inn. Merk ved å sette inn "Measure Phase2" og/eller

"Measure Phase 3" bestemmes det hvor mange målinger som skal tas: en, to eller tre.

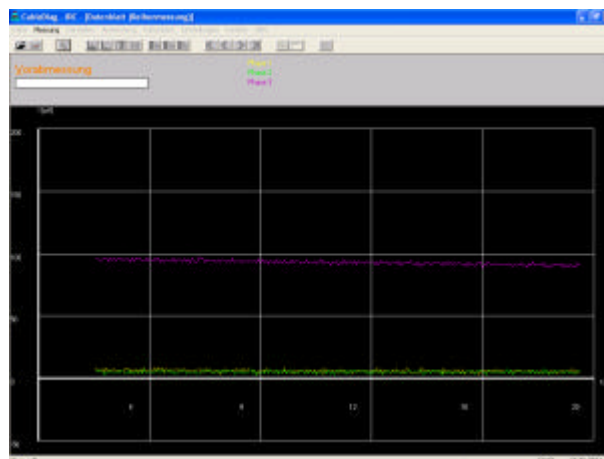
Etter beskrivelsen, trykkes OK-knappen. Dette ledes det til målemodulen.

Tip: Hvis det ikke tas noen målinger, vil all inntastet informasjon bli lagret og den kan hentes frem igjen ved å trykke på knappen "Sett inn siste data".



Figur 8 : Akkumulatorsjekk

Akkumulatorsjekk vises i figur 8. Dette gjøres automatisk. Gjenværende kapasitet på akkumulatoren og antall mulige målinger blir vist.



Figur 9 : Preliminær IRC målinger

Først bør man ta en preliminær test av hver fase. Figuren over viser detaljer av de tre fasene. I løpet av målingene blir støynivået evaluert. (Figur 9).

Etter den preliminære oversiktsmålingen fremkommer støynivået for alle fasene. Hvis disse målingene er utenfor tolleranse, f. eks. fase 2, bør man sjekke oppsettet av testsystemet.

Alle kriterier for en måling bør kontrolleres nøye for å øke signalkvaliteten. En preliminær måling bør fortsettes helt til en måling er innenfor tolleransen. En måling kan likevel startes selv om støynivået er utenfor det akseptable nivået. Merk ! Et dårlig signal vil føre til en reduksjon av påliteligheten av målingen og at evalueringen blir vanskelig.

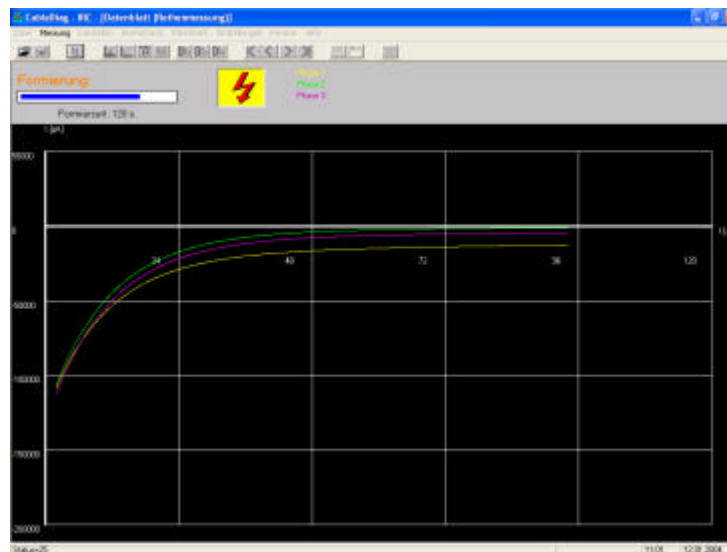
I løpet av oppladingstiden, får brukeren hele tiden informasjon som nøye bør oversvåkes. Kondensatoren i CDS er nå under høyspenning.

Berør aldri en leder som er under test. Ikke foreta en kopling med en spenningsatt kabel.

Først, lad ut kablen og jorde den med utladningsstaven ESG 35. Det er helt nødvendig å forsikre seg om at kablen er "død" før en tilkopling foretas eller berøres.

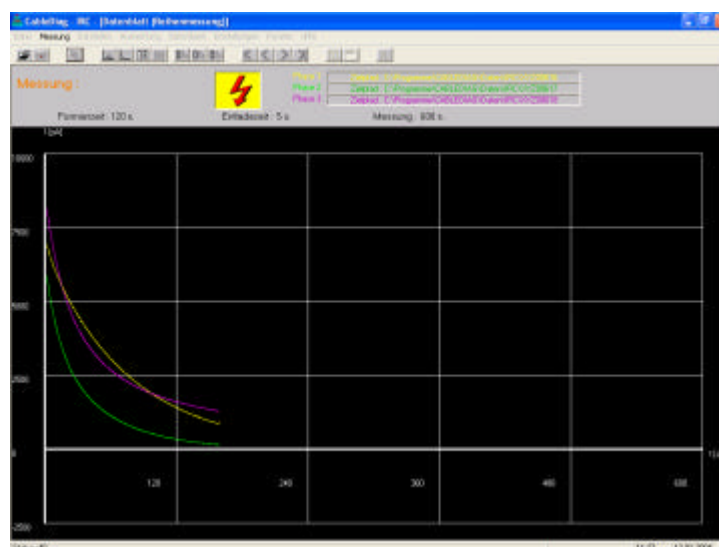
Figur 10 viser måleresultatet av tre faser som er tatt samtidig.

Sammenhengt mellom kurvens utforming og amplituden av belastningsstrømmen på alle fasene, L1 (gul) viser høyest verdi basert på fuktigheten i termineringen eller vanntrær. Den grønne fasen L2 og den violette fasen L3 er tilnæremet lik null-linjen.



Figur 10 : IRC strømforbruk måling

Viktig ! En høy belastningsstrøm eller lekkasjestrøm er ikke alltid direkte sammenlignbar med en sterk aldring av kabelens isolasjon. Spesielt er en høy lekkasjestrøm mulighet for en dårlig skjøt eller terminering.



