

MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE
C.I.R.E.

3.2. FT 38 - 83

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ
PRIVIND REVIZIA TEHNICĂ
A LEA DE 6 - 20 kV

- REEDITARE -

ICEMENERG

INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘI MODERNIZĂRI ENERGIE

București - 1995

C U P R I N S

| | Pag. |
|---|------|
| 1. Generalități | 5 |
| 1.1. Domeniul de aplicare | 5 |
| 1.2. Definiții speciale | 5 |
| 1.3. Periodicitatea reviziilor la LEA de 6 - 20 kV | 7 |
| 1.4. Normativul valoric al lucrărilor de re- vizii | 7 |
| 2. Organizarea lucrărilor de revizie tehnică | 8 |
| 2.1. Planificarea lucrărilor de revizie | 8 |
| 2.2. Pregătirea lucrărilor de revizie | 8 |
| 2.3. Documentația tehnică necesară executării lucrărilor de revizii | 9 |
| 2.4. Dotarea echipei cu utilaje, scule și dispozitive de lucru și de protecție | 9 |
| 2.5. Terminarea lucrărilor | 9 |
| 3. Tehnologia de revizie la LEA de 6-20 kV | 10 |
| 3.1. Lucrări de revizie la LEA de 6-20 kV | 10 |
| 3.2. Controlul planificat al traseului LEA | 13 |
| 3.3. Curățirea de vegetație a traseului LEA | 13 |
| 3.4. Revizia fundațiilor | 16 |
| 3.5. Revizia stâlpilor și consolelor | 17 |
| 3.6. Verificarea și tensionarea ancorelor | 31 |
| 3.7. Revizia conductoarelor | 31 |
| 3.8. Revizia izolatoarelor | 45 |
| 3.9. Revizia legăturilor conductoarelor | 55 |
| 3.10. Revizia instalațiilor de legare la pământ | 64 |
| 3.11. Revizia separatoarelor | 65 |
| 3.12. Revizia descărcătoarelor | 65 |
| 3.13. Revizia balizelor | 65 |
| 4. Lucrări la LEA de 20 kV dublu circuit cu un circuit sub tensiune | 66 |
| 5. Norme specifice de protecție a muncii | 67 |
| 6. Utilaje, scule și dispozitive | 68 |
| 6.1. Date asupra unor utilaje și dispozitive ... | 68 |
| 6.2. Nomenclator de scule și dispozitive folo- site la lucrările de revizie a unei linii de 6 - 20 kV | 81 |
| 7. Norme de muncă pentru lucrările de revizie la LEA de 6 - 20 kV | 83 |
| 8. Mijloace de protecție folosite la lucrările de revizie la LEA de 6 - 20 kV | 83 |
| Anexe | |
| Anexa 1. Buletin de revizie | 85 |
| Anexa 2. Lista prescripțiilor conexe | 88 |

Responsabil de lucrare: ing.Ov. Tămase - C.I.R.E.-SCP.

1. GENERALITĂȚI

1.1. Domeniul de aplicare

Prezenta fișă tehnologică cuprinde operațiile de revizie tehnică a liniilor electrice aeriene de 5-20 kV din exploatarea unităților M.E.E.

Fișa tehnologică se aplică liniilor construite pe stâlpi de lemn, de beton sau metalici, cu coronament triunghi, orizontal sau deformabil, simplu sau dublu circuit.

1.2. Definiții specifice

1.2.1. Exploatarea este activitatea prin care se stabilesc lucrările care trebuie să readucă și să mențină instalațiile în starea tehnică prescrisă. Aceste lucrări pot fi: supravegherea permanentă, controalele periodice, verificările și probele reviziile tehnice, reparațiile ș.a.

1.2.2. Revizia tehnică cuprinde ansamblul de operații executate periodic, pentru verificarea, curățarea, eliminarea unor defecțiuni, măsuri profilactice, înlocuirea unor piese sau subansambluri uzate, având și scopul de a constata, în prealabil, starea tehnică a instalațiilor înainte de executarea reparației planificate.

1.2.3. Reparația curentă cuprinde ansamblul de operații prin care se urmărește aducerea tuturor instalațiilor la parametri proiectați, remediindu-se toate defecțiunile constatate în timpul exploatării, pentru asigurarea funcționării în condiții de siguranță până la următoarea reparație capitală.

1.2.4. Ciclul de funcționare reprezintă intervalul de timp normat exprimat în ani, de la data punerii în funcțiune a instalației și până la prima intervenție (revizie, reparație) sau intervalul de timp normat între două intervenții de același tip.

1.2.5. Emitentul este persoana care emite (întocmește și semnează) autorizația de lucru. Trebuie să aibă grupa a V-a de autorizație și să fie împuternicit de către conducerea unității de exploatare pentru a dispune

executarea de lucrări. Emitentul face parte din subunitatea care are în gestiune LEA de 6 - 20 kV la care se execută revizia. Se admite ca emitent și personalul tehnic superior din cadrul compartimentelor funcționale ale unității de exploatare. Emitentul răspunde de necesitatea lucrării, de prevederea tuturor măsurilor necesare pentru executarea lucrării fără pericol, de calificarea persoanelor numite ca emitent șef de lucrare și ca executant.

1.2.6. Admitentul este o persoană care face parte din subunitatea de exploatare, care are în gestiune LEA de 6 - 20 kV. Trebuie să aibă minimum grupa a IV-a de autorizare, fiind împuternicit de emitent să admită la lucru formația de lucru la LEA menționată în autorizația de lucru. Admitentul răspunde de realizarea zonei protejate, de transmiterea corectă a aprobării de începere a lucrărilor și a comunicărilor privind întreruperea și terminarea lucrărilor.

1.2.7. Șeful de lucrare poate fi o persoană din cadrul unității de exploatare sau al altei unități (delegat pentru executarea unor lucrări) și care posedă minimum grupa a III-a de autorizare. Șeful de lucrare asigură conducerea efectivă a lucrărilor încredințate formației de lucru și asigură măsurile tehnice de securitate a muncii privind delimitarea materială a zonei de lucru, conform autorizației de lucru, componența și instructajul formației de lucru. Șeful de lucrare asigură supravegherea sau controlul formației de lucru.

1.2.8. Executanții de lucrări sînt membrii formației de lucru, care au obligația să cunoască tehnologia de lucru, măsurile de securitate a muncii. Trebuie să respecte zona de lucru stabilită și să execute lucrările pe care are dreptul să le execute, conform talonului de autorizare.

1.2.9. Zona protejată este o porțiune de LEA (sau LEA în totalitate) la care se execută lucrări și la care s-au luat măsuri de către personalul unității de exploatare, menite să împiedice apariția accidentală a tensiunii. Mărirea zonei protejate se stabilește în funcție de ramificațiile LEA respective și de condițiile și cantitatea de lucrări necesare a fi executate.

Zona protejată este cuprinsă între separatoarele unde s-a făcut separarea vizibilă, respectiv, de unde s-a scos de sub tensiune instalația (stația llo MT) sau de unde poate apărea accidental tensiunea (derivații, posturi de transformare). La toate aceste extremități de separare vizibilă, LEA este legată la pământ și în scurtcircuit.

1.2.10. Zona de lucru este o porțiune de LEA de 6-20 kV, la care se execută lucrări la un moment dat. Zona de lucru se realizează prin verificarea lipsei de tensiune, legarea conductoarelor la pământ și în scurtcircuit, delimitarea materială a zonei de lucru (cînd e cazul) și luarea măsurilor tehnice de asigurare împotriva accidentelor de natură neelectrică.

Zona de lucru se stabilește astfel:

- porțiunea de LEA cuprinsă pe o stradă în cazul situației în localități;
- o porțiune de LEA delimitată pînă la nivelul de vizibilitate cu binoculul, de două scurtcircuitoare;
- pentru LEA de 20 kV dublu circuit, cînd se lucrează la un circuit, celălalt rămînd sub tensiune, o porțiune de 3 stîlpi învecinați.

1.3. Periodicitatea reviziilor la LEA de 6 - 20 kV

În conformitate cu "Normativul tehnic de reparații la echipamente și instalații electrice" PE 016-4/82, periodicitatea lucrărilor de revizie la LEA de 6-20 kV (ciclul de funcționare normat) este de 2 ani în cazul liniilor de 6 - 20 kV pe stîlpi de lemn de rășinoase, împregnați și neîmpregnați, și de 3 ani în cazul liniilor de 6 - 20 kV pe stîlpi de beton sau metalici.

Prima revizie tehnică se execută, indiferent de ciclul de funcționare normat, la un an de la punerea în funcțiune a LEA respective.

1.4. Normativul valoric al lucrărilor de revizii

Cheltuielile necesare efectuării lucrărilor de revizie tehnică se includ în costurile de producție și se prevăd în planurile anuale și în bugetele de venituri și cheltuieli.

Valoarea limită maximă a costului normat al lucrărilor de revizii tehnice este de 1 % din valoarea de înlocuire a fondului fix (LEA de 6 - 20 kV).

Valoarea de înlocuire a unui fond fix la un anumit moment reprezintă totalitatea cheltuielilor în prețuri actuale, ce ar trebui efectuate la momentul respectiv pentru realizarea unui fond fix nou, avînd funcțiuni identice și performanțe tehnice cel puțin egale cu cele ale fondului fix în cauză. Pentru fondurile fixe la care nu se poate

stabili valoarea de înlocuire, aceasta se consideră egală cu valoarea de inventar.

Dacă, cu ocazia reviziei tehnice, se constată un defect care ar provoca întreruperea în funcționare a LEA, iar pentru eliminarea deficienței se depășește valoarea normată pentru revizia tehnică, atunci se va executa în continuare reparația curentă necesară.

2. ORGANIZAREA LUCRĂRILOR DE REVIZIE TEHNICĂ

2.1. Planificarea lucrărilor de revizie

Lucrările de revizie tehnică se efectuează pe baza programelor și graficelor aprobate de organul de conducere a unității care deține instalațiile.

Componenții echipei trebuie să cunoască tehnologia de execuție a lucrărilor de revizie și să fie instruiți din punctul de vedere al normelor de protecție a muncii.

În programarea lucrării de revizie se va ține seama de buletinul de revizie sau reparație anterioară acesteia, precum și de eventualele lucrări survenite la instalații în ultimii ani.

În vederea executării lucrărilor de revizie, se va solicita în timp util scoaterea liniei de sub tensiune și se vor anunța consumatorii asupra perioadei când sînt nealimentați.

2.2. Pregătirea lucrărilor de revizie

Înainte de începerea lucrărilor de revizie, șeful de lucrare informează echipa despre lucrările ce le vor executa și asupra timpului disponibil, verifică starea sculelor și dispozitivelor de lucru și a mijloacelor de protecție, instruește executanții asupra problemelor de protecție a muncii specifice lucrării respective.

La locul de muncă asigură îndeplinirea tuturor măsurilor organizatorice de protecție a muncii (emiterea autorizației de lucru sau consemnarea în evidențele operative, admiterea la lucru), controlează și supraveghează echipa în timpul lucrului, dispune întreruperea și terminarea lucrărilor.

Șeful de lucrare este responsabil de îndeplinirea tuturor măsurilor tehnice de protecție a muncii, între-

ruperea tensiunii și separarea vizibilă a instalației, blocarea în poziția "deschis" a aparatelor de comutație prin care s-a făcut separarea vizibilă a instalației, verificarea lipsei de tensiune, legarea la pământ a instalației și în scurtcircuit, delimitarea materială a zonei de lucru.

2.3. Documentația tehnică necesară executării lucrărilor de revizie

Pentru executarea reviziei tehnice la LEA de 6-20 kV sînt necesare următoarele documentații:

- planul de situație și profilul traseului liniei, cu indicarea punctelor importante (traversări, separatoare, descărcătoare etc.);
- fișa de revizie sau reparație anterioară;
- tabelele de săgeți;
- fișa tehnologică pentru executarea reviziei la LEA de 6 - 20 kV.

2.4. Dotarea echipei cu utilaje, scule și dispozitive de lucru și de protecție

Formația de lucru, care urmează să execute lucrări de revizie la LEA de 6 - 20 kV, trebuie să fie dotată cu toate utilajele, sculele și dispozitivele de lucru și de protecție necesare. Șeful de lucrare are datoria să verifice dacă, în dotarea echipei, există aceste scule și dispozitive și dacă ele sînt de calitate corespunzătoare.

De asemenea, șeful de lucrare trebuie să asigure cantitatea minimă de materiale necesare pentru executarea reviziei.

