L u c r a r e a nr. 5

LOCALIZAREA DEFECTELOR PE LINIILE ELECTRICE ÎN CABLU PRIN METODA INDUCȚIEI

Probleme generale.

Din prezentarea metodei relative prin impulsuri s-a constatat că aceasta indică cu o eroare destul de mare locul unde există un defect de izolație într-o linie electrică în cablu.

Deoarece defectele ăn cablu sunt ascunse (nu se pot vedea cu ochiul liber) pe de o parte, iar pe de alta când este pozat în pământ trebuie efectuate săpături pentru a avea acces la el, defectul trebuie localizat cu o precizie de ordinul fracțiunilor de metru. Acest lucru se poate obține numai cu o metodă de căutare locală absolută. Pentru lungimi mari ale cablului această căutare a devenit dificilă datorită duratei mari necesare detectării.

Prin asocierea celor două metode se obține o reducere a zonei de aplicare a metodei absolute numai în limita erorii de determinare a metodei relative.

În laborator se va studia şi aplica metoda inductivă de localizare a defectelor în LEC. Aceasta constă în alimentarea cablului pe la unul din capete cu un curent de audio-frecvență de la un generator de putere corespunzătoare. Acest curent va produce în jurul cablului de la punctul de aplicare şi până la locul cu defect un câmp magnetic. Pentru o instalație de recepție adecvată acest câmp magnetic constituie o antenă de emisie, valoarea semnalului recepționat oferind informații utile în : determinarea traseului cablului (antena de emisie), a adâncimii de pozare, a eventualelor derivații şi defecte ale cablului.

Instalația de recepție care trebuie să fie portativă (cu aceasta se merge pe traseul cablului), este constituită dintr-o bobină în care câmpul magnetic din jurul cablului va induce o tensiune electromotoare în domeniul audio, un amplificator şi o pereche de căşti telefonice. Pentru localizarea locului cu defect este necesară o modificare însemnată a impedanței caracteristice a cablului în locul cu defect, condiție necesară aşa cum s-a arătat şi la metoda relativă.

După cum este cunoscut, tensiunea electromotoare indusă într-o spiră depinde de viteza relativă între fluxul inductor şi spiră, de cuplajul magnetic dintre inductor şi spiră şi de poziția în spațiu dintre acestea.

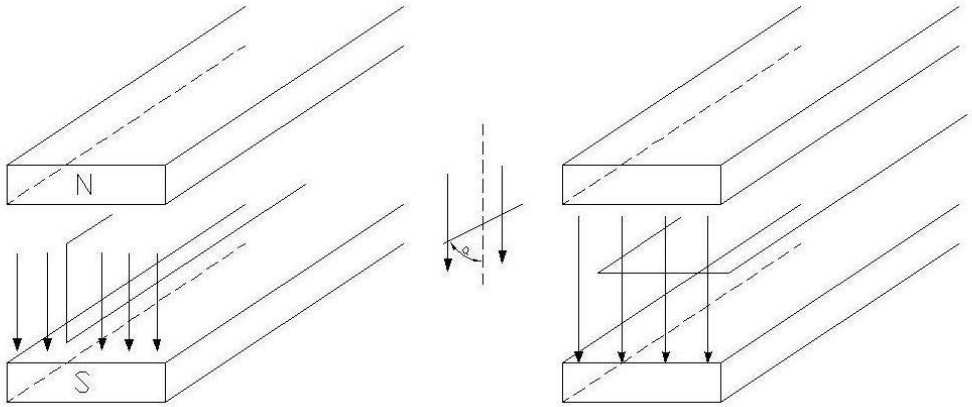
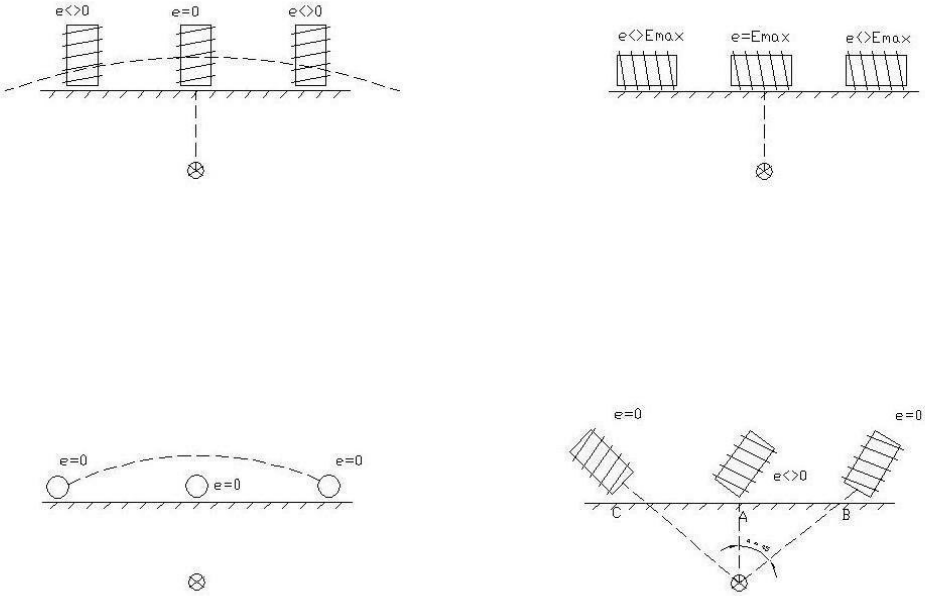


fig. 16.1

Din fig. 16.1 rezultă o concluzie importantă şi anume că tensiunea electromotoare indusă într-o antenă în forma unei spire depinde şi de poziția acesteia față de linia de câmp (directivitatea antenei). Această proprietate este folosită în cazul acestei metode pentru obținerea informațiilor prezentate mai sus.