Figur 11 : Lineær utskrift under måling

Den automatiske skaleringsfunksjonen viser grafisk den målte strømmen. Under målingen vil systemet vise

amplituden på strømmen i forhold til tiden (t) i et lineært plot, se figur 11. Måling av alle tre fasene foregår analogt. Ved lagring av all data på en hard disk, vil støyen automatisk bli undertykket.

Alle måledata blir lagret under en spesifisert undermappe ved hjelp av en automatisk filgenerator. I tillegg vil det automatisk bli nummerering av alle målingene ved hjelp av programvaren.


Hvis bruker modus tas i bruk, vil datafilen åpnes automatisk. Ved bruk av ekspert modus må filen åpnes manuelt. Utskriften, $I^*t - \log(t)$ kan tydelig gjenkjenne isolasjonenes aldring ved hjelp av amplituden etter omtrent 100 sekunder. Signalets karakteristikk øker (I^*t) etter en tid mellom 100 sekunder og 1000 sekunder og beskriver aldringen av polymer isolert kabel.

Spesielt med databilde som i figuren over, er det mulig for brukeren å bestemme aldringen ved hjelp av referansene. Spesielt amplituden i området etter 100 sekunder beskriver en økning av aldringen av kabelens isolasjon. Viktig ! Kurvens utforming er vanskeligere å tolke når kabel-lengden øker. Dette må det tas hensyn til:

Hvis det er et absolutt maksimum på kurven ($I^*t - \log(t)$) i tiden som er kortere enn 100 sekunder, vil kabelen kunne brukes uten problemer. Dette er en typisk kurve for en perfekt kabel.

Hvis det er to absolutte maksimum på kurven ($I^*t - \log(t)$), en av dem etter lengere tid enn 100 sekunder, er kabelen eldet og klar for reparasjon eller utbytting.

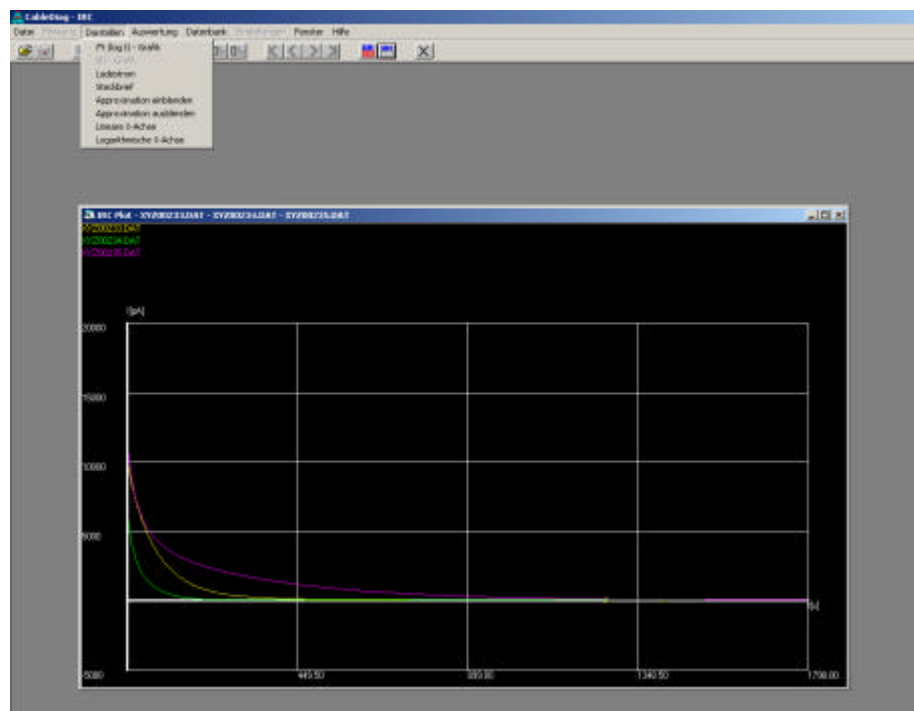
Hvis det er en absolutt maksimum på kurven ($I^*t - \log(t)$) i tiden lengere enn 100 sekunder, er kabelen sterkt eldet. Kabelen er kritisk og trenger hurtig tiltak.

Utskrift av målingene er mulig ved hjelp av menyen eller  knappen.

For å få en bedre oversikt over dataene, kan man forandre utskriften eller zoome inn tidsaksen. Dette gjøres ved å holde musa på grafikken og dobbeltklikke (figur 12).

I alle former for presentasjon er man i stand til å se aldringen på kabelen. Den blå kurven viser nesten en konstant strøm over en lang periode (>100 sekunder) i henhold til depolariseringsprosessen. Dette er en indikasjon på at kabelen er kritisk.

I tillegg er denne formen for presentasjon nyttig for å gjenkjenne en overstyring (metning). Dette er gjenkjennelig ved en horisontal linje i begynnelsen av en kurve. I tillegg er en for liten amplitude detekterbar ($I_{max} < 80\text{pA}$). I begge tilfeller vil den automatiske evalueringen virke, men resultatet er tvilsomt. Spør derfor en ekspert for råd i slike tilfeller.