În anexe sînt prezentate listele cu utilajele, sculele și dispozitivele necesare la executarea reviziei LEA de 6 - 20 kV.

2.5. Terminarea lucrărilor

După terminarea tuturor lucrărilor precizate, șeful de lucrare asigură strîngerea materialelor și sculelor, curățenia la locul de muncă și verifică starea tehnică a instalației, în vederea punerii acesteia sub tensiune.

Șeful de lucrare ia măsuri să fie demontate mijloacele de protecție care au servit pentru delimitarea materială a zonei de lucru și retrage echipa. Apoi completează autorizația de lucru și anunță responsabilul cu admiterea despre terminarea lucrării.

3. TEHNOLOGIA DE REVIZIE LA LEA DE 6-20 kV

3.1. Lucrări de revizie la LEA de 6-20 kV

3.1.1. Conform PE 016-4/82, aceste lucrări sînt:

1. Controlul planificat al traseului LEA, conform PE 127/74.

2. Verificarea culoarului de siguranță al LEA și degajarea acestuia de crengi sau arbuști ce ar periclita funcționarea normală a LEA.

3. Verificarea stării fundațiilor și pieselor de ancorare.

4. Completarea cu pămînt în jurul fundațiilor și baterea cu malul.

5. Refacerea căciuililor la fundații.

6. Verificarea și stabilirea gradului de putrezire a stîlpilor de lemn și montarea de adaosuri și proptele la stîlpii putrezi.

7. Recondiționarea cu creozot a stîlpilor din lemn impregnați.

8. Remedierea de la sol a defecțiunilor de la stîlpii metalici și de beton.

9. Remedierea adaosurilor de la stîlpii de lemn.

10. Verificarea și remedierea sau înlocuirea bandajelor și a buloanelor la stîlpii de lemn.

11. Închiderea crăpăturilor cu pastă antiseptică la stîlpii de lemn impregnați.

12. Verificarea și reîntinderea ancorelor.

13. Verificarea verticalității stîlpilor și îndreptarea celor înclinați.

14. Vopsirea părților metalice de la coronamente.

15. Verificarea inscripțiilor, reinscripționarea stîlpului.

16. Verificarea stării izolatoarelor și înlocuirea elementelor defecte.

17. Verificarea stării clemelor și înlocuirea celor defecte.

18. Verificarea și refacerea legăturilor la izolatoare.

19. Verificarea săgeții conductoarelor și reîntinderea acestora.

20. Verificarea și remedierea prizelor de pămînt.

21. Revizia separatoarelor LEA.

22. Verificarea menținerii condițiilor la traversări și subtraversări.

23. Verificarea stării și poziției balizelor.

24. Revizia descărcătoarelor de supratensiuni atmosferice.

25. Înlăturarea cuiburilor de păsări și a altor obiecte căzute pe LEA.

3.1.2. Conform PE 119/82, la revizia LEA de 6-20 kV se pot executa următoarele categorii de lucrări:

a) lucrări executate la sol pe traseul LEA:

- controlul planificat al traseului LEA;

- curățarea de vegetație a culoarului LEA;

- măsurători de săgeți, gabarite, apropieri,

verticalități, stîlpi cu aparate speciale (teodolit) din afara traseului LEA;

b) lucrări executate la baza stîlpilor LEA sau prin urcare pe stîlp pînă la o înălțime de 3 m;

- verificarea stării fundațiilor;

- completarea cu pămînt în jurul fundațiilor;

- refacerea căciuililor la fundații;

- verificarea și stabilirea gradului de putrezire a stîlpilor de lemn;

- recondiționarea cu creozot a stîlpilor de lemn;

- remedierea de la sol a defecțiunilor la stîlpii metalici (determinarea gradului de corodare, vopsirea unor porțiuni) și la stîlpii de beton;

- remedierea adaosurilor de la stîlpii de lemn;

- verificarea și remedierea bandajelor de sîrmă

și a buloanelor la stîlpii de lemn;

- închiderea cu pastă antiseptică a crăpăturilor la stîlpii de lemn impregnați;

- verificarea inscripțiilor și reinscripționarea stîlpilor;

- verificarea și remedierea prizelor de pămînt.

Lucrările enumerate mai sus, la paragrafele a și b, se pot executa cu LEA sub tensiune. Excepție fac lucrările:

- curățarea culoarului LEA de vegetație, cînd nu se poate respecta distanța de apropiere de 2 m;

- măsurarea și verificarea prizelor la LEA de 6-20 kV, pe care este semnalizată o simplă punere la pămînt.

În cazul acestor lucrări, LEA se va scoate de sub tensiune.

c) Lucrări executate prin urcare pe stâlpii LEA scoase de sub tensiune:

- verificarea și reîntinderea ancorelor;
- îndreptarea stâlpilor înclinați;
- montarea de adaosuri de lemn la stâlpii putrezi;
- recondiționarea și repararea suprafeței stâlpilor de lemn, beton și metalici la înălțimi care necesită urcarea pe stâlp (creozotări, astupare, crăpături, curățări și vopsiri locale);
- vopsirea coronamentelor;
- verificarea stării izolatoarelor și înlocuirea elementelor defecte;
- verificarea stării clemelor și înlocuirea celor defecte;
- verificarea și refacerea legăturilor la izolatoare;
- reîntinderea conductoarelor;
- revizia separatoarelor LEA;
- revizia balizelor de zi;
- revizia descărcătoarelor de supratensiuni atmosferice;
- înlăturarea ouburilor de păsări și a altor obiecte căzute pe LEA.

d) Lucrări executate prin urcarea pe stâlpii LEA aflate sub tensiune:

- verificarea și înlocuirea izolatoarelor și clemelor la LEA de 20 kV dublu circuit cu izolație elastică (circuite stînga-dreapta) la care un circuit se scoate de sub tensiune (la care se lucrează) și celălalt circuit rămîne sub tensiune. Lucrarea se va efectua din autotelescop sau autoscară hidraulică, deoarece nu este posibilă urcarea directă pe stâlp, deoarece se prescrie respectarea distanței de 1,5 m față de circuitul sub tensiune și acest lucru nu este posibil decît cu mijloacele mecanice de urcare menționate.

e) Lucrări executate în condiții speciale de traversări sau paralelism.

În aceste cazuri se vor respecta prevederile din prescripția 3.2. LI-156-81: "Instrucțiuni tehnice și organizatorice pentru pregătirea lucrărilor de exploatare și întreținere la încrucișările LEA de toate tensiunile".

3.1.3. Din punctul de vedere al aprobărilor necesare, lucrările de revizie la LEA de 6 - 20 kV se pot executa astfel:

- a) în baza unei autorizații de lucru scrise (AL);
- b) în baza instrucțiunilor tehnice interne de protecție a muncii (ITI-F).

Lucrările ce se pot executa fără autorizație de lucru sînt:

- 12 -

- controlul planificat al traseului LEA;
- curățarea de vegetație a culoarului LEA;
- lucrările executate la baza stâlpilor sau prin urcare pe stâlp pînă la o înălțime de 3 m.

3.1.4. Înainte de data planificată pentru începerea lucrărilor de revizie a LEA de 6 - 20 kV, subunitatea de exploatare poate comanda în timp util la unitatea proprie de proiectare a I.R.E., efectuarea de măsurători pe traseul LEA. Se va urmări corelarea termenelor și programele de lucru astfel, încît măsurătorile să fie efectuate în intervalul de timp dintre controlul planificat al traseului și începerea lucrărilor efective ale reviziei, pentru a se putea indica expres locurile și măsurătorile necesare.

Măsurătorile se vor executa de la sol cu linia sub tensiune, cu aparate speciale (teodolit). Executantul măsurătorilor poate avea altă specialitate decît electrician, poate efectua lucrarea fără supraveghere și fără autorizație de lucru, cu condiția să fie instruit, de regulă, la intervalul de două revizii.

Personalul care efectuează măsurătorile nu se va apropia de conductoarele căzute, nu se va urca pe stâlpi și nu își va amplasa aparatul sub linie.

Se vor executa următoarele măsurători în locurile indicate de personalul de întreținere (aceste locuri se stabilesc cu ocazia controlului planificat al traseului LEA):

- apropieri ale vegetației de conductoarele LEA (unde se apreciază cu ochiul liber distanța sub 1 m);
- mărimea înclinării la stâlp (unde e cazul);
- gabarite în porțiuni speciale (încrucișări, traversări), cu precizarea temperaturii de măsură;
- săgeți ale conductoarelor și gabaritul conductoarelor la sol în deschideri caracteristice (precizate în comandă), cu indicarea temperaturii mediului ambiant (termometru în folie staniol) în momentul măsurătorilor.

3.2. Controlul planificat al traseului LEA

Premergător activității concrete de control pe linie se consultă planul traseului LEA existent în dosarul de instrucțiuni tehnice interne de exploatare al LEA respective. Din acest plan de situație trebuie să rezulte traseul cu toate particularitățile lui, inclusiv limitele fizice și elementele de separare (teren arabil, pășuni, drumuri, cursuri de ape).

- 13 -

Se cercetează, de asemenea, ultimul proces verbal de constatare privind starea traseului existent în dosarul ITI.

Din consultarea acestor documente rezultă porțiuni-le cu probabilitate mărită de defect, situația în porțiunile speciale de traseu, apropieri, traversări), asupra cărora trebuie îndreptată atenția.

În cadrul controlului planificat al traseului se vor verifica vizual toate elementele construcției ale LEA și se vor nota toate defecțiunile constatate. În cazul LEA de 20 kV dublu circuit, se vor face notările separat pe fiecare circuit în parte.

Verificarea vizuală de la sol se face cu ochiul liber sau cu binocul și constă în următoarele:

a) verificarea culoarului de siguranță al LEA constându-se dacă au crescut copaci, crengi sau arbuști care, în poziție deviată de vânt, se apropie față de conductoarele liniei la distanțe mai mici de 1 m. Se verifică dacă în apropierea LEA există copaci uscați slab ancorați sau situați în terenuri fugitive, predispuși căderii peste elementele LEA în caz de vânt;

b) verificarea fundațiilor, constându-se starea suprafețelor solivisite și a betoanelor, starea căciulilor de pământ la fundațiile burate și stabilitatea terenului în jurul fundațiilor (alunecări de teren, spălarea solului de către torent, formarea bălților);

c) verificarea stării stâlpilor și consolelor, constând din observarea suprafeței stâlpilor. La stâlpii de beton se vor observa eventualele fisuri, betonul lipsă. La stâlpii metalici se va constata starea acoperirii de protecție, a îmbinărilor sudate sau bulonate, aceleași probleme fiind urmărite prin binoclu și la consolele metalice. La stâlpii de lemn impregnați sau neimpregnați se va urmări dacă există crăpături, fisuri, semne de putrezire exterioară, iar prin ciocănire cu un ciocan de 0,5 kg la diverse înălțimi sau în zona de îmbinare cu adaosuri, se vor urmări semnele de putrezire internă (un sunet clar indică un stâlp sănătos, un sunet înfundat indică prezența unei putreziri). La stâlpii de lemn compuși se va constata starea elementelor de îmbinare (bulcane, bandaje de sîrmă);

d) verificarea verticalității stâlpilor și a poziției consolelor și verificarea inscripțiilor de pe stâlpi;

e) verificarea stării ancorelor, respectiv a tijelor, cablurilor, clemelor, starea stratului de pământ de deasupra plăcii de fundație;

f) verificarea stării izolatoarelor și suporturilor sau a lanțurilor, urmărindu-se depistarea izolatoarelor sparte sau prezența altor semne de defect la suporturi,

cleme și armături;

g) verificarea stării legăturilor conductoarelor pe izolatoare, observându-se cu binocul eventualele ruperi de fire ale cheilor sau conductelor, poziționări nesimetrice față de izolatoare ale clemelor de alunecare;

h) verificarea vizuală a săgeților, urmărindu-se constatarea unor inegalități la săgețile conductoarelor dintr-o deschidere;

i) depistarea cuiburilor de păsări, a crengilor sau a altor obiecte pe console, izolatoare sau conductoare;

j) verificarea apariției unor noi construcții și Ltc în apropierea liniei și consemnarea lor în documentația LEA pentru verificarea condițiilor de apropiere sau traversare;

k) verificarea apariției culturilor pe spaliere metalice sub LEA.

Pe baza constatărilor făcute se determină principal volumul de lucrări, necesarul de materiale și de utilaje. Totodată se poate face o planificare mai amănunțită a lucrărilor.

