

Sistem pentru diagnoza cablurilor pentru măsurători trifazate IRC și RVM

CDS



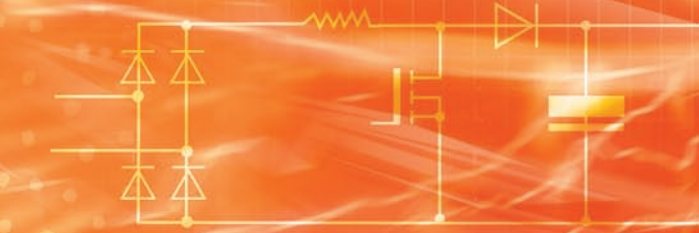
Beneficii:

- ▶ Analiza trifazată IRC și RVM într-un echipament portabil
- ▶ Diagnoză complet nedistructivă
- ▶ Analiza curentului de încărcare pt. detectarea punctelor locale slabe
- ▶ Meniuri pentru o ghidare ușoară prin procesul de măsură



sebaKMT

Sistem pentru diagnoza cablurilor pentru măsurători trifazate IRC și RVM



Diagnosticarea dielectricului în timp

Liberalizarea piețelor de energie electrică precum și noile forme de management al patrimoniului au condus la necesitatea pentru cicluri de viață mai lungi ale sistemelor instalate, în paralel cu exploatarea acestora la un grad de încărcare mai ridicat. Sistemele de diagnosticare integrale sunt instrumente valoroase pentru analiza nedistructivă a rețelelor de cabluri. Ele simplifică întreținerea pe baza stării condiției rețelei și fac decizia reparație sau înlocuire mai ușoară pentru cablu sau numai pentru un tronson al acestuia.

Sistemul CDS portabil este un sistem universal pentru diagnosticarea dielectricului pentru cablurile izolate cu PE/XLPE sau cu hârtie. El combină într-o singură unitate compactă binecunoscuta metodă a măsurării curentului de relaxare izotermică (Analiza IRC) cu metoda tensiunii de revenire (Analiza RVM) pentru diagnosticarea stării de îmbătrânire și a gradului de deteriorare a cablului.

Diagnoza IRC bazată pe măsurarea curentului de relaxare este o metodă de diagnosticare integrală a îmbătrânirii și stării de deteriorare a cablurilor de medie tensiune izolate cu PE/XLPE. Rezultatele măsurătorii îi dau operatorului de rețea informații esențiale despre gradul de încredere în serviciu al secțiunii de cablu analizată. Această informație este extrem de utilă în luarea deciziei finale privind reparația sau înlocuirea secțiunii respective.

O problemă a cablurilor cu izolație din polietilenă este creșterea arborilor de apă. Sub influența apei, temperaturii și a intensității

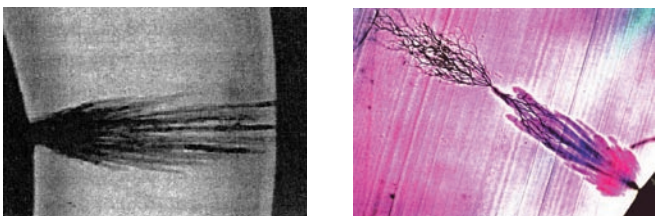


Fig. 1: Arbore de apă shuntând complet izolația în stânga și arbore electric pornind dintr-un arbore eventrat în dreapta

câmpului electric acești arbori vor deteriora izolația. Lungimea acestor structuri microscopice crește în timpul operării cablului. Transformarea subsecventă într-un arbore electric poate duce la străpungerea și implicit la deteriorarea segmentului respectiv de cablu.

CDS utilizează un modul software neuronal pentru evaluarea măsurătorilor IRC de pe cablu. Softul de evaluare inteligent multinivel ia în considerație caracteristicile constructive ale obiectului încercat, clasifică condiția acestuia și dă prognosticul maximului tensiunii reziduale.