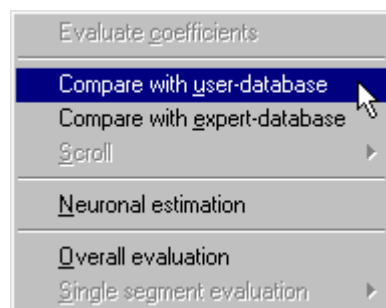


Figur 12 : Menyvalg for IRC

6.3 Sammenlikning med bruker-database

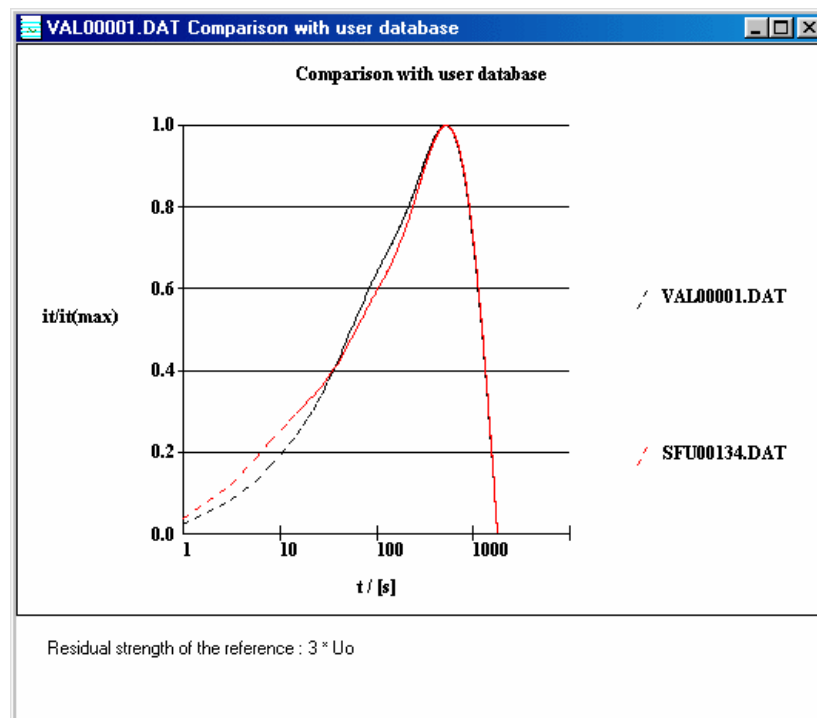
Bare tilgjengelig i ekspert !

Evalueringen av aldring i en undersøkende kabel, fører brukeren til en forventet verdi av $m \cdot U_0$ i forhold til den Tyske FGH skritt-test. Basis informasjonen av kabelens identifikasjon som er lagret er veldig viktig. Spesielt informasjonen om type av isolasjon og kabelens lengde har innvirkning på den forventende tilbakevendende verdi.



Brukeren har mulighet til å bestemme den tilbakevendende verdi ved hjelp av sammenlikning med bruker databasen, som ligger i programvaren. Denne databasen kan utvides med egne målinger, som fører til en bedre prognose ved senere målinger.

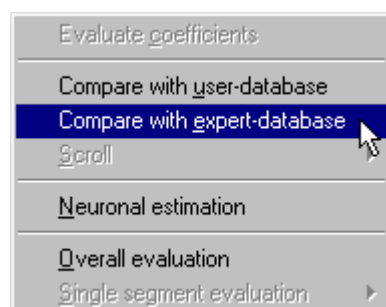
Neste figur viser sammenlikning mellom en aktuell måling og en måling fra databasen (rød). Resultatet av skritt-testen av referansen som er $3U_0$ i henhold til 36kV og den aktuelle målingen. Denne informasjon bør tas stor hensyn til hvis kabelreferansen er fra samme leverandør, er samme type kabel og har vært produsert i samme året.



For å få bedre referanse, kan kurven beveges fra den ene til den andre siden **K** **<** **>** **X**. (Sideskift)

6.4 Sammenlikning med ekspert-database

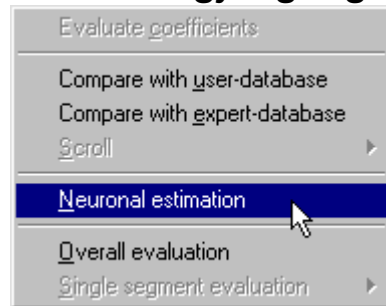
Er bare tilgjengelig i ekspert-modus !



Ekspert-database består av vitenskapelige aldrede kabler.

6.5 Neuronal evaluation

Er bare tilgjengelig i ekspert-modus !



Ved hjelp av neural prognoser, kan det testede kablesegmentet bli klassifisert i en IRC-aldings klasse. Resultatet kan oppnås uten nødvendig referansemåling. Denne „neural levetid prognosen“ gir brukeren direkte informasjon om aldring i fire forskjellige grupper:

Perfekt / ny
Nesten perfekt
Gammel
Kritisk

Hver gruppe har en typisk tilbakevendende måleverdi, som kan bestemmes ved hjelp av en mengde målinger.

Husk alltid å jorde kablesegmentet etter hver måling !

6.6 Dataoversikt

Er bare tilgjengelig i ekspert modus !

Ved  eller  viser menuen dataoversikt av en eller flere filer. Pilknappen beveges fra en fil til den neste (hvis flere er lagret). Med dataoversikten kan man identifisere nøyaktig de aktuelle måledata.

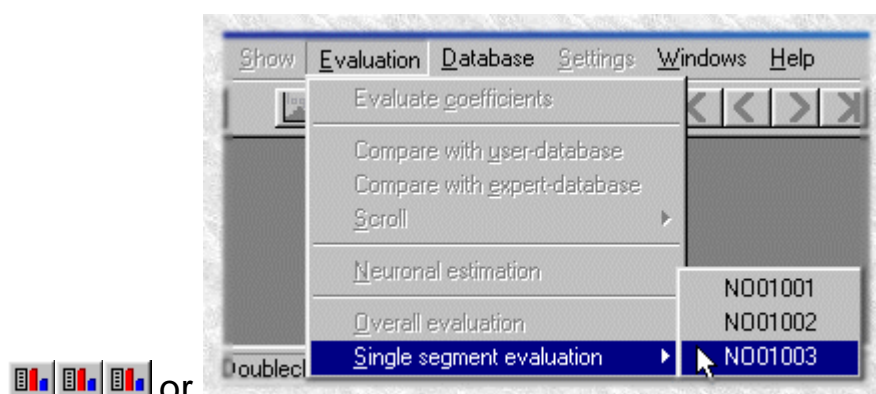
Foruten de identifiserte dataene, kan man se den målte strømmen, så vel som koeffisienten fra "file.kof" (I midten på figur 13).