3.3. Curățirea de vegetație a traseului LEA

Se vor tăia crengile care, sub acțiunea vântului, se apropie față de conductoarele LEA de 6-20 kV la distanțe mai mici de 1 m. Aceste tăieri se vor efectua de către personalul de întreținere I.R.E. în localități și de personal I.E.F. în păduri.

Tăierea crengilor se va face după legarea lor cu frînghiile de dirijare, pentru a se evita căderea acestora peste conductoarele LEA.

Aceste lucrări se pot executa și cu LEA sub tensiune, dacă se asigură în tot timpul lucrului o distanță de minimum 2 m între conductoarele LEA sub tensiune și sculele folosite, crengile ce se taie (ținându-se cont de traseul lor în cădere). În caz contrar, LEA se scoate de sub tensiune.

Copacii uscați și slab ancorați în sol sau situați într-un teren fugitiv, care sub acțiunea vântului pot cădea peste elementele LEA, vor fi semnalati organelor silvice locale pentru a se lua măsuri de tăiere. Aceste tăieri se vor executa de organele silvice în prezența organelor de exploatare a LEA cu LEA sub tensiune sau scosă de sub tensiune (în funcție de situația locală).

Conform Decretului Consiliului de Stat nr.237/1978, beneficiarii LEA și organele silvice vor efectua cel puțin o dată pe an controale pe traseele LEA și vor

identifica copacii predispuși la cădere peste LEA, luându-se măsuri de tăiere a acestora de către organele silvice, în prezența reprezentanților organelor de exploatare LEA.

3.4. Revizia fundațiilor

La LEA de 6 - 20 kV s-au utilizat, de regulă, fundații burate și fundații din beton turnat.

În urma controlului pe traseul LEA, se constată și se notează defectele existente la fundații, constând din: alunecări de teren în zona fundației, spălarea terenului de torente, goluri lângă fundații, bălți, deteriorări la fundațiile de beton sau la căciulile de pământ ale fundațiilor burate, diverse depuneri. Pentru evitarea spălării terenului de către torente, este necesar ca în jurul fundațiilor expuse să se planteze perpendicular pe direcția posibilelor torente fascine constând din snopi de nuiele de salcie, anin plută sau plop cu grosimea de 20-30 cm. În cazuri mai severe, se pot executa cleionaje constând din garduri de nuiele împletite între pari din lemn bătuți în și perpendicular pe traseul probabil al torentului.

Eventualele bălți din jurul fundațiilor vor fi drenate spre panta naturală a terenului prin șanțuri deschise de secțiune trapezoidală.

În cazul acoperirii căciulilor fundațiilor cu vegetație, pământ, nisip, aluviuni, aceste depuneri se vor înlătura pentru o mai bună observare a stării fundațiilor.

Golurile din jurul fundațiilor se umplu cu pământ tare, care se bate cu maui în straturi succesive de 20 cm.

În cazul deteriorării căciulilor la fundațiile burate, se vor reface acestea, realizându-se în jurul bazei stîlpului o movilă de pământ (argilă) conică, cu raza bazei de circa 0,7 m și înălțimea de 0,4 m.

În cazul deteriorării fundațiilor turnate, respectiv tencuiala prezintă crăpături și ridicături, se vor curăța cu atenție toate bucățile de beton detașate, după care se vor spăla cu apă suprafețele deschise, se vor stropi cu lapte de ciment și apoi, cu mortar de ciment, se va reconstitui fundația. Se presară suprafața proaspăt tencuită a căciulii cu praf de ciment și se sclivisește. În timp de vară se protejează lucrarea prin acoperire și stropirea la 3-4 ore. Pe timp friguros, sub temperaturi de + 5°C,

nu este permisă executarea remedierilor la fundații de beton. Prepararea betonului nu se va face sub LEA în funcțiune.

Săpătura în jurul fundației pentru executarea remedierilor nu va avea o adâncime mai mare de 25-30 cm, LEA fiind sub tensiune.

Pentru adâncimi mai mari de săpare, se va verifica de către șeful de lucrare starea de echilibru a stîlpului, luându-se, după caz, măsuri de consolidare. În acest caz, LEA va trebui scoasă de sub tensiune.

3.5. Revizia stîlpilor și consolelor

3.5.1. Lucrări la baza stîlpilor de lemn

În LEA de 6-20 kV pot fi întilniți stîlpi simpli, compuși, cu adaosuri, conform figurilor 1, 2, 3, 4.

Acești stîlpi pot fi executați din lemn impregnat sau neimpregnat.

În cadrul reviziei stîlpilor de lemn pe baza constatărilor făcute cu ocazia controlului planificat al LEA, se execută următoarele operații:

a) Determinarea gradului de putrezire și remedieri la stîlpi care prezintă modificări în aspect: crăpături, exfolieri, pete de culoare alburie se face cu ajutorul unui burghiu de lemn (sau șurubelniță); se verifică gradul de putrezire la nivelul solului și la 25 cm sub nivelul solului în câte 3 puncte dispuse la 120° pe circumferință. Dacă lemnul este putred pînă la o adâncime de 10 % din diametrul stîlpului, se va proceda la răzuirea putregaiului și aplicarea în porțiunea respectivă a două straturi de creozot (0,25 m sub nivelul solului - 0,5 m deasupra nivelului solului), după care se umple săpătura cu pământ și se bate cu maui. După acest procedeu se verifică și stîlpii de lemn amplasați în asfalt.

Gradul de putrezire interioară se determină prin ciocănire cu un ciocan de 0,5 kg la diverse niveluri (îmbinări). Sunet înfundat înseamnă putregai, sunet clar denotă lemn sănătos.

În cazul în care adâncimea de putrezire depășește 10 % din diametrul stîlpului sau sînt ~~scut~~ evidente de putrezire internă, stîlpul respectiv va fi marcat la 1,7 m înălțime cu o bandă de vopsea roșie de 2-3 cm lățime pe tot conturul. Acești stîlpi vor fi luați în evidență în vederea înlocuirii lor. Pe acești stîlpi este interzisă marcarea fără sprijiniri, pentru asigurarea stabilității mecanice.

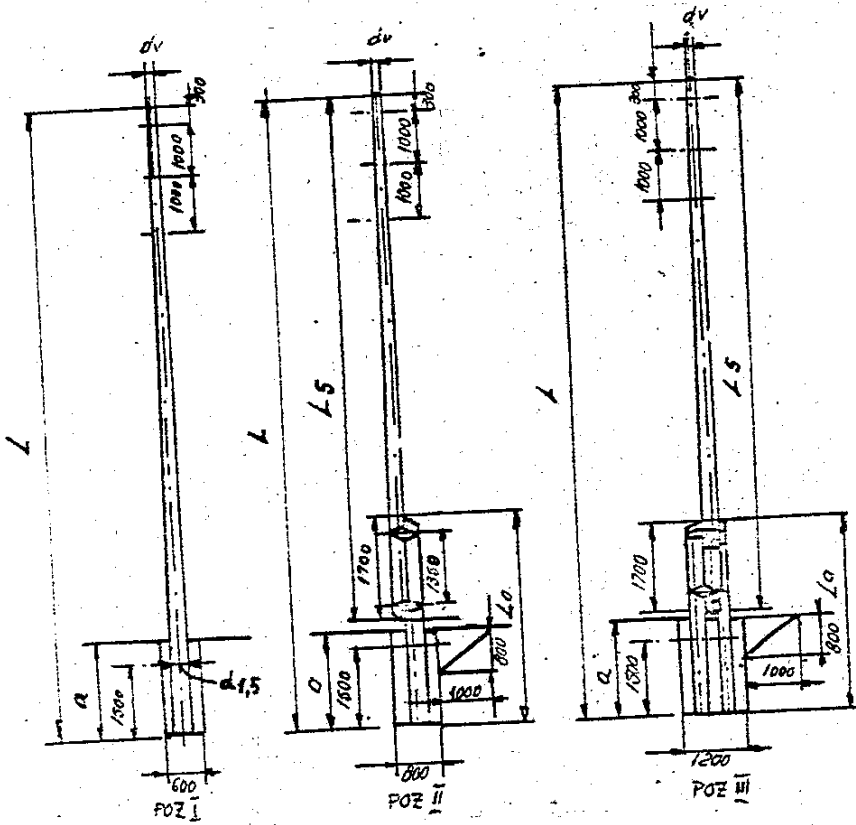


Fig. 1. Stâlpi pentru linii de 6 - 20 kV.

Tabelul 1

| Tipul | Pozitia | Dimensiunile (mm) | | | | | | | | | | Voltaj (kV) | Masa (kg) |
|---------------|---------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|------------------|---------|------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | | L | L _b | L _a | d _v | | d _{1,5} | | a | Voltaj (kV) | Masa (kg) | | |
| | | | | | Categoria | Categoria | A | B | | | | | |
| SLS-12 | I | 12000 | - | - | 180 | 160 | 310-370 | 260-300 | 2100 | 0,74 | 481 | | |
| SLS-8+6a1 | II | 12300 | 8000 | 6000 | 180 | 160 | 300-350 | - | 1900 | 0,75 | 487 | | |
| SLS-10+4a1 | II | 12300 | 10000 | 4000 | 180 | 160 | - | 250-290 | 1900 | 0,77 | 500 | | |
| SLS-8+6a2 | III | 12300 | 8000 | 6000 | 180 | 160 | 300-350 | - | 1900 | 1,17 | 760 | | |
| SLS-10 + 4 a2 | III | 12300 | 10000 | 4000 | 180 | 160 | 300-350 | 250-290 | 1900 | 1,06 | 688 | | |
| SLS-13 | I | 13000 | - | - | 180 | 160 | 350-400 | 280-320 | 2100 | 0,85 | 552 | | |
| SLS-14 | I | 14000 | - | - | 180 | 160 | 370-410 | 290-330 | 2200 | 0,96 | 624 | | |
| SLS-12+4 a1 | II | 14300 | 12000 | 4000 | 180 | 160 | - | 260-310 | 2100 | 1,03 | 670 | | |
| SLS-12+4 a1 | III | 14300 | 12000 | 4000 | 180 | 160 | - | 250-290 | 2100 | 1,32 | 857 | | |

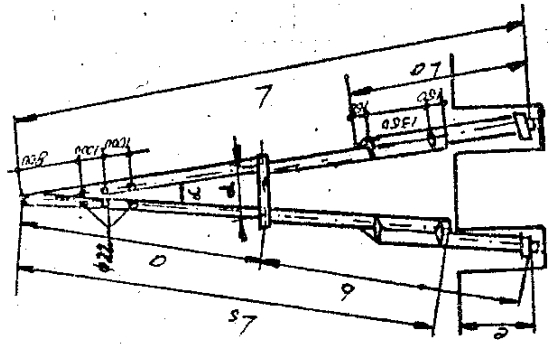
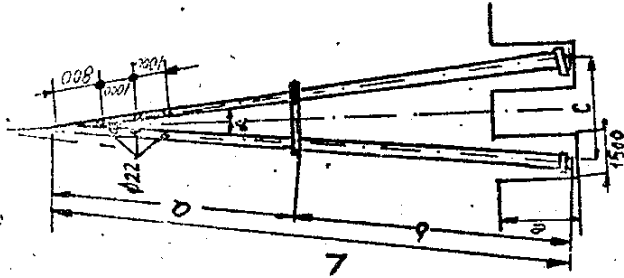


Fig.2. Stilpi pentru linii de 6 - 20 kV.