Softul include o bază de date utilizator și una expert, cu calcularea automată a valorilor prognosticate ale rigidității în conformitate cu datele privind materialul și a standardului DIN VDE 0276, precum și ca protocol al rezultatelor măsurătorilor de diagnosticare.

Diagnoza RVM se bazează pe principiul măsurării tensiunii de revenire. După un ciclu de încărcare cu formă bine definită, urmat de o descărcare de scurtă durată a capacității, curba de tensiune măsurată va da informații caracteristice privind starea de îmbătrânire și conținutul de umezeală din izolația cu hârtie a obiectului încercat.

Din cauza coroziunii mantalei de plumb, a pierderilor de ulei și a descompunerii celulozei bazate pe efectele îmbătrânirii, crește gradul de umezeală din izolație. Aceasta duce la reducerea tensiunii de străpungere reziduale, până când valoarea rămasă se apropie de tensiunea nominală de operare, iar operarea devine riscantă. Durata de viață a cablurilor este puternic dependentă de calitatea producției, a instalării și de condițiile de serviciu.



Fig. 2: Coroziunea ecranului exterior cu apariția de găuri în ecranul din Pb

Analiza RVM este bazată pe factori de normalizare verificați, ca și pe valori de tip prag. Întrucât tensiunea de ieșire a sistemului este limitată la aproximativ 10% din tensiunea nominală de serviciu, pericolul de a iniția deteriorarea cablului în timpul încercării este zero.

Cu informația obținută prin diagnoza RVM, gradul de încredere în rețea poate fi evaluat corect, fapt de o vitală importanță pentru operatorul rețelei. Decizia crucială de a înlocui numai un segment de cablu sau întregul tronson de cablu se va baza pe informații tehnice solide. Bineînțeles că în acest fel se aduc economii financiare substanțiale.

Sistemul de diagnoză CDS bazat pe curentul de relaxare / tensiunea de revenire a fost dezvoltat în cooperare strânsă cu Universitatea din Wuppertal. Coeficienții de evaluare RVM au fost dezvoltați în cooperare cu Universitatea din Siegen.

Principiul de măsură

Sistemul CDS este setat pentru măsurătoare IRC sau RVM printr-o serie de comutatoare, a căror configurație este controlată prin software. Măsurătoarea de curent IRC de joasă impedanță este optimizată pentru cureții cu curbă exponențială din dielectricul polarizat. Măsurătoarea de tensiune (analiza RVM) necesită o măsurătoare cu un circuit de impedanță mare pentru a determina valorile necesare analizei.

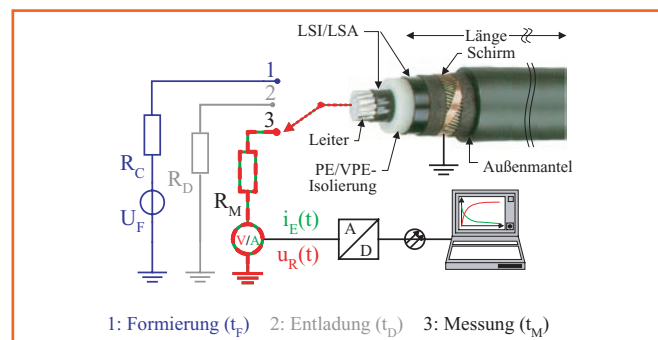


Fig. 3: Principiul de măsură pentru determinarea valorilor de îmbătrânire în domeniul timp

CDS

Îmbătrânirea integrală a polimerului modifică proprietățile morfologice ale izolației, influențând răspunsul dielectricului și poate fi determinată prin analiza domeniului caracteristic al spectrului de polarizare.

Curentul de încărcare este măsurat și memorat automat în timpul formării, simultan pentru fiecare fază, atât pentru analiza IRC a XLPE cât și a măsurării RVM pentru cablurile cu hârtie. În acest fel se poate detecta influența punctelor locale slabe precum, arborii de apă mari sau a manșoanelor umede.