Measured		Coefficients		Data sheet	
Time in s	Current in pA	a in pA			
0,78	543,03	a0 :	12,468	Identification:	1
3,06	456,09	a1 :	281,565	Place:	Ort
5,45	394,69	a2 :	177,66	Area:	Bezirk
7,85	352,72	a3 :	83,603	Beginning of segment:	Meßpunkt von
10,22	322,14	t in s		End of segment:	Endpunkt
12,62	297,08	t1 :	8,267	Date:	20.02.00
15,00	281,16	t2 :	65,165	Time:	19:14:00
17,40	266,74	t3 :	520,672	Cabeltype:	NA2XY
19,77	254,47			Manufacturer:	Hersteller
22,16	245,54			Insulation:	PE
24,55	233,64			Cablelength:	120
26,94	223,46			Semiconductor inner:	extrudiert
29,32	217,31			Semiconductor outer:	graphitiert
31,71	210,03			Nominal voltage:	20
34,09	204,39			Phase:	Phasel
36,49	196,51			Year of installation:	1905
38,86	191,29			Date of embedding:	01.02.10
41,25	187,23			Number of joints:	1
43,64	180,52			Type of joints:	Muffentyp
46,03	178,30			Inspector:	Prüfer
48,41	173,29			Date last test:	12.12.99
50,80	169,10			Time of clearing:	18:14:00
53,19	168,73			Remark:	

Figur 13 : Resultat av CDS IRC måling

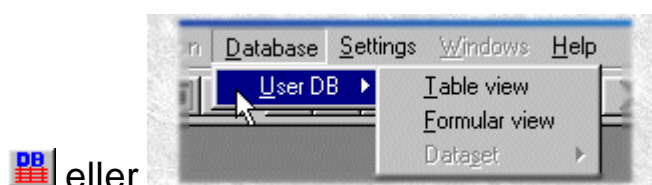
Under koefisienten fremkommer isolasjonsmotstanden, kalkulert fra den målte lekkasjestrømmen (bare mulig hvis lekkasjestrømmen var aktivert).

6.7 Evaluering av en fase



Prognosen og dataoversikten fremkommer

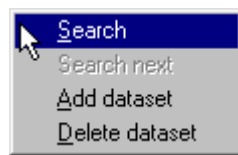
6.8 Tabell-oversikt



Brukerdatabasen inneholder resultater fra feltmålinger. Ved evalueringen av en aktuell ny måling, blir resultatene brukt automatisk for å analysere dataene mest nøyaktig.

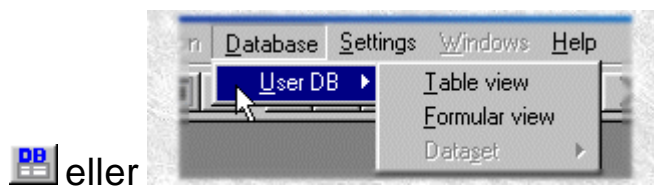
Identification	Cabeltype	Nominal voltage	Cablelength	Place
EP0510	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0602	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0623	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0701	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0707	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0717	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0811	NA2XSZY	20	15	bekannt
EP0914	NA2XSZY	20	15	bekannt

En kan søke etter en spesielle data, legge til data til databasen eller slette en (bare i ekspert modus).



TIPS: Høyreklikk på tabellen og menyen fremkommer som over.

6.9 Formular oversikt



Denne er en mer komfortabel oversikt ved bruk av databasen som vist i figur 14.

The screenshot shows a software window titled "User database - Formular view". It contains several sections of input fields:

- Identification:** 2
- Filename:** VAL00001.dat
- Place:** Ort
- Inspector:** Prüfer
- Area:** Bezirk
- Date:** 20.02.00
- Beginning of segment:** Meßpunkt von
- Time:** 19:14:00
- End of segment:** Endpunkt
- Time of clearing:** 18:14:00
- Date of embedding:** 01.02.10
- Nominal voltage:** 12 U0 = 6 kV
- Cabletype:** NAZXY
- Cablelength:** 120 m
- Semiconductor inner:** extrudiert
- Manufacturer:** Hersteller
- Semiconductor outer:** extrudiert
- Year of installation:** 1905
- Insulation:** PE
- Stepstestresult:** 14 U0

Below these fields, there is a section for:

- Phase:** Phase1
- Number of joints:** 1
- Date last test:** 12.12.99
- Type of joints:** Muffentyp
- Remark:** Phase1 Bemerkung1, Phase1 Bemerkung2

At the bottom, there is a section for "7 coefficients":

- a0: 12,468
- a1: 281,565
- a2: 177,66
- a3: 83,603
- t1: 8,267
- t2: 65,165
- t3: 520,672
- IRCA: 3,641

At the very bottom, there are buttons for "Add dataset", "Delete dataset", and "Search", along with a status bar showing "4/79".

Figur 14 : Bruker database


Her har man samme muligheter som i tabelloversikt for å søke-, legge til- og slette data. I ekspert modus kan du også forandre data. Men, det er ikke tillatt å forandre den nominelle spenningen, kabelens lengde, type, og isolasjonstype.

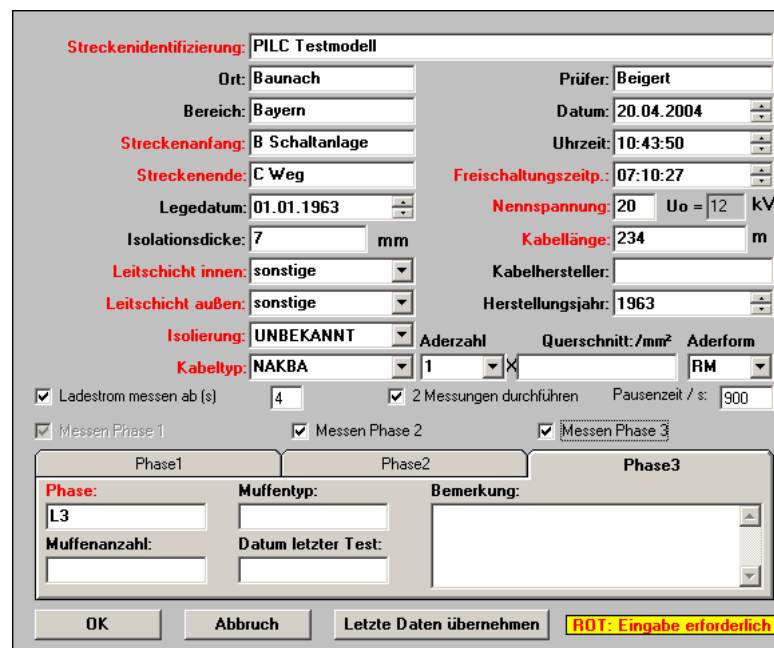
Merk ! Hvis det legges til data med ny type isolasjon i databasen og forandrer skritt-test resultatet, vil det fremkomme advarsel at disse dataer ikke vil tas i betraktning for diagnosen. Med en gang en har lagt til eller forandret mer enn 5 data / dataoppsett under samme isolasjonstype, kan

en la programmet generere nødvendige faktorer for diagnosen.