Tabelul 2

| Tipul | Po- zi- tia | Dimensiunile (mm) | | | | | | Volumul (m ³) | Masa (kg) | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------|------|------|------|------|---------------------------|-----------|------|------|------|
| | | L | Lb | La | a | b | φ | | | | | |
| SLAG 1 M12 | 1 | 12000 | - | 5950 | 6050 | 2300 | 2750 | 1150 | 1350 | 1000 | 1,77 | 1150 |
| SLAG 1 M10 +4x1 | 2 | 12300 | 10000 | 4000 | 5950 | 6350 | 2350 | 2800 | 1150 | 1350 | 1,82 | 1176 |
| SLAG 1 M 13 | 1 | 13000 | - | 5950 | 7050 | 2500 | 2950 | 1150 | 1350 | 2000 | 1,99 | 1292 |
| SLAG 1 M14 | 1 | 14000 | - | 5950 | 7050 | 2700 | 3200 | 1350 | 1600 | 2100 | 2,22 | 1442 |
| SLAG 1 M 12+4x1 | 2 | 14380 | 12000 | 400 | 5950 | 7350 | 2750 | 3250 | 1350 | 1600 | 2,35 | 1528 |

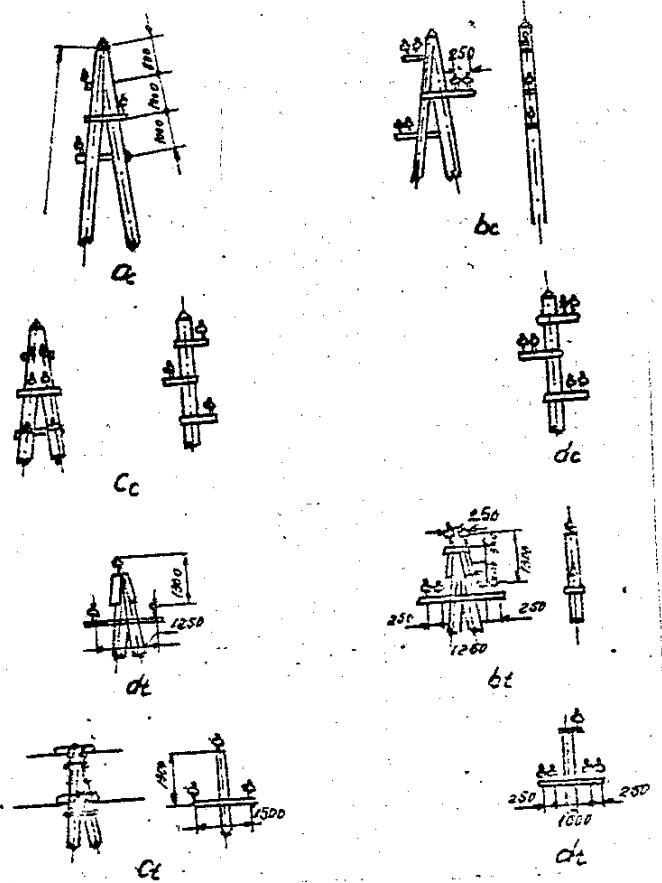


Fig. 3. Virful stîlpului de colț și întindere, din lemn, pentru linii de 6-20 kV, cu trei console (a_c - b_c - c_c - d_c) și cu coronament în triunghi

(a_t - b_t - c_t - d_t):

- a_c și a_t - stîlpi de colț cu legături simple;
- b_c și b_t - stîlpi de colț cu legături duble; c_c și c_t - stîlpi de întindere cu legături simple; d_c și d_t - stîlpi de întindere cu legături duble.

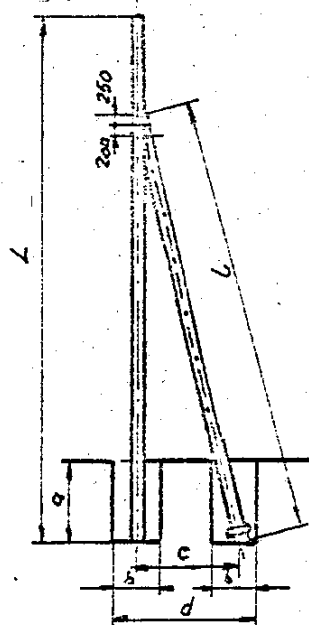


Fig. 4. Stîlpi de lemn de rășinoase, impregnați, cu proptea de colț și de capăt.

| Tipul | Dimensiunile (mm) | | | | | | Volumul (m ³) | Masa (kg) |
|-----------|-------------------|-------|------|------|-----------|------|------------------------------|--------------|
| | L | l | a | b | c | d | | |
| SLAP2M-12 | 12000 | 10000 | 2000 | 1000 | 2150-2800 | 3700 | 1,22 | 794 |
| SLPA2M-13 | 13000 | 11000 | 2100 | 1050 | 2300-3000 | 3850 | 1,45 | 943 |
| SLAP2M-14 | 14000 | 12000 | 2200 | 1100 | 2500-3200 | 4000 | 1,70 | 1105 |

Şeful de lucrare stabileşte dacă, în funcţie de starea de putrezire a stîlpului, există pericolul căderii lui pînă la data înlocuirii şi decide montarea unui adaos. Pentru aceasta, LEA va fi scoasă de sub tensiune, stîlpul în cauză se va propti cu capre sau se va ancora cu dispozitivul pentru marcat stîlpi de lemn putrezi, produs de URTAB-Roman, şi se va săpa o groapă lângă stîlp (lateral faţă de axul liniei) în care se va introduce un adaos de lemn cu lungimea de circa 4 m şi secţiunea echivalentă stîlpului. Adîncimea de îngropare va fi egală cu cea a stîlpului. Se execută bandaj de sîrmă zincată Ø 4 mm la 3-4 niveluri. Se execută fundaţie burată.

b) Verificarea îmbinărilor stîlpilor cu adaosuri de lemn.

În primul rînd se verifică starea lemnului la îmbinare, procedînd ca la pct. a.

Dacă îmbinarea este executată cu buloane, se constată gradul de strîngere şi, eventual, se va strînge suplimentar.

Dacă îmbinarea este executată cu bandaj, se verifică starea sîrmei din bandaj şi, dacă se constată rugini-re avansată sau posibilităţi de desfacere, se execută un bandaj nou cu sîrmă de oţel zincat de 4 mm diametru.

3.5.2. Lucrări la baza stîlpilor de beton

La LEA de 6-20 kV sînt utilizaţi stîlpii de beton armat centrifugaţi sau vibraţi, cu armătură normală sau pretensionată, cu caracteristicile din tabelul 1.

La stîlpii de beton, cu ocazia reviziei, se poate constata existenţa unor fisuri, crăpături, lipsuri de beton sau semne ale ruginii armăturilor (dire-ruginii produse de apa de ploale) cu armătură normală (netensionată).

Crăpăturile şi distrugerile locale superficiale se vor remedia cu mortar de ciment pentru limitarea procesului de penetrare a apei, de dezagregare suplimentară prin îngheţ şi de corodare a armăturilor.

În acest scop, se va curăţa bine şi se va spăla cu apă porţiunea deteriorată. Se stropeşte suprafaţa spălată cu lapte de ciment şi se încarcă cu mortar (dacă e cazul se va construi un cofraj). Apoi se refac muchiile şi se şlefuesc părţile reparate.

Aceste lucrări se execută la temperaturi peste 5°C.

Pentru remedierile necesare la stîlpii cu armătură pretensionată se vor aplica prevederile cuprinse în prescripţia 3.2. RE-I 96-81: "Instrucţiuni de întreţinere şi verificare a stîlpilor din beton armat precom-

Tabelul 1

CARACTERISTICILE STÎLPILOR DE BETON
L.E.A. m.t. SIMPLU CIRCUIT

| ELEMENTE CARACTERISTICE | UA, SC 18-500 | SC 17-1108 | SC 18-2200 | SC 18-5100 | SC 18-1400 | SC 18-1900 |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| LUNGIME STÎLP | m. 14,0 | 14,2 | 14,0 | 12,0 | 12,0 | 16,2 |
| ÎNALȚIME DE ÎNCADRARE | m. 4,70 | 4,80 | 4,80 | 4,00 | 4,00 | 4,20 |
| DIAMETRU | cm. 245/245 | 245/245 | 245/245 | 245/245 | 245/245 | 245/245 |
| DIAMETRU VÂRF | cm. 19/15 | 19/15 | 19/15 | 19/15 | 19/15 | 19/15 |
| MOMENT CAPSĂL | mm. 2170 | 2224 | 2224 | 2224 | 2224 | 2224 |

L.E.A. 20 KV. DUBLU CIRCUIT

| ELEMENTE CARACTERISTICE | UA, SC 18-500 | SC 17-1108 | SC 18-2200 | SC 18-5100 | SC 18-1400 | SC 18-1900 |
|----------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| LUNGIME STÎLP | m. 19,00 | 18,30 | 12,00 | 12,00 | 15,00 | 18,00 |
| ÎNALȚIME DE ÎNCADRARE | m. 1,70 | 1,70 | 1,70 | 1,70 | 2,50 | 2,50 |
| DIAMETRU | cm. 50/6,0 | 56/9,5 | 62/8,5 | 74/8,5 | 68/8,5 | 79/8,5 |
| DIAMETRU VÂRF | cm. 32/6,5 | 38/8,0 | 44/7,0 | 56/7,0 | 44/7,0 | 44/7,0 |
| MOMENT CAPSĂL | mm. 7000 | 11.300 | 22.900 | 32.100 | 19.500 | 20.600 |

primat pentru LEA de medie tensiune".

Adaosurile de beton ale stîlpilor de lemn în cazul unor degradări locale și superficiale se remediază conform tehnologiei de la stîlpii cu armătură normală.

Stîlpii de beton și stîlpii de lemn cu adaosuri de beton, cu fisuri longitudinale sau transversale pronunțate sau care prezintă urme, pete de culoare specifice corodării armăturilor datorită factorilor meteorologici sau semne de încălzire excesivă a betonului la curenții de punere la pămînt (vitrificare), se vor marca la 1,7 m înălțime cu o bandă de vopsea roșie de 2-3 cm lățime pe toată circumferința.

Este interzisă urcarea pe acești stîlpi fără sprijinirea sau ancorarea lor, care să asigure stabilitatea mecanică.

3.5.3. Lucrări la baza stîlpilor de metal

Ocazional s-au construit LEA de 6-20 kV pe stîlpi metalici sau au rezultat acest fel de linii în urma trecerii la 20 kV a unor LEA cu tensiuni nenormalizate.

La stîlpii metalici gradul de coroziune se stabilește prin control vizual în zona de intrare în fundație sau în cazul în care fundația nu este aparentă prin dezgropare de adîncimea de 20-25 cm sub nivelul solului.

Acolo unde se constată semne de coroziune insistînd în zona de intrare a montanților în fundația de beton, se rașchetează cu spaclul porțiunile respective și se măsoară grosimea elementului în zona corodată cu compasul de grosime sau șublerul de adîncime.

Dacă se constată că gradul de corodare depășește 20 % din grosimea profilului de oțel, stîlpul respectiv se consideră periculos și se ia în evidență pentru reparare sau înlocuire. Va fi vopsit cu o bandă de vopsea roșie la 1,7 m înălțime.

Se interzice urcarea pe acest stîlp, fără sprijinire sau ancorare, prin care să i se asigure stabilitatea mecanică.

Suprafețele de stîlp controlate, precum și porțiunile de montanți aflate în pămînt (în cazul fundațiilor de beton care nu apar la suprafața solului) se curăță cu peria de sîrmă; se aplică un grad de miniu de plumb și apoi un strat de vopsea, după care se reface terenul în jurul fundației.

3.5.4. Refacerea inscripționării stîlpilor

Fiecare stîlp va fi marcat (direct prin vopsire sau prin plăcuțe aplicate) cu inițialele întreprinde-

rii, nr. LEA sau denumirea ei convențională, nr. de ordine al stîlpului și anul montării lui, ordinea fazelor și circuitelor la LEA de 20 kV dublu circuit.

Fiecare stîlp al LEA de 6-20 kV va avea prevăzut la o înălțime de 2,20 m deasupra solului indicatorul de interzicere "NU ATINGEȚI STÎLPII, NICI FIRELE CHIAZUTE LA PĂMÎNT! PERICOL DE ELECTROCUTARE". Acest indicator poate fi aplicat direct pe stîlp cu șablon și vopsea rezistentă la intemperii sau poate fi prins sub formă de plăcuță.

Pentru refacerea inscripționărilor, echipa trebuie dotată cu șabloane adecvate, vopsea și pensulă.

3.5.5. Verificarea verticalității stîlpilor și îndreptarea celor înclinați

Verificarea stîlpilor LEA de 6 - 20 kV se face cu ochiul liber în cadrul controlului planificat al traseului, în cazul stîlpilor în aliniament, verificarea se face în două planuri: în lungul liniei și perpendicular pe aliniamentul LEA, iar în cazul stîlpilor de colț, verificarea se face pe direcția celor două aliniamente și pe direcția bisectoarei unghiului de colț. Se notează stîlpii înclinați. În cazul în care se observă abateri de la verticalitate, se verifică atent starea terenului de lângă stîlp (fundație), se măsoară mărimea devierii de la verticală cu teodolitul și stadia sau cu firul de plumb. În cazul urcării muncitorului cu firul de plumb pe stîlp, acesta va fi asigurat prin sprijinire.

Notă. Verticalitatea stîlpilor poate fi verificată și măsurată în cadrul măsurătorilor de săgeți și distanțe de apropiere comandate la unitatea de proiectare a I.R.E. tutelar.

