

# LOCALIZAREA POZĂRII CABLURILOR SUBTERANE

Ivan TATIAN

Institutul de Energetică al Academiei de Științe a Moldovei

**Abstract:** În lucrare se prezintă conceptul și o descriere succintă a metodelor de localizare a pozării cablurilor electrice în teritoriu. Pentru pozare se utilizează metode pasive și active, precum și combinația acestor metode. Se prezintă unele recomandări privind utilizarea diferitor metode de determinare a pozării cablurilor și determinarea adâncimii plasării lui.

**Cuvinte cheie:** cablu electric subteran, pozare, metode de locație, determinarea adâncimii pozării.

## 1. Introducere

Alimentarea cu energie electrică, gaze naturale și apă a populației a avut ca urmare dezvoltarea sistemelor subterane de transport și distribuție. Pe parcursul anilor se manifestă tendința de sporire a densității rețelelor subterane în zonele atât populate, cât și în cele nepopulate. Ca urmare a apărut problema necesității cunoașterii poziționării infrastructurii rețelelor subterane pentru a exclude deteriorarea rețelelor subterane la executarea diferitor lucrări. Rețelele electrice în cablu au o cota semnificativă în structura entităților subterane. Pentru localizarea acestora sunt utilizate metode și aparate moderne care includ următoarele părți componente:

- Localizator.
- Generator.

Tehnologia de locație a cablurilor electrice subterane are la bază depistarea câmpului electromagnetic generat de cablu în spațiu prin care circulă curenți, inclusiv cu frecvența care poate să difere de la frecvența industrială. Tehnologia se bazează pe principiul generator/receptor.

## 2. Metodele de localizare

Preponderent se poate indica la două metode generale de localizare, care se utilizează cel mai frecvent:

- Localizarea pasivă.
- Localizarea activă.

**Localizarea pasivă** detectează semnalele care sunt deja existente pe cablu (fără utilizarea generatorului). Acestea pot fi semnale cu frecvența de 50 Hz, semnale radio sau de protecție catodică (CCP). Acestea au o formă concentrică în zona de amplasare a cablului.

Această metodă necesită ca obiectul de localizat să fie lung, metalic și legat la pământ la ambele capete, întrucât altfel nu se poate crea o buclă închisă de semnal. Cablurile de energie active, generează un semnal de 50 Hz și utilizează celelalte cabluri și linii adiacente drept conductori de retur către punctul de plecare. Semnalele radio între 15 și 23 kHz sunt generate de emițătoarele radio de unde lungi și utilizează de asemenea cablurile și liniile din preajma cablului detectat în calitate de conductori de retur.

Semnalele radio sunt transmise de emițătoarele de unde lungi și sunt recepționate "natural" de obiectele metalice. Acest gen de semnal radio poate fi perceput pe majoritatea cablurilor și obiectele metalice.

**Localizare activă** identifică exact cablul, traseul și adâncimea cablului.

Există diverse metode de cuplare în cazul în care cablul este greu accesibil sau inaccesibil, sau în cazul în care este un cablu activ.

- În cazul cablului fără tensiune și condiția că este posibil accesul la capete acestui cablu, generatorul se conectează cu ajutorul cleștelor. Generatorul induce un semnal artificial de frecvență ( $f=200 \text{ Hz} \div 130 \text{ kHz}$ ), transformând cablul într-o antenă de emisie, semnalul căreia va fi recepționat de locator. Semnalul recepționat oferă informații utile pentru determinarea traseului cablului, a adâncimii de pozare, a eventualelor derivații și defecte.

În cazul când cablul este sub tensiune conectarea generatorului se efectuează cu ajutorul clemei inductive sau a antenei. Conectarea cu ajutorul clemei inductive se realizează atunci când nu este acces la capetele cablului respective. Tensiunea maximă admisibilă a clemei este mai mică ca cea a cablului ( $U \leq 600 \text{ V}$ ). Dacă nu este acces la cablu se utilizează cuplarea inductivă cu antena integrată.

Eficient se prezintă pentru sporirea preciziei pozării cablurilor electrice combinarea metodei pasive și active de localizare a pozării cablurilor. De exemplu, după o prelocalizare cu metoda pasivă, generatorul se plasează pe suprafața solului deasupra traseului, generând unde electromagnetice. Receptorul se amplasează

la o distanta nu mai mica de 15 m de generator. Localorul setat regimului corespunzător va recepționa aceste semnale de-a lungul cablului analizat.