7 Start av RVM målinger

Kabelen blir ladet ved hjelp av DC spenning i 15 til 30 minutter. Deretter blir den utladet mykt via en intern utladningsmotstand i 2 sekunder. Deretter vil den returnerte spenningen øke. Formen på returspenningskurven viser innholdet av urenheter i isolasjonen. Prosessen gjentas to ganger med forskjellige spenningsnivåer. Data på den målte kurven inneholder informasjon om status av kabelens isolasjon.

En kan aktivere målingen ved å klikke på menyknappen eller klikke på knappen .



Streckenidentifizierung: PILC Testmodell

Ort: Baunach Prüfer: Beigert

Bereich: Bayern Datum: 20.04.2004

Streckenanzug: B Schaltanlage Uhrzeit: 10:43:50

Streckenende: C Weg Freischaltungszeit.: 07:10:27

Legedatum: 01.01.1963 Nennspannung: 20 U₀ = 12 kV

Isolationsdicke: 7 mm Kabellänge: 234 m

Leitschicht innen: sonstige Kabelhersteller:

Leitschicht außen: sonstige Herstellungsjahr: 1963

Isolierung: UNBEKANNT Aderzahl: 1 Querschnitt: /mm² Aderform: RM

Kabeltyp: NAKBA

Ladestrom messen ab (s): 4 2 Messungen durchführen Pausenzeit / s: 900

Messen Phase 1 Messen Phase 2 Messen Phase 3

Phase1	Phase2	Phase3
Phase:	Muffentyp:	Bemerkung:
L3		
Muffenanzahl:	Datum letzter Test:	

OK Abbruch Letzte Daten übernehmen **ROT: Eingabe erforderlich**

Figur 15 : RVM start-meny

I det øverste området på dataoversikten kan en fylle inn generelle data, figur 15. Fyll inn i de røde feltene. Det er absolutt nødvendig for programmet. Programmet vil ekskludere gale verdier og en blir bedt om å sjekke det som er lagt inn.

Det anbefales å fylle inn de andre felten også. Da får man en bedre oversikt i databasen.

Stopp-tiden og standard syklus for to målinger er nå aktivert.

Merk ! Aktuell tid og tiden for klarering vil være lik.

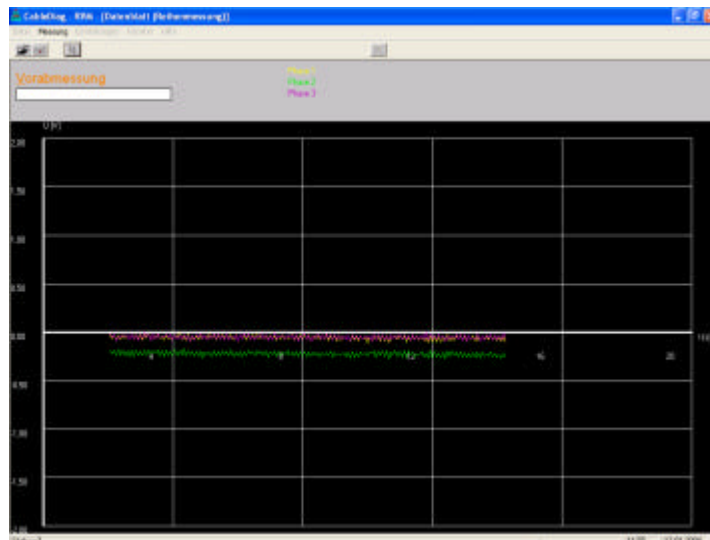
Dette fordi det ikke er tillatt å sette en antatt tid. Det *må* derfor forandre tiden manuelt for å fortsette.

I det nedre feltet på dataoversikten kan fasebeskrivelsen gjøres. Merk at ved "Measure Phase 2" og / eller "Measure Phase 3" fastsettes hvor mange målinger som skal gjøres: En, to eller tre.

Med en gang en fasebeskrivelse er gjort, ved å trykke på OK-knappen, vil en bli ledet videre til måle-modus.

Tip: ved å ta en måling, vil de informasjoner som er lagt inn og ved å trykke på knappen "*Fill in last data*", vil programmet automatisk sette inn de siste datene.

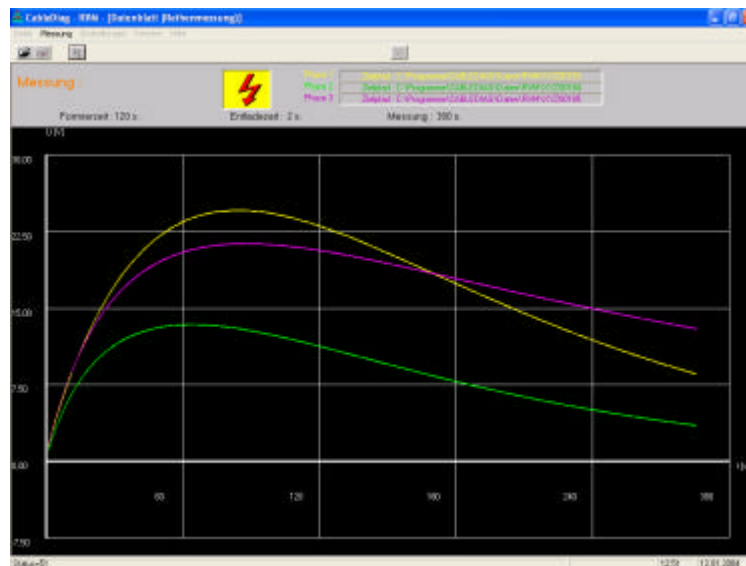
Med OK-knappen vil RVM målingen starte.



