

## LOCALIZAREA DEFECTELOR LA LINIILE ELECTRICE ÎN CABLU PRIN METODA INDUCȚIEI

### 1. Introducere

În lucrare este prezentată aparatura și instalațiile folosite la localizarea defectelor în cablu prin metoda inducției, precum și modul de utilizare, în scopul determinării locului defectului, a traseului cablului și a amplasării manșoanelor de legătură pe traseul liniei.

### 2. Considerații de ordin teoretic

#### 2.1. Principiul metodei

Metoda inductivă de localizare a defectelor la liniile electrice în cablu constă în alimentarea cablului cu un curent de înaltă frecvență (audiofrecvență), prin intermediul unui *generator de putere*, în scopul formării unui câmp magnetic în jurul acestuia.

Prin deplasarea unei *bobine-sondă* de-a lungul cablului, se va introduce în acesta o tensiune care poate fi amplificată și recepționată de operator, prin intermediul unei *căști radio*.

Schema de principiu a ansamblului este prezentată în Figura 1a și cuprinde:

- 1- generator de putere care reprezintă, de fapt, partea de emisie a ansamblului;
- 2- bobina sondă;
- 3- amplificator;
- 4- caști radio (bobina sondă, amplificatorul și căștile radio reprezintă partea de recepție a ansamblului).

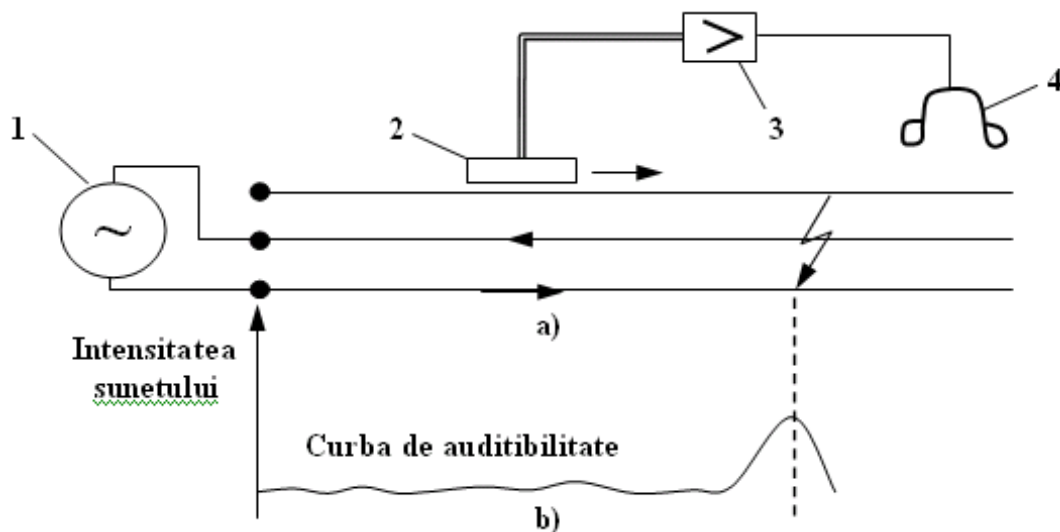


Figura 1. Principiul metodei inducției

Metoda poate fi folosită numai atunci când între conductoarele defecte ale cablului se realizează o rezistență de defect mai mică decât impedanța caracteristică a cablului. În această situație, la suprafața solului, sunetul va fi auzit pe toată porțiunea cablului în care circulă curentul produs de generator, adică până la locul defectului.

Intensitatea sunetului recepționat în căști până la locul de defect are mici variații periodice, din cauza răsucirii conductoarelor în cablu. Deasupra locului cu defect, se produce o creștere simțitoare a intensității sunetului, datorită trecerii curentului de la un conductor la celalalt, care, după circa 0,5 m de la locul cu defect, se atenuază în întregime, conform celor reprezentate în Figura 1b.