Dacă antena instalației de recepție este de forma unei bobine cu mai multe spire (pentru a obține un semnal cât mai puternic), atunci intensitatea semnalului recepționat va depinde de poziția planului spirei față de direcția liniei de câmp.



În fig.16.2 sunt prezentate diferite poziţii ale bobinei antenă de recepţie în raport cu liniile de câmp ale cablului. Din fig.16.2 a rezultat că în momentul când bobina de recepţie se află deasupra cablului în poziţie verticală tensiunea electromotoare recepţionată şi ca urmare , semnalul din căşti este minim. În fig.16.2.b, bobina este orizontală şi perpendiculară pe cablu. Tensiunea electromotoare indusă va fi maximă dacă este plasată deasupra cablului.

Aceste două poziţii se vor folosi, dacă se urmăreşte determinarea traseului unui cablu. Se recomandăă poziţia antenei din fig. 16.2.b, "de maxim" deoarece minimul poate să însemne fie că ne găsim deasupra cablului, fie la o distanţă considerabilă de el.

2.Descrierea instalaţiei.

Partea de emisie a instalaţiei este un generator de putere tranzistorizat. După cuplarea la reţea (220 Vc.a) se acţionează întrerupătorul basculant de pe panoul frontal pentru punerea în funcţiune, situaţie ce se pune în evidenţă prin aprinderea lămpii de control. Pentru adaptarea impedanţei cablului examinat cu impedanţa de ieşire a generatorului se acţionează butonul reglaj-tensiune până la maxim şi se conectează cablul la diferitele borne de ieşire ale generatorului. Se va alege acea bornă pentru care acul indicator al aparatului de măsură de pe panoul frontal se află în zona roşie. Dacă pentru nici una din borne nu se ajunge în zona roşie , se va alege borna pentru care acul indicator al aparatului de măsură este cât mai aproape de aceasta.

După alegerea impedanței de ieşire corespunzătoare, se acționează butonul reglaj-tensiune până la obținerea unei audiții optime. Partea de recepție este formată dintr-o bobină sondă plasată la extremitatea unei tije. Bobina are miezul din ferită de joasă frecvență, iar sistemul de îmbinare al tijei cu bobina sondă permite fixarea acesteia în trei poziții : orizontală, verticală şi sub un unghi de $45^{0.}$

Semnalul recepționat de bobina sondă este amplificat de un amplificator portativ alimentat de la o baterie de 4,5 V. Instalația de recepție este pregătită când casca telefonică şi bobina sondă sunt racordate la bornele corespunzătoare ale amplificatorului. Punerea în funcțiune a instalației de recepție se face prin acționarea potențiometrului de pe amplificator, cu care se reglează şi nivelul auditiv în căşti.

Instalația în ansamblul ei, astfel pregătită, se poate utiliza pentru :

3. Determinarea locului defectului.

În zona de eroare a primei metode, (relativa cu impulsuri) se va aplica această metodă, adică se va merge pe cablu cu bobina sondă în poziția unei recepții maxime, deci orizontală şi perpendiculară pe direcția cablului (fig.16.2.b).

Sunetul se va auzi pe porțiunea respectivă cu o aceeaşi intensitate până în zona cu defect unde se va constata o creştere a semnalului recepționat, care se atenuează total la o distanță de aproximativ 0,5 m după locul defectului.

Dacă există îndoieli asupra locului defectului, din cauza unui semnal recepționat slab determinat de o adâncime de pozare mare sau de elemente metalice perturbatoare îngropate în sol, se recomandă conectarea generatorului la celălalt capăt al cablului şi reluarea exploatării.

4.Determinarea traseului cablului.

În cazul în care nu se cunoaşte traseul unui cablu pozat în pământ, acesta se poate determina cu această instalație, mergând pe teren cu bobina sondă în poziția corespunzătoare unei recepții maxime (fig.16.2.b), cablul aflându-se deci acolo unde se va obține un semnal recepționat maxim.

5.Determinarea amplasării manşoanelor.

Se conectează generatorul la unul din capetele cablului şi se urmăreşte traseul acesteia aşa cum s-a arătat anterior.

Conductoarele cablului fiind răsucite cu un pas de 0,5 - 2,5 m, sunetul recepționat variază periodic de la maxim la un minim cu mare precizie în funcție de pasul de răsucire. În locurile unde sunt manşoane, lungimea

intervalului între maxim şi minim creşte considerabil, iar sunetul este mai intens datorită separării conductoarelor din manşon.

6.Determinarea adâncimii de pozare.

În prima fază se va localiza punctul de pe sol aflat pe verticala cablului. Pentru aceasta, cu bobina sondă în poziție verticală se va căuta minimul la jumătatea distanței dintre două maxime relativ identice (fig.16.2.a).

Mijlocul acestei distanțe se va afla deasupra cablului şi se va marca cu o linie. Fixând bobina sondă la 45^0 şi deplasând-o perpendicular pe direcția cablului (fig.16.2.d) atât la stânga, cât şi la dreapta, se va obține la un moment dat un minim când axa verticală a sondei se va găsi în prelungirea razei ce face cu verticala un unghi de 45^0.

Triunghiurile ABO respectiv ACO vor fi isoscele şi ca urmare, AB=AC=AO, adică adâncimea de pozare este egală cu distanța de la traseu până la minimul corespunzător înclinării bobinei sondă cu 45^0.