Figur 16 : Preliminær RVM måling

Hvis den prelimenære spenningsmålingen viser en liten økning av spenningen, bør man kortslutte endene på måleobjektet noen minutter.

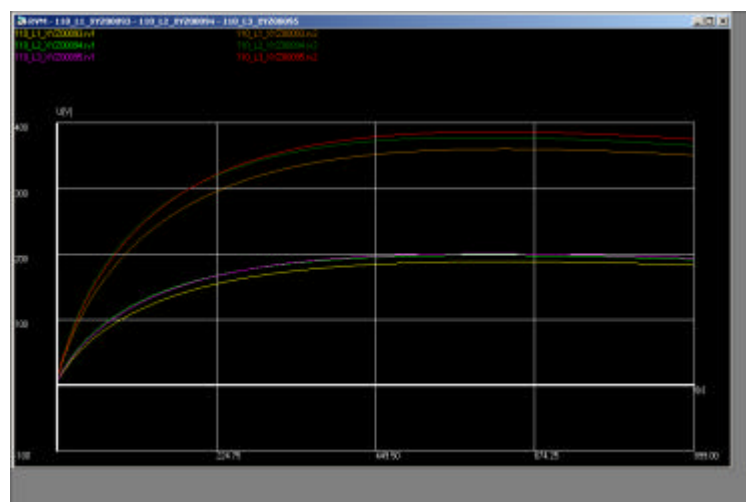
Den preliminære målingen skal ha en rett linje.



Figur 17 : RVM måling

Etter at de to målingene er valgt i start menyen, vil den andre målingen med 2 kV starte automatisk etter at den første målingen med 1 kV er foretatt, uten noen form for bekreftelse.

Figur 18 viser RVM resultatene på alle tre fasene for både 1kV og 2 kV. Formen på kurven for returspenningen bør være nesten lik for alle tre fasene, både for 1 kV og 2 kV målingene.



Figur 18 : RVM måling av 3 faser samtidig med to ladespenninge (typisk 2 kV and 1 kV)

Vann viser ingen lineær strøm- og spenningskurver. Derfor forandres kurvens karakteristik ettersom hvilken spenning kabelen testes ved og hvor stor fuktighet som isolasjonen inneholder.

Parametrene på den målte kurven og ved hvilken spenning kabelen er testet ved, forteller kabelens tilstand. Testen gjøres helt automatisk (PC) og følger standardiserte sekvenser.

RVM evaluering av papirisolerte kabler er basert på den kjente karakteristik-faktor Q_a (Kvosienten på kurvens startflanke) og definerer terskelverdien.

Erfaringsmessig er grenseveridene for Q_a følgende:

Tørr:	2,0 ... 1,87
Uren:	1,86 ... 1,65
Våt:	< 1,6

$$Q_a = \frac{S\left[\frac{V}{s}(2kV)\right]}{S\left[\frac{V}{s}(1kV)\right]}$$

Kurvens flanke forandrer seg ulineært avhengig av fuktigheten i kabelen og oppladningsspenningen. Ved å finne ulineærten på kurven til den målte returnerte spenningen, gjøres dette med to oppladningsspenninger, 1 kV og 2 kV. Forholdstallet for en tørr og ideell kabel er 2,0 og dette tallet blir lavere jo høyere fuktigheten er.

Det er gjort nærmere undersøkelser om testen er temperaturavhengig. En 16 meter lang skjermet kabel ble brukt til undersøkelsen. Testen viser at den målte returnerte

spenningen og kurvens stigning forandres seg kraftig avhengig av temperaturen, mens

Q_a forblir uforandret. Et klimarom ble brukt til undersøkelsen.

Vedlikehold eller bytte av kabelen er avhengig av verdien på Q_A og er uavhengig av når kabelen ble installert.

Den samme evalueringen kan gjøres også på transformatorer. Feltnmålinger viser at resultatet er noen ganger avhengig av konstruksjonen av transformatoren, men tendensen er lik som testing på kabler.

Med den nyutviklede "New Integral Diagnostic" metoden fra Universitetet i Siegen som er basert analyse av spenningskurvens stigning, er det mulig å evaluere status på kabelen. Metoden er ikke-destruktiv. Analysen for urenheter i isolasjonen, gjøres ved hjelp av kurvens skarphet / stigning på RVM utskriften av PILC målingen

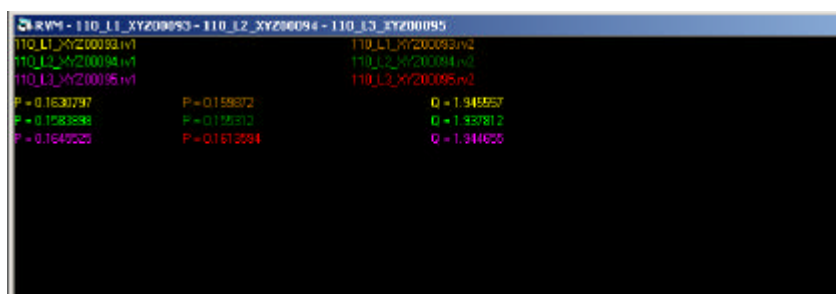
Defineringen av p-faktoren er ikke avhengig av spesielle parametre. P-faktoren øker med hensyn til aldringen av kabelens isolasjon

$$p = \frac{U_m}{s \cdot t_m}$$

Um: Maksimumsverdi av returnert spenning

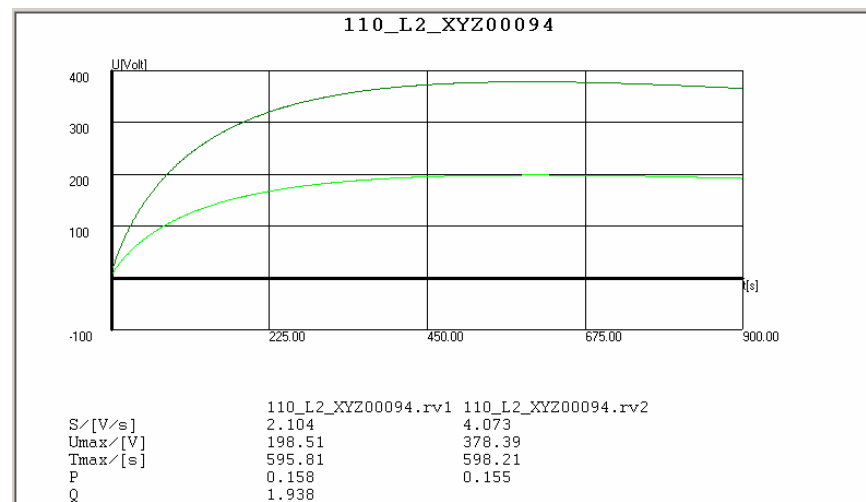
S: Startflanken på den målte oppadgående spenningskurven

Tm: Tid for oppnådd maksimumsspenning



Figur 19 : Evaluering av RVM måleresultater


Figur 20 Viser protoll / utskrift av kurven for kalkulering av p-faktor og Q_a -kvotient for å beskrive fuktighet i papirkabel.