### 2.2. Aparatură și instalații

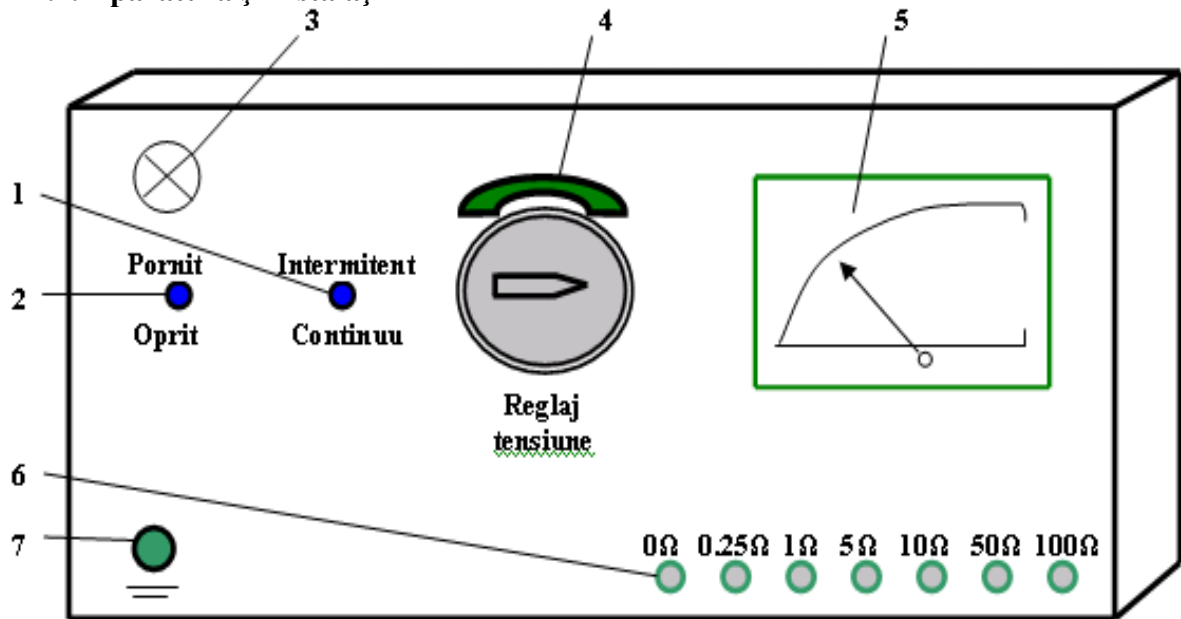


Figura 2. Panoul frontal al generatorului de audiofrecvență GRCI

1-buton basculant pornit-oprit; 2- buton basculant pentru ton intermitent sau pentru ton continuu; 3-bec control pentru punerea în evidență a funcționării generatorului; 4- buton reglaj tensiune; 5- instrument de măsură; 6-borne de ieșire; 7- bombă de legare la pământ.

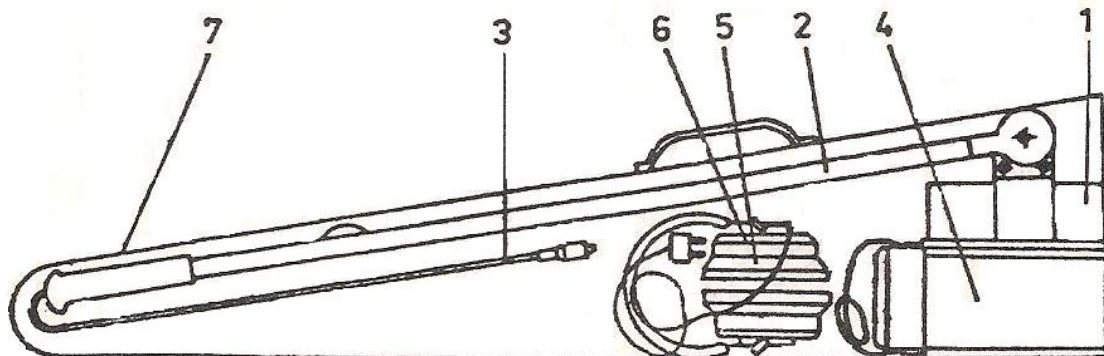


Figura 3. Receptor pentru localizarea inductivă a defectelor în cablu RCI3: 1-bobina sondă; 2-tijă aluminiu; 3- mufă-fișă a inductorului; 4- amplificator; 5-caști radio cu pavilion; 6-fișă-căști radio; 7-husă.

La localizarea defectelor la liniile electrice în cablu prin metoda inducției, se utilizează următoarea aparatură și instalații:

- **GRCI** – generator tranzistorizat pentru căutător defecte în cablu (Figura 2);
- **RCI3** - receptor pentru localizarea inductivă a defectelor în cablu (Figura 3).

### 2.3. Posibilități de utilizare

Metoda inductivă poate fi utilizată la liniile electrice în cablu în următoarele scopuri.