### 3. Metodele determinării adâncimii pozării cablului

#### a) Metoda gradientului

La măsurarea adâncimii de pozare a cablului electric se utilizează un receptor echipat cu două antene de recepționare a semnalelor electrice. Semnalele informative recepționate sunt recepționate de două antene amplasate la diferită distanță de la sol. Principiul de funcționare are la bază dependența intensității câmpului electromagnetic generat de cablu de distanța de la zona de emisie a undelor electromagnetice. În aparatele moderne pentru a transforma acest fenomen din calitativ în cantitativ se utilizează dispozitive digitale electronice, care permit determinarea automatizată a parametrilor ce caracterizează intensitatea câmpului recepționat în formă numerică cu afișarea rezultatelor în format digital (fig. 1). În fig.1 mărimea  $E_t$  prezintă valoarea semnalului informativ format de antena îndepărtată de la suprafața solului (antena superioară a dispozitivului de locație), iar mărimea  $E_b$  valoarea semnalului recepționat de antena amplasată în zona solului (antena inferioară a dispozitivului).

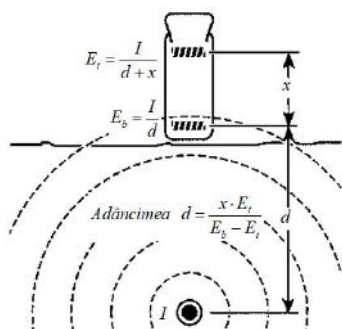


Fig. 1. Determinarea adâncimii pozării cablului utilizând localorul cu doua antene

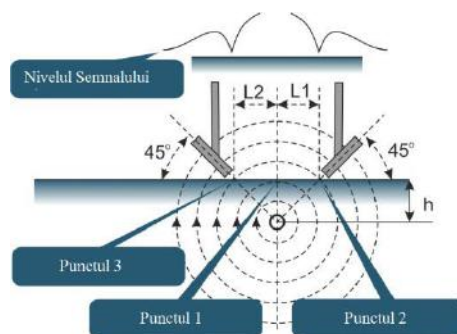


Fig. 3. Determinarea adâncimii pozării liniei în cablu

#### b) Metoda 45°

La aplicarea acestei metode se utilizează un receptor cu o singura antena de captare. Antena localizatorului este proiectata ca o tijă, care poate fi fixata la unghiuri diferite în raport cu planul de amplasare a cablului depistat, inclusiv si la un unghi de 45°. Localorul este amplasat deasupra cablului (punctul 1), pe când antena este înclinată la un unghi de 45° față de orizont și deplasată perpendicular pe traseul liniei de cablu mai întâi într-o direcție și apoi în direcția opusă până când se determină pozițiile (punctul 2 și punctul 3) cu nivelul minim de semnal (fig. 2). Conform figurii 3, distanța de la punctul 1 la punctul 2 sau 3 va fi egală cu adâncimea liniei de cablu, și se respecta egalitățile  $L_1 = L_2$ ,  $L_1 = h$  și  $L_2 = h$ , precum și  $h = (L_1 + L_2)/2$ .

### 4. Recomandări privind localizarea și determinarea adâncimii cablului.

- Metoda pasiva de localizare a pozării a cablurilor cu sarcina simetrică s-au sub tensiune la mersul în gol are o sensibilitate scăzută din cauza intensității reduse a câmpului exterior generat. In acest caz se recomandă utilizarea metodei active.
- Distorsiunea formei câmpului magnetic generat de cablu apare în cazul pozării apropiate a cablului cu curent tur și curent retur. Acest fapt conduce la majorarea erorii determinării adâncimii pozării cablului. Se recomandă ca generatorul să fie conectat la două faze a cablului examinat.
- Este necesar de selectat corect valoarea frecvenței generatorului de excitație. La majorarea frecvenței se micșorează dimensiunea zonei de detectare a semnalelor, crește riscul de a recepționa semnalul indus în cablul din apropierea celui examinat, iar la frecvențe joase se micșorează sensibilitatea localizatorului, inclusiv și zona de locație.

### Bibliografie

1. <https://www.osp.ru/lan/2002/09/136525/>
2. *Методы локации подземных кабелей и труб.* <http://blog.cabledetection.ru/2010/11/>
3. <http://pgs-student.blogspot.md/2014/02/Poisk-podzemnykh-kommunikatsiy-pri-geodezii.html>
4. <https://skomplekt.com/tools/136806.html>
5. <http://izmer-ls.ru/se/108.html>