Figur 20 : RVM måleresultater og evaluering av parametre

Målt p-faktor av fase L2 viser at p-faktoren er mindre enn 0,2. Resultatet forteller at kableen tørr og i god stand.

Kabelsegmenter med økende feilrater er det samme som tester i laboraroriet og andre felt-målinger.

For å få utskrift av målinger lar det seg gjøre i hovedmenyen eller  ved hjelp av utskrift-knappen.

8 Innstillinger

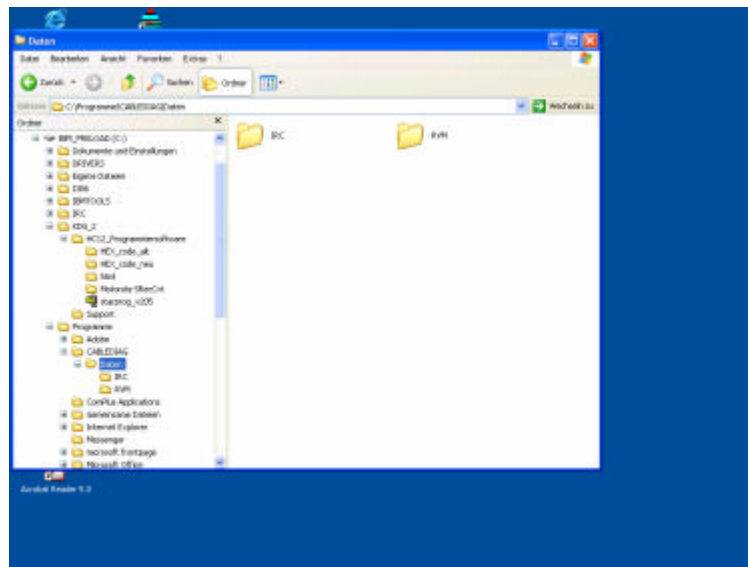
8.1 Lagring av data

8.2 Lagring av målte data ved hjelp av CDS standard programvare

C:\Program Files\CABLEDIAG\Daten\IRC

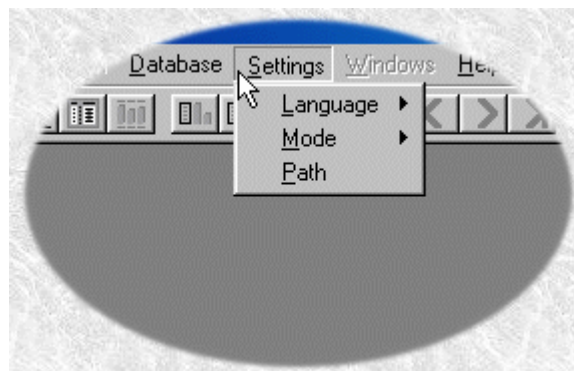
C:\Program Files\CABLEDIAG\Daten\RVM

Som er avmerket under

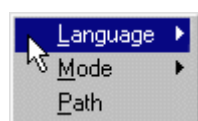


Figur 21 : Veiledning for datalagring

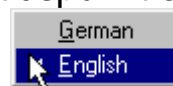
8.3 Oppsett av ønsket språk



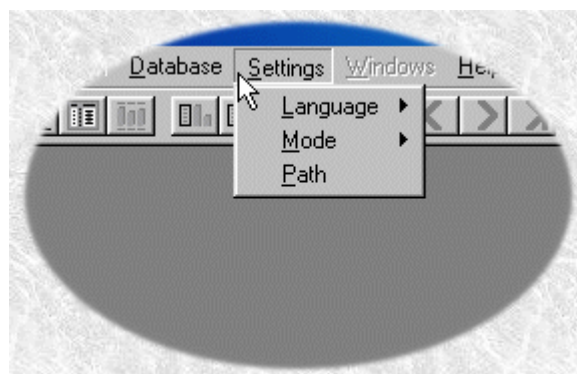
Denne menyen er bare tilgjengelig på hovedsiden.
Dvs.: Ingen andre bilder skal være åpne.



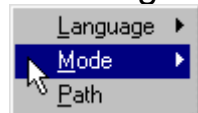
På det nåværende tidspunkt er programmet bare tilgjengelig på engelsk og tysk.



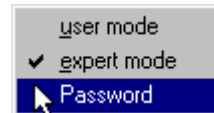
8.4 Oppsett modus



Denne menyen er bare tilgjengelig på hovedsiden. Dvs.: Ingen andre bilder skal være åpne.



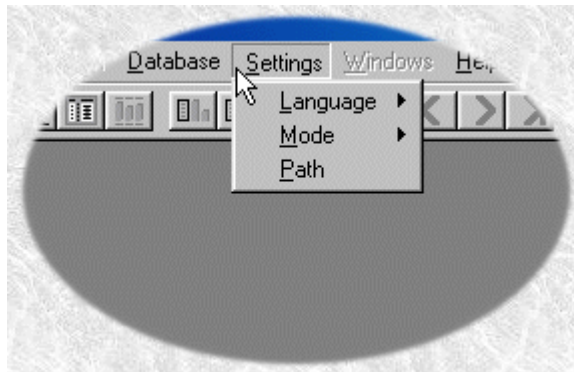
Det er to forskjellige modus



I bruker-modus fremkommer alle nødvendige funksjoner for å evaluere måleresultatet på riktig måte og er ment som en standard modus. I ekspert-modus kan en prosessere flere funksjoner, hvilket kan være til hjelp ved vanskeligere tilfeller. (En kan bare sette opp denne modus ved bruk av **Expert** passord – Passordet kan forandres senere)

I målemenyen for spesielle målinger kan system-initialisasjon av CDS programvare forandres ved hjelp av passordet MSG-opsjoner. Måletiden eller ID nummer of datafiler kan variere. Generelt kan preinstallerte verdier ikke endres, for ikke å ødelegge muligheten for tolkning av data.