Dacă se constată că stîlpul are o înclinare mai mică de 1 : 100 (de exemplu: la un stîlp de 12 m devierea verticalei virfului față de bază mai mică de 12 cm), se execută lucrări de compactare cu mașina a terenului în partea înclinării.

Dacă devierea de la verticală este peste 1 : 100, se execută readucerea stîlpului la verticalitate.

Pentru îndreptarea stîlpului se aplică următoarea tehnologie:

Se leagă sub consolă pe direcția înclinării 2 ancore cu dispozitive de întindere dispuse în opoziție, una pentru îndreptare, spre partea stîlpului opusă înclinării și una pentru frînare, spre partea înclinată a stîlpului (fig.5).

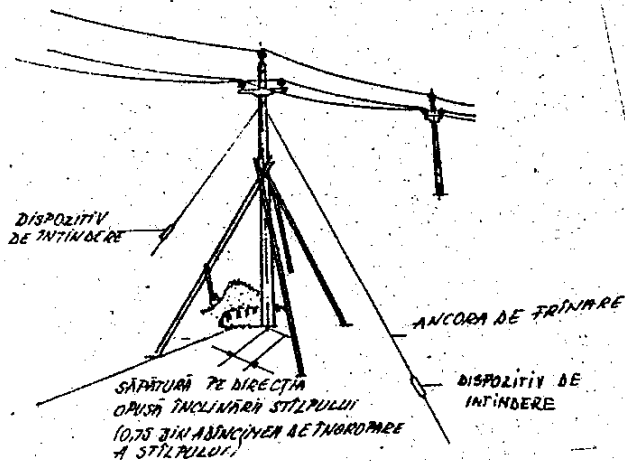


Fig.5. Descărcarea de sarcină mecanică a stîlpului de colț.

După coborîrea muncitorului de pe stîlp, se sapă lîngă stîlp sau fundație, pe partea opusă înclinării, pînă la adîncimea de circa 75 % din adîncimea de fundație. Se trage stîlpul cu dispozitivul ancorei de îndreptare și simultan se slăbește ancora de frînare, pînă ce stîlpul ajunge în poziție verticală. Se fixează stîlpul cu capre în această poziție și se astupă gropile rămase, prin buraj cu pămînt și piatră în straturi alternative de 20 cm grosime, bătute cu malul.

La stîlpul de colț și de întindere este necesar să se descarce mecanic stîlpul, montîndu-se ancore de echilibrare pe fiecare fază la stîlpul adiacenți și apoi desfăcînd legăturile la stîlpul ce trebuie întreprițat (fig.6).

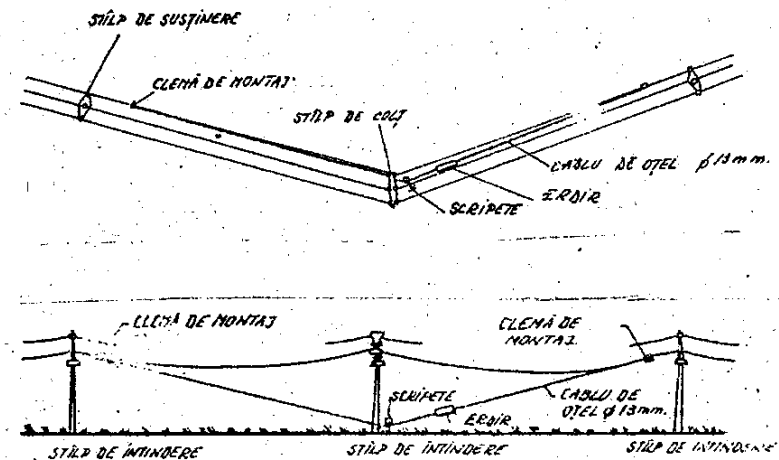


Fig.6. Descărcarea de sarcină mecanică a stîlpului de întindere.

După îndreptarea stîlpului și refacerea fundației și a terenului, se refac legăturile conductoarelor (dacă e cazul, se demontează ancorele și caprele).

3.5.6. Verificarea consolelor

Aceste lucrări se execută cu LEA scosă de sub tensiune.

LEA de 6 - 20 kV sînt echipate în funcție de tipul stîlpului, cu console metalice sau de beton.

Stîlpul de susținere din lemn, de obicei, nu au console (izolatoare cu suport curb), iar stîlpul de colț, de întindere și terminali au console metalice.

Stîlpul de beton au console de beton la LEA cu coronament triunghi și console metalice în cazul LEA de 20 kV simplu circuit cu coronament orizontal deformabil și dezaxat, precum și la LEA de 20 kV dublu circuit cu izolatoare suport și cu izolație elastică (fig.7).

În cazul consolelor și virfărilor de beton, se vor verifica îmbinările: cele degradate se vor reface cu mortar de ciment, pentru evitarea degradărilor prin

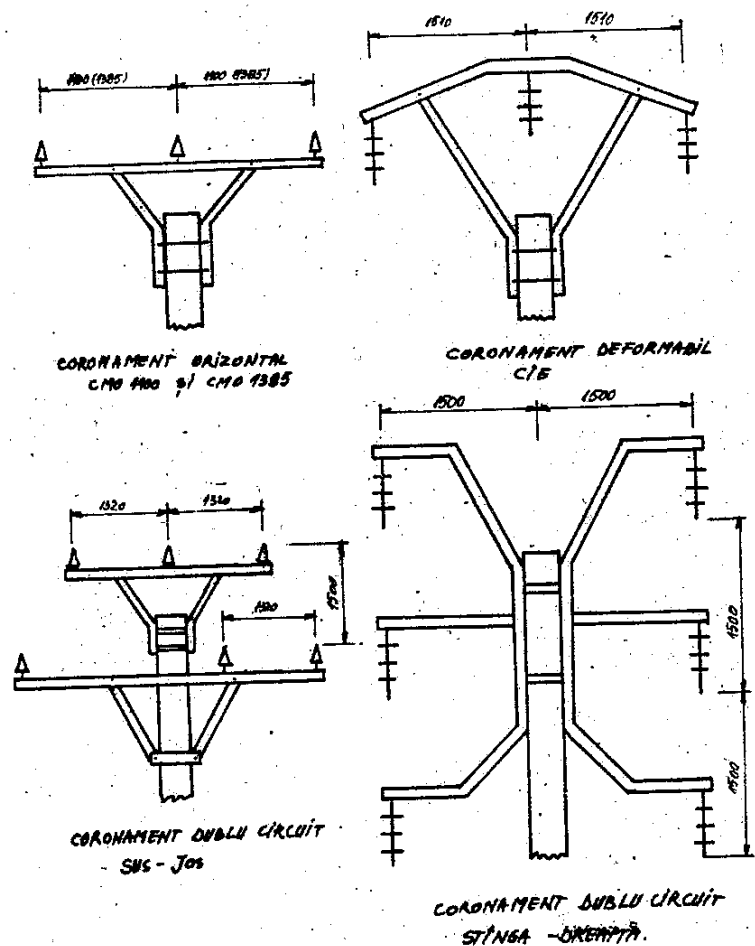


Fig.7. Tipuri de coronamente.

pătrunderea apei și prin îngheț.

La consolele și virfărele metalice se va verifica poziția pe stîlp; se vor îndrepta, dacă este cazul. Se vor controla și strînge îmbinările cu șuruburi.

Se vor verifica legăturile dintre console și borna superioară de legare la pămînt a stîlpilor.

3.5.7. Vopsirea părților metalice ale stîlpilor LEA

În cazul constatării unor porțiuni cu vopsea degradată la stîlpii metalici sau la consolele metalice, se va proceda la revopsirea acestor zone.

Se vor curăța suprafețele respective cu peria de sîrmă sau șpaclu și șmirghel și apoi se vor șterge cu bumbac. Se aplică cu pensula un strat de miniu de plumb (1 kg miniu de plumb cu 0,60 - 0,65 kg ulei de în fierț și 1 % sicativ). După aceea, se aplică tot cu pensula un strat de vopsea. Dacă zona care se vopsește este în vecinătatea izolatoarelor și acestea pot fi stropite, izolatoarele se acoperă.

3.6. Verificarea și tensionarea ancorelor

Se verifică integritatea cablului ancorei și a pieselor componente ale ancorei. Se verifică zonele de cablu solicitate puternic la încovoiere (rodanțe, coliere, ochiuri).

Se măsoară tensiunea în ancore și se reîntinde, conform tehnologiei cuprinse în lucrarea C.I.R.E. - SCP nr: 607 - 1/1978; "Instrucțiuni de exploatare și întreținere a fundațiilor și ancorelor la LEA m.t. și j.t. și linii pe stîlpi comuni", transmisă la I.R.E. cu circula-ra 3.RE-594/78.

3.7. Revizia conductoarelor

3.7.1. Verificări

Verificările de la sol se fac cu LEA sub tensiune, cu ocazia controlului planificat. Verificările prin urcare pe stîlpi se fac cu LEA scoasă de sub tensiune.

Revizia conductoarelor constă în controlul cu ajutorul binoculului în deschideri și prin observare directă, prin urcare pe stîlp în zona coronamentului. Prin acest control se urmărește depistarea următoarelor defecte:

a) Ruperi de fire componente ale conductorului.

Tabelul 3

Distanțe minime admise de la conductoarele unei linii electrice pînă la suprafața terenului sau a apei (m), distanțe de gabarit

| Nr. crt. | Caracteristicile zonei | Distanțele minime (m) |
|----------|--|-----------------------|
| 1 | Zone locuite | 7 |
| 2 | Regiuni în afara zonelor locuite, accesibile transporturilor și mașinilor agricole, exceptînd drumurile de categoriile I, II, și III | 6 |
| 3 | Zone greu accesibile pentru transporturi (fără drumuri amenajate) | 4,5 |
| 4 | De la conductoare bătute de vînt la proeminențe ale munților accesibili circulației pedestre | 4,5 |
| 5 | Idem, pentru munți neaccesibili circulației pedestre (stînci abrupte, faleze) | 2,5 |

Nu se admit ruperi de fire la secțiuni egale sau mai mici decît $Al/Ol - 35/6$ și cu $Cu 25 \text{ mm}^2$. La secțiuni mai mari, numărul de fire rupte nu trebuie să depășească 15 % din numărul total de fire al conductorului (la conductorul Al/Ol raportarea se face doar la numărul de fire de Al).

Sub procentul de 15 % fire rupte, conductorul se matizează sau se repară cu clemă coadă de rîndunică (conform tehnologiei furnizorului UARMT-Cimpina).

Peste procentul de 15 % fire rupte, se trece la tăierea și înădirea conductorului.

b) Săgeți necorespunzătoare

Pe baza măsurătorilor comandate la subunitatea de proiectare a I.R.E. tutelar, se determină dacă în condiții de săgeată maximă se asigură gabaritul la sol prescris în zona străbătută de LEA (tabelele 2 și 3). Dacă nu se respectă acest gabarit sau dacă se constată că, față de tabelele de săgeți din proiectul LEA, sînt săgeți necorespunzătoare, se procedează la întinderea conductoarelor.

Tabelul 2

Distanțe minime admisibile de la conductoare la părțile legate direct la pămînt și între conductoarele a două faze diferite la LEA de 6-20 kV.

| Nr. crt. | Condiția climatică | Distanțe minime la LEA de 6 - 20 kV (cm) | | |
|----------|---|--|-------------|---------|
| | | Le părți legate la pămînt | Între faze: | |
| | | | 6-10 kV | 15-20kV |
| 1 | Temperatura medie, viteza vîntului = $0 \pm 10 \text{ m/s}$ | 25 | 30 | 40 |
| 2 | Temperatura medie, viteza maximă a vîntului | 10 | 20 | 20 |

Pentru linii la altitudini de peste 1000m, distanțele din tabel se majorează cu 1 % pentru fiecare 100 m peste 1000 m.