#### 2.3.1. Determinarea locului defectului

Se conectează generatorul de audiofrecvență între fazele defecte ale cablului.

Se fixează bobina traductorului în poziție orizontală și se urmărește traseul cablului ascultând, la suprafața solului, semnalul injectat în cablu. Deasupra locului defectului, se produce o creștere însemnată a intensității curentului, atenuându-se, în întregime, la circa 0,5 m după defect. Dacă există îndoieli asupra locului cu defect, atunci când sunetul nu se aude bine, fie din cauza adâncimii de pozare a cablului, fie din cauza unor conducte metalice care dispersează câmpul magnetic, se recomandă conectarea generatorului la celălalt capăt al cablului și reluarea măsurărilor.

#### 2.3.2. Determinarea traseului cablului

În cazul în care traseul cablului este necunoscut, se conectează generatorul de audiofrecvență la unul din capetele cablului și se determină traseul liniei subterane cu ajutorul semnalelor obținute în căști.

#### 2.3.3. Determinarea amplasării manșoanelor pe traseul liniei

Se procedează ca și în cazul determinării traseului cablului. Conductoarele cablului fiind răsucite cu un pas de 0,5...2,5 m, sunetul recepționat în cască variază periodic de la maxim la minim cu mare precizie, în funcție de pasul de răsucire al conductoarelor. În locurile unde există manșoane de legătură, lungimea intervalului între maxim și minim crește apreciabil, iar sunetul crește în intensitate, din cauza separării conductoarelor în manșon.

### 2.4. Modul de amplasare a instalațiilor

a) După ce rezistența la locul defectului a fost micșorată sub valoarea impedenței caracteristice a cablului, se conectează generatorul de audiofrecvență (*GRCI*) la unul din capetele acestuia. Pentru adaptarea impedenței cablului care urmează a fi verificat și ieșirea aparatului, se execută următoarele operații:

- Se răsuțește butonul „reglaj tensiune” la maxim.
- Se conectează cablul la diferite borne de ieșire ale aparatului, începând cu impedanța cea mai mică 0-0,25 92, urmărind ca acul instrumentului de măsură să intre în zona roșie. În cazul în care, pentru nici o bornă, nu se intră în zona roșie, se va alege borna pentru care acul instrumentului este cel mai apropiat de zona roșie. După efectuarea acestor operații, se rotește butonul „reglaj tensiune” într-o poziție corespunzătoare audiției optime.

Generatorul permite și obținerea unui ton intermitent. În acest scop, se acționează întrerupătorul basculant din poziția „continuu” în poziția „intermitent”

b) Partea de recepție a instalației este pregătită pentru lucru atunci când bobina sondă a fost fixată în poziția dorită, casca este introdusă în bușele radio, iar mufa-fișă a traductorului este introdusă în mufa-priză de pe panoul frontal.

Pentru alimentarea aparatului se acționează roțile potențimetrului, reglând, prin această manevră, și nivelul de intrare în amplificator, pentru obținerea unei audiții normale în cască.

### 3. Modul de desfășurare a lucrării

În condiții de laborator, folosind instalațiile GRCI și RCI3 și un cablu trifazat de joasă tensiune, se vor efectua următoarele determinări:

- determinarea locului de defect;
- determinarea traseului cablului;
- determinarea poziției manșoanelor.

### Bibliografie

1. **Georgescu Gh.**, *Sisteme de distribuție a energiei electrice*, Editura Politehniun, Iași, 2007.
2. **Georgescu Gh., Neagu B.**, *Proiectarea și exploatarea asistată de calculator a sistemelor publice de repartiție și distribuție a energiei electrice*, vol. 1, partea I-a, Editura Fundației Academice AXIS, Iași, 2010.
3. **Georgescu Gh.**, *Transportul și distribuția energiei electrice. Lucrări practice de laborator*, Editura Politehniun, Iași, 2005.
4. **Georgescu Gh.**, *Elemente ale liniilor electrice în cablu*, Editura Venus, Iași, 2005.
5. **Georgescu Gh., Rădășanu D.**, *Transportul și distribuția energiei electrice*, vol. 1, Editura “Gh. Asachi”, Iași, 2000.
6. \*\*\* **I – 7/2002**, *Normativ privind proiectarea și exploatarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.*, ICEMENERG, București, 2002.
7. \*\*\* **PE 132/2003** *Normativ de proiectare a rețelelor electrice de distribuție publică*, S.C. ELECTRICA S.A., București, 2003.