8.5 Oppsett av Path informasjon



Denne menyen er bare tilgjengelig på hovedsiden.
Dvs.: Ingen andre bilder kan være åpne.

Programmet "Cablediag" trenger en del informasjon for å arbeide tilfredstillende. Denne informasjonen er lagret.

Filene blir levert sammen med installasjonspakken som består av standard oppsett av testsystemet. I de tilfeller hvor en har forandret systemfilen, kan det skje at programmet ikke finner de nødvendige filer. I det tilfellet vil en bli spurt å sette inn de riktige filer.

9 Profesjonell support

En kan få kyndig hjelp fra [Seba Dynatronic](#) angående tolking av måledata eller fra Laboratory of High Voltage Engineering Bergische University of Wuppertal

Prof. Dr.-Ing. H.-G. Kranz
Fuhlrottstraße 10
42097 Wuppertal
Tel. 0202/439-3027
Fax. 0202/439-3026
Email kranz@uni-wuppertal.de

Det anbefales alltid å ta en kopi av de originale måledata med f.eks. en USB Memory Stick.

CDS-enheten bruker IRC-metoden for å analysere aldringen, restspenningen og status av kabelsegmentet. RVM-metoden blir også brukt til evaluere og sjekke fuktigheten av isolasjonen

10 Literatur

- [1] G. Hoff, H.-G. Kranz, Isothermal Relaxation Current Analysis: A New Non-destructive Diagnostic Tool for Polymeric Power Distribution Cables, April 1999 IEEE / PES Panel on Diagnostic Measurement Techniques for Power Cables, New Orleans, USA
- [2] G. Schmidt, H.-G. Kranz, Grundsätzliche Abgrenzungen und Wechselwirkungen zwischen Alterungs- und Schädigungsdiagnose polymerisolierter Kabel, März 2004, ETG Fachtagung Köln, Germany
- [3] M. Beigert, R. Madarasz: Predictive Maintenance and Proof tests on MV-cables, DISEE, Slovak Republic, 2000.
- [4] Hvidsten, S.; Faremo, H.; Benjaminsen, J.-T.; Ildstad, E.; Condition assessment of water treed service aged xlpe cables by dielectric response measurements, Cigre Session, Paris, 2000.
- [5] Hvidsten, S; J. T. Benjaminsen; Sintef Energy Research TR A5180, Condition assessment of water tree aged XLPE cables, comparison of four commercial methods, Trondheim, Norway 2000.
- [6] Patsch, R.; Kouzmine, O.; P-factor, A meaningful Parameter for the evaluation of return voltage measurements, CEIDP Cancun, Mexico 2002.
- [7] Patsch, R.; Kouzmine, O.; Analyse und Auswahl von Mess- und Diagnoseparametern bei Rückkehrspannungsmessungen an Mittelspannungskabeln mit unterschiedlichen Isolierungen, März 2004, ETG Fachtagung Köln, Germany
- [8] Hoff, G.; Optimierung und Grenzen der technischen Diagnostik am Beispiel der Alterungsbestimmung polymerisolierter Mittelspannungskabel, Dissertation, BUGH Wuppertal, 2003.

11 Service

CDS test-systemet er forseglet og vedlikeholdsfri ved riktig bruk. Hvis systemet ikke er blitt bruk på en lang stund, anbefales det at systemet testes slik at en er sikker på at alt er i orden. Hvis systemet ikke fungerer slik det skal, vennligst ta kontakt med SebaKMT eller deres representant.

Systemet bør da returennes til fabrikken for en fullstendig reparasjon og sjekk.

Hvis ikke autoriserte gjør inngrep i systemet, bortfaller garanti.

Hvis en sikring går, vær sikker på å erstatte sikringen med en original-sikring, med rett strømstyrke, etc.

Gjør aldri en kortslutning i sikringsholderen.

Copyright

The information contained in this document is for informational purposes only and is subject to change without notice. Seba Dynatronic[®] makes no warranty of any kind with regard to the information contained in this manual, including but not limited to the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. Seba Dynatronic[®] shall not be liable for errors contained herein, nor for incidental or consequential damages from the furnishing of this information.

This manual contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this manual may be photocopied, reproduced, magnetically stored or translated into another language without the prior written consent of Seba Dynatronic[®].

© Seba Dynatronic[®] 2004

Warranty

Seba Dynatronic[®] warrants its equipment to be free from defects in workmanship and material under normal and proper use and service for one year from date of purchase by original user. Seba Dynatronic[®] assumes no obligation to repair or replace equipment which has been altered or repaired by other than a Seba Dynatronic[®]-approved procedure, been subject to misuse, misapplication, improper maintenance, negligence or accident; has had its serial number or any part thereof altered, defaced or removed; or been used with parts other than those approved by Seba Dynatronic[®]. Warranty does not include batteries. Expendable items such as fuses and lamps are excluded. Any product proved defective under this warranty will be repaired or replaced free of charge at the Seba Dynatronic[®] factory or approved Seba Dynatronic[®] repair station. The equipment should be returned to our factory by prepaid transportation after requesting and receiving return authorisation from our Service Department. Seba Dynatronic[®]'s obligations are limited to repair or replacement of broken or defective parts, which have not been abused, misused, altered or accidentally damaged, or at the option of Seba Dynatronic[®], to refund of the purchase price. Seba Dynatronic[®] assumes no liability for removal or installation costs, consequential damages or contingent expenses of any other nature.

The system fulfils the following requirements :



EMV - demand:	89/336/EWG	[EEC]
Low voltage demand:	73/23/EWG	[EEC]