- Note.**
- Celelalte distanțe și condiții privind LEA de 6 - 20 kV se pot lua din PE 104/79; "Traversări și apropieri admise pentru LEA de 6 - 20 kV".
 - La LEA pe stâlpi de lemn:
 - pe console de lemn, distanța între faze:

| | |
|-------|--------|
| 6 kV | 0,75 m |
| 10 kV | 1,00 m |
| 20 kV | 2,00 m |
 - între punctele de fixare a izolatoarelor la dispunere verticală:

| | |
|---------|-------|
| 20 kV | 1,5 m |
| 6-15 kV | 1,0 m |

Se vor determina și corecta în mod deosebit săgețile în deschiderile de traversare (LEA, drumuri, căi ferate etc.) și în deschiderile scurte (unde, dacă întinderea nu este corectă, pot apărea la temperaturi joase tracțiuni peste valorile admise).

c) Perlări și deteriorări. În zona de săgeată maximă și în zona izolației se stabilesc cauzele acestor defec-te (săgeți prea mari, obiecte căzute pe linie, descărcări atmosferice), în vederea înlăturării lor.

d) Obiecte aruncate pe conductoarele LEA atât în deschideri, cât și în zona consolelor. Se va proceda la îndepărtarea acestora.

e) Înnădiri incorrecte (conductoare fugite în clemă cu creștături, înnădire prin matisaj, înnădiri în deschiderile unde nu sînt permise etc.).

f) Existența conductoarelor de oțel, pentru a se trece de urgență la înlocuirea lor în cadrul lucrărilor de reparații.

3.7.2. Lucrări la conductoarele LEA

Lucrările la conductoarele liniilor de 6 - 20 kV se execută cu LEA scoasă de sub tensiune. În cazul LEA de 20 kV dublu circuit, se scoot ambele circuite de sub tensiune.

Zona protejată se realizează prin scoaterea de sub tensiune și separarea vizibilă prin deschiderea separatoarelor la toate extremitățile LEA (stații, posturi, derivații), prin blocarea separatoarelor în poziția "deschis" cu indicatoarele de interzicere montate și prin legarea la pământ și în scurtcircuit realizată la toate extremitățile LEA. Aceste operații intră în responsabilitatea admitentului.

Șeful de lucrare este cel care dispune și supraveghează legarea la pământ și în scurtcircuit a unei porțiuni de LEA, în vederea realizării zonei de lucru.

Delimitarea materială a zonei de lucru se face cînd LEA se găsește în zone circulate.

3.7.2.1. Reîntinderea conductorului liniei se execută în cazul cînd abaterile de săgeată depășesc limitele prescrise.

Zona de lucru în cazul acestei operații are lungimea egală cu lungimea panoului în care se face reîntinderea.

Se urmărește să se determine și cauzele care nu duc la săgeți necorespunzătoare. Se va examina starea stîlpilor, pentru a se putea permite urcarea muncitorilor pe ei.

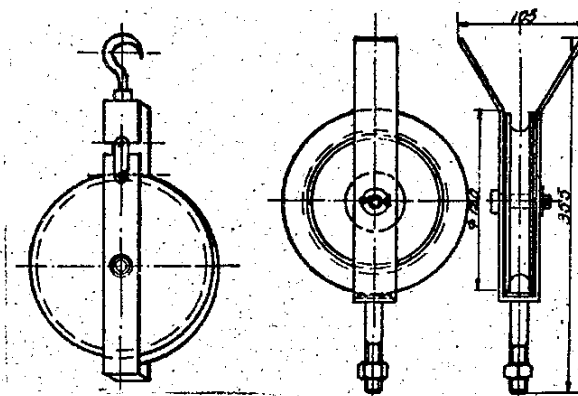
Schema de lucru este următoarea:

După realizarea zonei de lucru, se montează la toți stîlpii de susținere din panou (la faza ce urmează

a fi trasă la săgeată) role de montaj (fig.8). Se utilizează role cu suport pentru LEA cu izolatoare cu suport drept și role cu cîrlig pentru LEA cu izolație elastică sau cu izolatoare cu suport curb.

Se desfac legăturile conductorului și se trece conductorul pe role.

Se montează la stîlpul de întindere ce mărginește panoul pe consolă un palan cu 3 role $\varnothing 100$ mm și frînghie $\varnothing 12$ mm, care se prinde de consolă cu un cablu cu ochiuri, iar de conductorul ce trebuie tras la săgeată se prinde cu o clemă de montaj. Se acționează asupra palanului, se detensionează legătura de întindere și se desface. Clemă de montaj poate fi cu șuruburi (TESMCO).



a) Rolă de montaj cu cîrlig.

b) Rolă cu suport.

Fig.8. Role de montaj.

Se menționează că întinderea conductorului la săgeată, în special în cazul conductoarelor din OL-AL, se va face exclusiv cu ajutorul roletelor de montaj.

După aceasta se desfac legăturile de la izolatoarele stâlpilor de susținere și se trece conductorul pe roletele de montaj.

Pentru verificarea săgeții conductorului, se alege o deschidere într-un teren cât mai puțin denivelat (până la circa 20°). În cazul panourilor mai lungi de 2 km, măsurarea săgeții se face în trei deschideri uniforme distribuite în panou.

Pe stâlpii care mărginesc deschiderile alese pentru vizarea săgeții, se controlează riglele de vizare a săgeții fixate orizontal, la distanța de punctul de fixare a conductorului pe izolator egală cu săgeata corespunzătoare temperaturii de montaj din acel loc, plus distanța dintre conductorul de pe rola de montaj și punctul de fixare pe izolator, dacă rola de montaj este mai jos de punctul de fixare și minus această distanță, dacă poziția conductorului pe rolă este mai sus decât punctul de fixare pe izolator.

Temperatura de montaj în locul în care lucrează echipa se măsoară cu un termometru cu mercur, înfășurat în foiță de staniol, termometrul fiind suspendat la o înălțime de 3-4 m deasupra solului.

Mărimea săgeții se ia din tabelul de săgeți la proiectul liniei sau, în lipsa acestuia, din tabele de săgeți calculate, date în "Îndrumarul de proiectare pentru LEA de medie tensiune".

Pentru cazurile în care deschiderea reală sau temperatura de montaj diferă față de cele pentru care sînt întocmite tabelele, se face determinarea corectă prin interpolare de către maistru.

Pentru fiecare deschidere în care se face vizarea săgeții, un muncitor urcă pe unul din stâlpii deschiderii și vizează poziția părții celei mai de jos a conductorului, față de linia care unește cele două rigle de vizare.

Muncitorii care fac vizarea cer tragerea sau slăbirea conductorului, pînă ce partea cea mai de jos a conductorului se situează cu circa 5-10 cm deasupra liniei care unește cele două repere. Comunicările între muncitori se fac prin semnale cu fanioane, verbal sau prin radiotelefoane.

Cînd conductorul a fost întins la săgeată, se oprește tragerea timp de aproximativ o oră, pentru egalizarea tracțiunii în conductor și a săgeților, pe toată lungimea panoului.

La stîlpul de întindere se însemnează pe conductor, cu creion chimic, punctul corespunzător pentru montarea clemei de întindere.

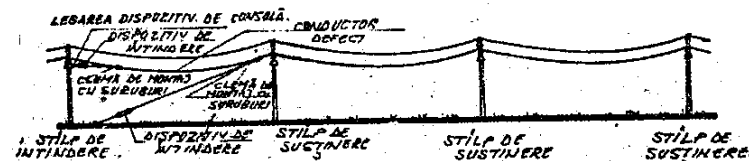


Fig.9. Schema de echilibrare mecanică pentru coborîrea conductoarelor în deschiderea de lângă stîlpul de întindere.

Pe stîlpul de susținere din deschiderea cu stîlp de capăt se montează o ancoră de echilibrare mecanică cu dispozitiv de întindere, conform schemei din figura 9 (cablul de oțel al ancorei de echilibrare va avea diametrul de minimum 9 mm). După aceea, se întinde ancora de echilibrare de la dispozitivul ei de întindere, pînă ce conductorul începe să slăbească în deschiderea de lângă stîlpul de întindere și se ridică ochiul de pe capul izolatorului de întindere. Se desface apoi legătura de la cablul dispozitivului de întins, montat la stîlpul de întindere. Se leagă conductorul la frînghia de ajutor și se coboară la sol. În cazul în care, după tăierea ochiului conductorului de capăt, acesta nu are lungimea suficientă pentru executarea unui nou ochi de capăt și a legăturii de panoul următor (majoritatea cazurilor), se taie conductorul la circa 6 m de stîlp și se înnădește cu un conductor nou, de lungime suficientă. Innădirea se face cu cleme de legătură electrică și mecanică. În cazul conductoarelor din același material, se utilizează clemă corespunzătoare materialului respectiv. La lungimea corespunzătoare semnului făcut, pe conductorul inițial se execută noul ochi de capăt, cu ajutorul unei cleme de legătură electrică și mecanică (cu creștături, dacă conductorul este din OL-AL), lăsîndu-se în același timp lungimea necesară pentru legarea cu punte la panoul următor. Dacă la stîlpul de întindere se execută o legătură dublă, conductorul pentru legătura

ra dublă se montează cu clema corespunzătoare și se fasonază ochiul acestei legături.

În continuare, se leagă capătul conductorului la frînghia de ajutor. Capătul conductorului se ridică pe stîlp cu frînghia de ajutor, apoi este prins de către muncitorul de pe stîlp cu amîndouă mîinile și se execută legătura între cablul dispozitivului de întindere și conductorul de fază, prin intermediul clemei de montaj cu șuruturi. Se dezleagă frînghia de ajutor și se întinde conductorul de întindere, pînă ce ochiul ajunge în dreptul izolatorului. Se apasă în jos ochiul care trece peste capul izolatorului și se fixează pe gîtul acestuia.

Se slăbește din dispozitivul de întindere pînă ce efortul de tracțiune este preluat numai de izolator, după care clema de montaj se demontează de pe conductor din partea dispozitivului de întindere și se execută legătura în punte cu clema LEPC la panoul armător.

Dispozitivul de întindere se demontează și se coboară cu funia de ajutor, apoi coboară și muncitorul de pe stîlpul de întindere.

Ancora de echilibrare se demontează și se lasă la sol cu funia de ajutor.

Se trece conductorul de pe rolele de montaj pe izolatoare și se execută legăturile corespunzătoare la izolatoarele stîlpilor de susținere.

După aceea, rolele de montaj de pe stîlpii de susținere se demontează și se coboară cu frînghia de ajutor. La executarea lucrărilor la o fază de pe consola stîlpului, muncitorul va sta pe consolă în poziția șezînd sau călare lîngă stîlp și va fi asigurat prin legarea cordonului centurii de siguranță de stîlp, deasupra consolei.

Dacă se lucrează la faza de pe virfar, muncitorul va sta pe consolă în picioare și va fi asigurat prin legarea cordonului centurii de siguranță de stîlp, deasupra consolei.

În cazul în care la stîlpii de întindere se montează lanțuri de izolatoare ITfs-60/6 sau PS-6, însemnarea conductorului, după ce a fost tras la săgeată, se face în dreptul găurii din piesa de fixare a lanțului de izolatoare.

După ce s-a făcut însemnarea conductorului tras la săgeată, se slăbește conductorul pînă cînd semnul ajunge la sol.

Pe conductor, de la semnul făcut se măsoară o lungime corespunzătoare lungimii lanțului de izolatoare (lungimea totală a lanțului, inclusiv cîrligul de întindere și clema TA sau TC sau CTPf în direcția panoului

în care se lucrează) și se însemnează punctul astfel rezultat, care corespunde ieșirii conductorului din corpul clemei. De la acest punct se măsoară în sens opus lungimea necesară pentru executarea cordonului de legătură cu panoul adiacent, se însemnează conductorul în acel punct și se taie la semn. Capătul conductorului se ajustează cu pila pentru eliminarea bavurilor și se montează clema de întindere.

După ce s-a montat clema, aceasta este legată de capizolatorului sau de jugul inferior al izolatoarelor, după cum prevede proiectul pentru stîlpul respectiv (legătură simplă sau dublă).

Pentru ridicarea lanțului de izolatoare pe stîlpi în condiții de siguranță și cu efort mic, se utilizează o rolă de montaj de ajutor, prinsă de virfar cu cablu de oțel cu ochi, funia de ajutor alunecînd pe această rolă.

La ridicare, pentru ca lanțul de izolatoare să nu atîrne liber, acesta se fixează și cu celălalt capăt pe funia de ajutor.

Prin acționarea încetă asupra frînghiei de ajutor de către un muncitor de la sol, se ridică lanțul de izolatoare, pînă ajunge în dreptul muncitorului de pe consolă. Lucrătorul aflat pe consolă prinde cîrligul dispozitivului de întindere la brațele clemei de întindere, cu o piesă metalică ușor demontat, și acționează asupra dispozitivului de întindere, pînă ce lanțul ajunge în poziție convenabilă. Lucrătorul aflat pe stîlp prinde izolatorul de la capătul de sus și introduce capa acestuia în cîrligul de suspendare a lanțului; în cazul lanțului dublu, prinde jugul superior și îl fixează în ochiul de suspensie dublu.