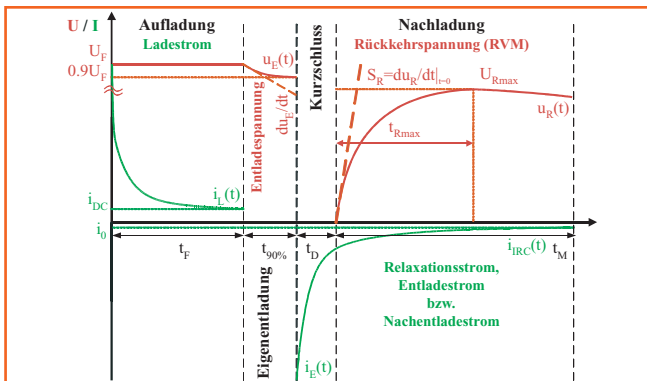


Fig. 4: Răspunsul dielectricului în domeniul timp

Analiza IRC

A fost creată o bază de date, bazată pe un număr mare de măsurători pe segmente de cabluri îmbătrânite în serviciu sau îmbătrânite accelerat, care include toate informațiile importante despre obiectele încercate. În acest fel diagnoza cablului este posibilă fără a avea măsurători de referință efectuate anterior pe cablul încercat.

Softul neuronal utilizează clasificarea curbei IRC într-una din patru clase de îmbătrânire. Fiecare clasă are o corelare statistică cu comportarea la teste treaptă a unui lot de cabluri. Această corelare este descrisă și ca o rigiditate dielectrică tipică.

Rezultatul este o bază de plecare excelentă pentru luarea deciziei privind operarea în continuare, reparația sau înlocuirea cablului în cauză (sau a segmentului de cablu).

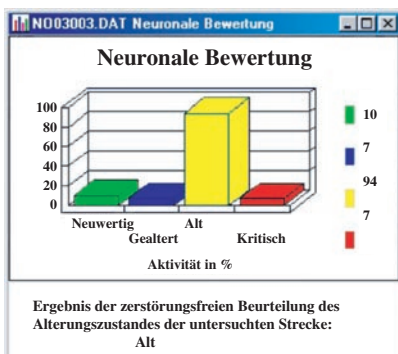


Fig. 5: Determinarea clasificării îmbătrânirii IRC

Analiza RVM

Evaluarea RVM depinde de valori de prag. Sunt analizate comportarea neliniară a tensiunii de revenire față de creșterea tensiunii de încărcare și a formei curbei măsurate. Factorul Q_a este utilizat pentru determinarea neliniarității, a anvelopei inițiale și a tensiunii de revenire. Se fac măsurători pentru două tensiuni de încărcare, care sunt în raport de 2:1 (tipic la 1 kV și la 2 kV).

Raportul anvelopelor inițiale este 2,0 pentru un cablu absolut uscat și se apropie de 1,5 cu cât crește gradul de umezeală din izolație. Evaluarea empirică a coeficientului Q_a este:
 2.00 ... 1.87 uscat
 1.86 ... 1.65 umed
 < 1.65 ud

Un alt factor pentru estimarea gradului de umiditate conținută în izolația din hârtie, care este în strânsă legătură cu descompunerea celulozei este așa numitul factor-p. În funcție de o mulțime de teste din teren el se corelează bine cu îmbătrânirea / umezeala.

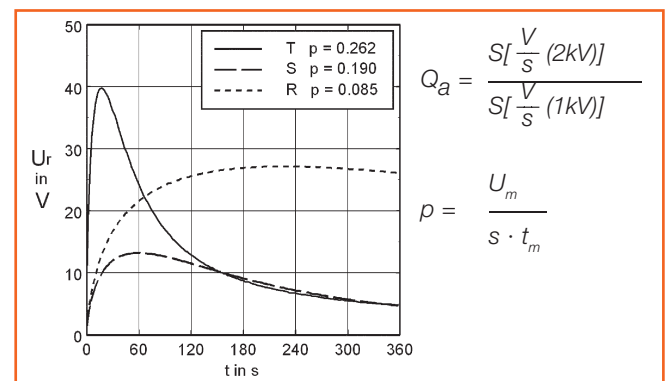
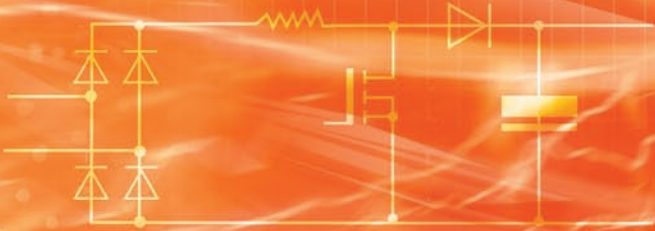