Se slăbește apoi dispozitivul de întindere și conductorul rămîne fixat pe stîlp prin lanțul de izolatoare.

Se demontează legătura la clema de întindere a dispozitivului de întindere, legăturile de la funia de ajutor și, în cele din urmă, dispozitivul de întindere și rola de ajutor și se coboară, după care coboară la sol și muncitorul.

3.7.2.2. Repararea conductorului deteriorat

Dacă prin cercetarea cu binoclul se observă deteriorarea conductorului în deschișere, este necesar ca în porțiunea respectivă conductorul să fie lăsat la sol pentru remediere.

Pentru aceasta, la cel puțin al treilea stîlp, într-o parte și în cealaltă de locul în care s-a observat defecțiunea (fără a trece în vreo parte peste un stîlp de întindere), se montează cîte o ancoră de echilibrare din

cablu de oțel cu diametrul de 9 mm și prevăzută cu dispozitiv de întindere (fig.10).

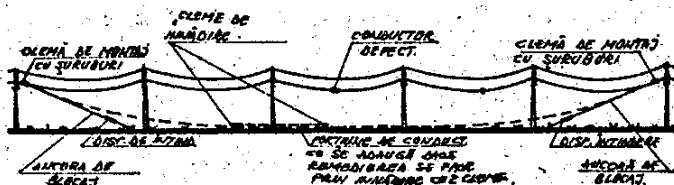


Fig.10. Schema echilibrării mecanice pentru remedierea conductorului de deschidere.

Se însemnează cu creion chimic poziția conductorului defect la fiecare izolator de susținere.

Se desfac legăturile de la izolatoarele stâlpilor de susținere cuprinși între cele două ancore de echilibrare.

Se lasă conductorul jos cu ajutorul frînghieii de ajutor de pe fiecare din acești stâlpi de susținere.

În cazul în care firele rupte reprezintă mai puțin de 15 % din numărul total de fire al funiei, remedierea se poate face prin executarea unui matisaj cu sîrmă din același material, conform figurii 11.

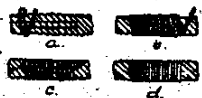


Fig.11. Matisarea unui cablu.

Matisarea se face pe porțiuni de cîte 10 cm într-o parte și în alta a defectului. Spirele matisajului vor fi așezate una lângă alta și strînse bine. Distanța între două bandaje situate pe același conductor nu poate fi mai mică de 15 m.

Cînd conductorul prezintă fire rupte într-un procent mai mare de 15 % sau dacă nu se admite matisarea în deschiderea respectivă, va fi tăiat conductorul și se va executa înnădirea cu clemă electrică și mecanică, așa

cum se arată în tehnologia înnădirii cu cleme, ținînd seama că într-o deschidere se admite maximum o clemă de înnădire, cu condiția ca deschiderea să nu fie de traversare.

Se taie, deci, conductorul în două deschideri, așa fel încît clemele de legătură electrică și mecanică să se găsească la o distanță mai mare de 6 m de stâlpi și să nu fie situate în deschidere de traversare și se montează clemele respective.

Se ridică conductorul cu funia de ajutor pe console, executîndu-se apoi legăturile la izolatoarele de susținere.

În cazul în care între cei trei stâlpi care se află în stînga sau în dreapta locului defect, este un stîlp de întindere, pentru acea parte se procedează astfel:

La stîlpul de întindere se montează pe consolă un dispozitiv de întindere, care se leagă la conductor printr-o clemă de montaj, se întinde cu ajutorul dispozitivului de întindere, se scoate ochiul de pe capătul izolatorului de întindere sau se demontează lanțul de întindere, cu ITTs 60/6, PS 6 (fig.9).

În partea cealaltă, în care există stâlpi de susținere, se procedează așa cum s-a arătat mai sus.

La LEA cu coronament deformabil, conductorul fazei de mijloc este captiv între montanții coronamentului. Pentru remedierea defectelor la conductor, acesta va fi coborît după următoarea tehnologie:

Se constată în care parte este mai apropiat stîlpul de întindere și în acea direcție, la toți stîlpii de susținere, se desfac clemele și se trece conductorul pe role de montaj cu cîrlig. Printr-o ancoră de echilibrare, se preia tracțiunea din cealaltă parte a panoului. Se montează la stîlpul de întindere apropiat un dispozitiv de întindere cu clemă mecanică cu șuruburi și se întinde pînă ce se poate demonta clemă potcovită. Se demontează clemele LEPC de la cordon.

Se lasă apoi conductorul la sol cu funia de ajutor și se lasă să alunece pe role pînă ce, în deschiderea cu defect, conductorul poate fi remediat. După remediere se procedează în sens invers și se reface LEA.

3.7.2.3. Înădirea cu clemă cu creștături

Pentru înădirea conductoarelor de OL-AE se folosesc numai clemele cu creștături.

Tipurile de clemă cu creștături și modul de montare sînt arătate în figurile 12.a și 12.b.

Dacă clemă are o ușoară curbură, se îndreaptă prin ciocănire ușoară cu ciocanul, pe o bucată de lemn.

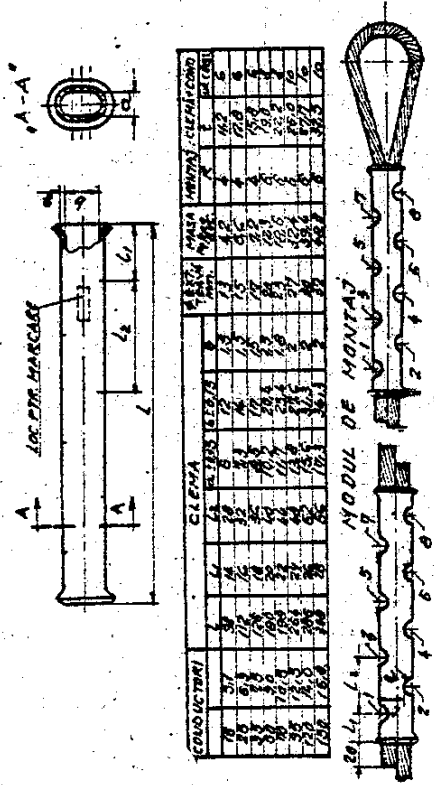
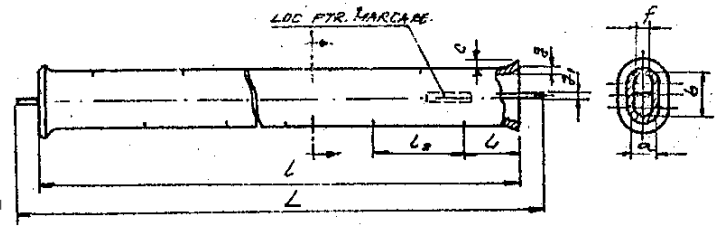


Fig.12.a. Cleme cu creștături pentru conductoare de oțel.



| MĂRIȘINE CLEMĂ | SECȚIUNE COND. | CLEMĂ | | | | | | | BANDA | | | MONTAJ | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------|----------|-----|-------|-----|-----|----------------|------------|---|------|-----------------------|
| | | NOR- MALA | INTĂ- RIȚĂ | l ₁ | l ₂ | a 203 | b 203 | J | 0 | L | f | g ₁ | 15/ 802 | R | z | AVC. CRES- TĂRI |
| 1 | 25/4 | - | 245 | 19 | 32 | 0 | 16,5 | 2 | 3 | 300 | 7 | 65 | 12 | 5 | 16 | 14 |
| 2 | 35/6 | - | 310 | 22 | 35 | 9,5 | 19,5 | 2 | 3 | 330 | 9,5 | 1,5 | 9,4 | 3 | 16 | 14 |
| 3 | 50/10 | - | 385 | 25 | 40 | 11 | 22,5 | 2 | 3 | 400 | 10 | 1,5 | 14,3 | 6 | 26,5 | 16 |
| 4 | 70/18 | - | 470 | 28 | 50 | 13 | 27 | 2,5 | 4 | 500 | 12 | 1,5 | 24,2 | 6 | 26 | 16 |
| 5 | 95/25 | 95/27 | 660 | 33 | 57 | 15 | 31 | 2,5 | 4 | 700 | 14 | 2 | 32,5 | 7 | 30 | 20 |
| 6 | 120/32 | 120/33 | 880 | 35 | 65 | 17 | 35 | 2,5 | 4 | 900 | 16 | 2 | 38,4 | 7 | 33 | 24 |
| 7 | 150/45 | 150/46 | 900 | 46 | 65 | 19 | 38,5 | 3 | 5 | 950 | 18 | 2,5 | 40 | 7 | 37 | 24 |

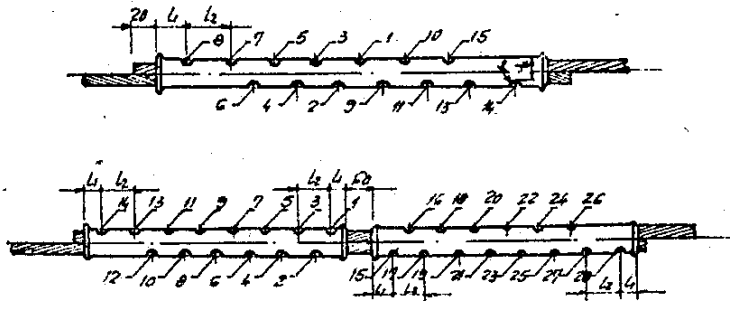


Fig.12.b. Clemă cu creștături pentru conductoarele de Al-OL.

Înainte de tăierea conductorului la semnul de tăiere, se matisează funia cu 5 - lo spire de conductor moale. Acest bandaj se desface după terminarea lucrării.

Capetele conductorului de legat sînt tăiate cu ferăstrăul, răzuite și îndreptate. Conductoarele de OL nu se răzuiesc.

Conductoarele sînt curățate de murdărie și de oxizi prin spălare cu benzină, pe o lungime de legătură egală cu 1,5 ori lungimea clemei, apoi se șterg cu cirpa uscată. Partea uscată se unge cu vaselină neutră, curățindu-se în prealabil de oxizi cu o perie de sîrmă. Conductorul de OL se șterge numai de murdărie.

Se alege cleva cîorespunzătoare și se curăță de oxizi pe partea interioară, cu ajutorul unei perii de sîrmă arici. După curățirea de oxizi, capetele conductorului și cleva se ung din nou cu vaselină. Conductoarele se introduc în clevă, astfel încît capetele să depășească capetele clemei cu 20 mm spre exterior.

În cazul conductoarelor de OL-AL, între capetele conductorului se așază o bandă de aluminiu. Banda este livrată odată cu cleva.

La înnădirea conductoarelor se folosește o presă pentru executarea creștăturilor. Presa se compune din două brațe, unul fix și altul mobil, cuplate printr-o articulație și un jug, legat printr-o altă articulație pe brațul fix. Jugul are o gamă de filete, în care se însurubează un bulon ce se deplasează în locașul său cu ajutorul unui miner. Brațele preseii au cîte un locaș în care se așază bacurile la strîngere cu care se execută creștăturile.

Pentru fiecare secțiune de conductor, bacurile de strîngere au forma și dimensiunile necesare adîncimii de creștere.

Înainte de începerea operațiilor de montaj se verifică presa și bacurile, care trebuie să cîorespondă secțiunii conductorului.

Se aranjează șurubul de reazem al preseii, astfel ca, atunci cînd presa este strînsă, să se obțină adîncimea de creștere prevăzută în tabel pentru conductorul respectiv (vezi fig. 22.a și 22.b.).

Cleva pregătită cum s-a arătat mai înainte se așază în presă între bacuri în dreptul fiecărui semn de creștere și, prin manevrarea minerului pînă ce brațul mobil atinge șurubul de reazem, cleva și conductoarele se presează, realizîndu-se creștăturile; cleștele trebuie menținut în fiecare creștătură un minut.

Ordinea executării creștăturilor, distanța dintre creștături, adîncimea de creștere și numărul de creștături sînt indicate în figurile 38.a și b, pentru fiecare

tip de clevă cu creștături. Se vor respecta riguros numărul de creștături din tabele și ordinea de executare a creștăturilor.

După executarea înnădirii, se verifică cu un șablon adîncimea de creștere și aspectul exterior al clemei și al conductorului.