Fig. 6: Tensiune de revenire a trei segmente de cablu cu izolație din hârtie și evaluarea factorilor-p

Definiția factorului-p se bazează pe forma curbei tensiunii de revenire, și anume valoarea maximă a tensiunii U_m [V], perioada de timp până la valoarea maximă t_m [s] și anvelopa inițială s [V/s].

Dacă izolația cablului este umedă, factorul p este peste 0,2.



Măsurători de teren și în laborator

CDS este o unitate portabilă, pentru care setarea la fața locului și conectarea cu segmentul de cablu de analizat se face ușor și rapid, din cauza nivelului scăzut al tensiunilor de încărcare. Ecranul cablului și conductorul acestuia vor fi deconectate la capătul distant, dacă este posibil, pentru a crește calitatea semnalului. Chiar și segmentele scurte de cablu de circa 10 m, utilizate mai ales pentru teste de laborator, se pot măsura ușor.

CDS poate efectua teste pe o singură fază sau teste simultane pe toate cele trei faze, eficientizând în acest fel timpul de măsură și de analiză.



Fig. 7: Configurația CDS pentru o măsurătoare în teren



Fig. 8: CDS amplasat într-un laborator de încercări

Set livrat

- ▶ Unitate de măsură și control
- ▶ Laptop cu soft pre-instalat
- ▶ Set de cabluri de conexiune
- ▶ Manual de operare

Facilități

- ▶ Evaluare absolut nedistructivă a stării sistemelor izolate cu PE / XLPE sau cu hârtie-ulei
- ▶ Operare simplă cu proceduri de măsură automate
- ▶ Măsurătoare paralelă pe trei faze a curentului și tensiunii, cu o durată completă a măsurătorii de o oră
- ▶ Domeniu dinamic extins pentru măsurătoarea IRC pe segmente de cabluri lungi
- ▶ Măsurarea curentului de încărcare în timpul formării
- ▶ Filtre îmbunătățite
- ▶ Capacitate mărită a bateriei reîncărcabile interne pentru măsurători seriale
- ▶ Tensiune de formare extinsă de până la 5 kV – adecvată pentru diagnoza pe cablurile de IT

Specificații tehnice

Domeniu de măsură curent	- 130 nA ... 130 nA
Domeniu de măsură tensiune	0 ... 5000 V
Tensiune maximă de ieșire	5 kV
Măsurarea rezistenței	până la TΩ
Alimentare	115 / 230 V; 50 / 60 Hz
Curent de încărcare CC	3 mA
Putere consumată	50 Wați (fără Laptop)
Dimensiuni	490 x 550 x 415 mm
Greutate (fără Laptop și cabluri)	26 kg

Specificațiile tehnice se pot modifica fără notificare prealabilă.

SebaKMT este leader mondial în proiectarea și producția de echipamente de test și de sisteme complete pentru localizarea defectelor pe cablurile din rețelele de energie și telecomunicații, test și diagnoză a acestora, detecția pierderilor de apă și localizarea conductelor.

Mai multe informații:

www.sebakmt.com

SebaKMT

Dr.-Herbert-lann-Str. 6
96148 Baunach/Germany

Tel. +49(0)95 44 - 6 80

Fax +49(0)95 44 - 22 73

24 hotline +49(0) 18 05 - 73 22 568

sales@sebakmt.com

www.sebakmt.com

ISO 9001:2000

sebaKMT