La LEA la care s-au înregistrat frecvențe scăpări ale conductoarelor din cleva cu creștături, se vor coborî conductoarele la sol în zona cu cleva, se vor măsura creștăturile și se vor completa la dimensiunile prescrise, dacă este cazul. În cazul clemelor cu defecțiuni, acestea se vor înlocui cu cleva prin presare.

3.7.2.4. Înnădirea cu cleva prin presare.

Pentru toate secțiunile de conductor de OL-AL, la I.C.M.P.-București au fost asimilate și se produc cleva de înnădire prin presare.

Aceste cleva sînt compuse din 2 țevi: una din oțel, pentru inimă, și alta din aluminiu, pentru tot ansamblul conductor.

Tehnologia de coborîre la sol a conductorului este cea prezentată la paragrafele anterioare.

Montarea clemei se va face urmărind ca porțiunile de conductor să intre simetric în clevă și se va executa presarea cu bacurile indicate, conform schemei de presare indicată de producător.

3.8. Revizia izolatoarelor

Revizia izolatoarelor din LEA de 6-20 kV se face cu linia scoasă de sub tensiune (la LEA de 20 kV dublu circuit ambele circuite se scot de sub tensiune), odată cu revizia celorlalte elemente superioare ale liniei (coronament, cleva, armături).

În cadrul operației de revizie, se urmărește verificarea vizuală a fiecărui izolator și înlocuirea celor necorespunzătoare.

În liniile electrice aeriene de m.t. se găsesc în exploatare următoarele tipuri de izolatoare:

- izolatoare străpungibile de tip DELTA și tip HD;
- izolatoare greu străpungibile, tip VHD
- izolatoare nestrăpungibile tip ISNs 20 și ITFs 60/6
- izolatoare capă-tijă, tip PS6 și CTS din sticlă calită și tip IC (TC) din porțelan.

Zona de lucru poate fi la limita vizibilității cu binoclul, dacă se lucrează simultan la mai mulți stâlpi sau la un singur stîlp special, cînd se montează scurt-

circuitoarele într-o parte și alta a stîlpului, pe conductoare, dincolo de clemale de întindere.

La revizia izolatoarelor, pe lângă constatarea izolatoarelor defecte și înlocuirea lor, se va analiza și aspectul defecțiunii, pentru a se stabili cauzele care au provocat defecțiunea, în vederea luării măsurilor necesare pentru reducerea accidentelor.

Principalele cauze ale defectării izolatoarelor pot fi:

- a) defecte de fabricație: mase ceramice sau sticloase, cu porozități sau incluziuni, prelucrări necorespunzătoare;
- b) defecte datorate suprasolicitării termice date de arcul electric de conturare (determinate de supratensiuni atmosferice sau de poluarea suprafeței izolatorului), conturnări datorate păsărilor și care se manifestă prin deteriorări ale glazurii cu urmă de arc;
- c) străpungeri datorate supratensiunilor atmosferice cu urme ale arcului pe suprafața spărturii;
- d) defecte datorate suprasolicitărilor termice lente, sezoniere sau zilnice, datorate îmbătrînirii izolației;
- e) îmbinări necorespunzătoare în suport;
- f) lovituri mecanice.

Revizia izolatoarelor din linie comportă următoarele operații:

1. La izolatoarele cu suport:

- curățarea suprafeței izolatorului și analiza atentă a suprafeței acestuia;
- controlul prinderii izolatorului în suport;
- controlul suportului izolatorului.

2. La izolatoarele tijă și capă:

- curățarea suprafeței izolatorului și analiza atentă a suprafeței acestuia;
- controlul îmbinării capelor și verificarea existenței și stării agrafelor.

3.8.1. Curățarea suprafeței izolatorului și analiza atentă a suprafeței acestuia.

Muncitorul urecat la nivelul izolatorului șterge, cu o cârpă curată, suprafața izolatorului, verifică starea glazurii. Dacă pe suprafața izolatorului se observă glazură deteriorată, fisuri sau ciobituri, pălării sparte, izolatorul se consideră necorespunzător și se înlocuiește.

3.8.2. Controlul prinderii izolatorului în suport sau în capete metalice

Se verifică vizual modul de îmbinare a prinderii izolatorului în suport sau în capete metalice. Dacă se constată îmbinări necorespunzătoare (izolatorul se mișcă

în suport, prezintă crăpături sau fisuri), izolatorul cu suport se consideră necorespunzător și se înlocuiește.

3.8.3. Controlul suportului izolatorului

Se verifică vizual starea suportului izolatorului, care nu trebuie să prezinte deformări, crăpături, rupturi, îndoiri sau să nu fie ruginit. În caz contrar, se înlocuiește întreg ansamblul izolator - suport.

3.8.4. Controlul îmbinării capelor și tijelor, cu verificarea existenței agrafelor și starea acestora

Se controlează modul de îmbinare a capelor cu tijele și se verifică dacă acestea nu se pot deszăvorî.

Se verifică existența agrafelor și starea acestora. Dacă se constată lipsa agrafelor sau agrafe deteriorate, se vor înlocui agrafele W sau izolatoarele cu agrafe V necorespunzătoare.

3.8.5. Înlocuirea izolatoarelor necorespunzătoare

a) Înlocuirea izolatoarelor suport comportă următoarele operații:

- se demontează conductorul liniei de la izolator (prin desfacerea cheii sau demontarea clemelor) și se fixează provizoriu conductorul pe consolă;
- se demontează izolatorul defect (cu suport cu tot);
- se montează izolatorul nou;
- se execută fixarea conductorului pe izolatorul nou.

Modul de realizare a fixării conductorului pe izolator depinde de tipul izolatorului și de coronamentul respectiv și este descrisă în fișa tehnologică de montare a LEA de 6-20 kV (FL 4-80).

În cazul unui izolator tip DELTA, VHD sau HD defect și care nu se mai găsește, se înlocuiește cu izolator ISNS - 20.

b) Înlocuirea izolatoarelor capă-tijă din lanțurile de susținere comportă următoarele operații:

- descărcarea lanțului de sarcină mecanică, prin ridicarea conductorului cu o frînghie de cîneșă $\varnothing 12$ mm și cu un scripete fixat pe consolă;
- demontarea clemei de susținere cu conductorul fixat și fixarea ei provizorie pe consolă;
- scoaterea agrafei și demontarea izolatorului defect;

- montarea izolatorului nou și zăvorșirea îmbinării capă-tijă cu agrafă corespunzătoare;
- montarea clemei de susținere cu conductorul respectiv, la lanț.

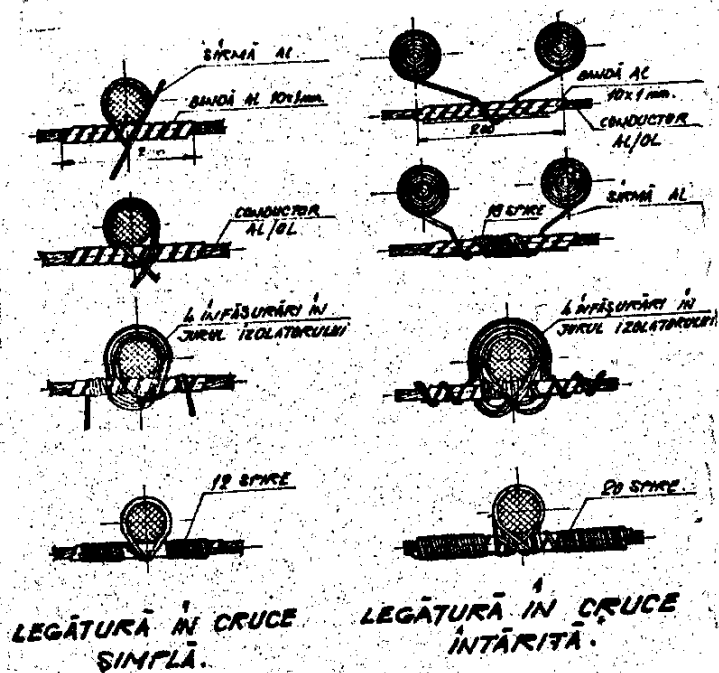


Fig.13. Legături prin matisare.

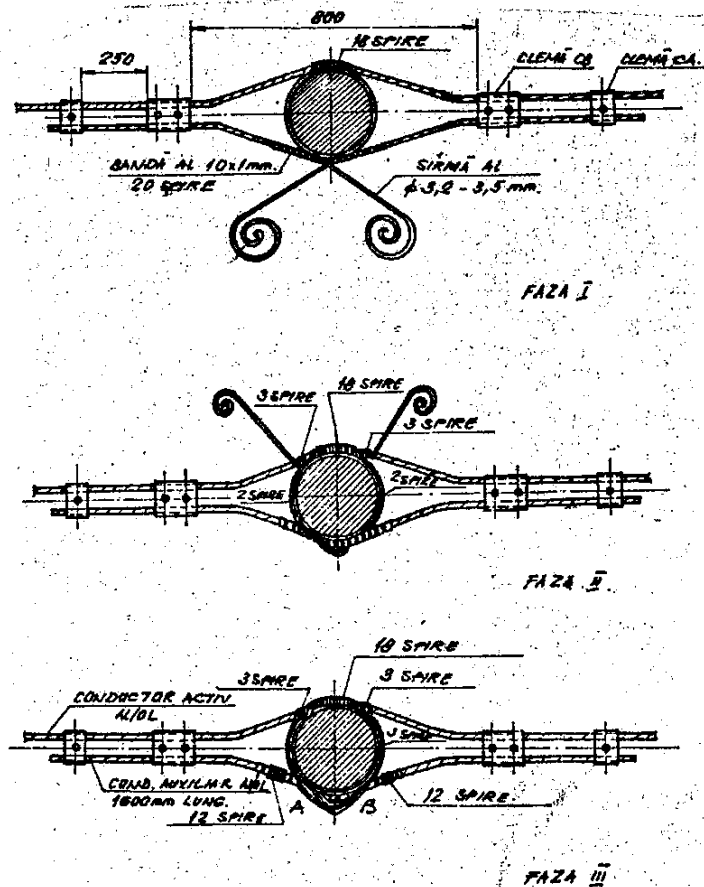


Fig.14. Legătură de susținere cu cordoan de siguranță pe un izolator-strap simplu.

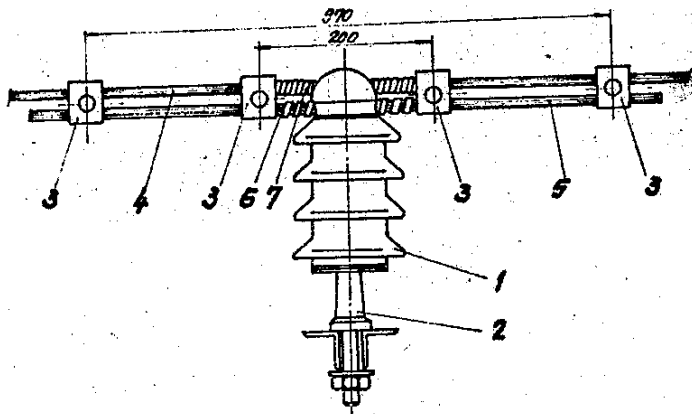


Fig.15. Legătură simplă de susținere în aliniament pe ISNs - 20 :

1 - izolator suport nestrăpungibil ISNs-20; 2 - suport izolator SA 20, SB 20; 3 - clemă de alunecare CA; 4 - conductor principal AL/OL; 5 - conductor auxiliar AL/OL; 6 - bandă aluminiu 10 x 1 mm; 7 - sîrmă aluminiu \varnothing 2,45 mm.

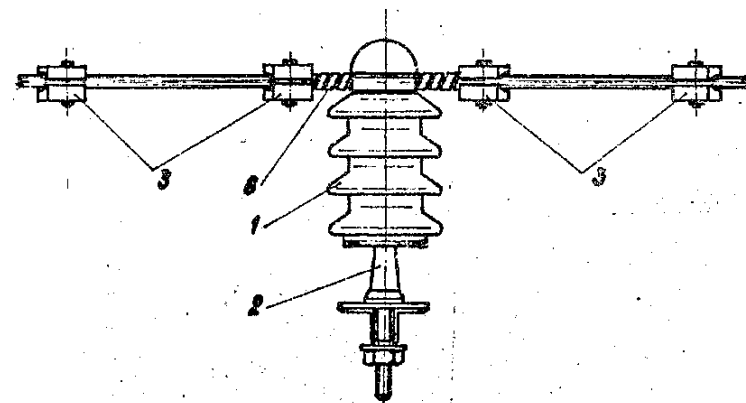


Fig.16. Legătură simplă de susținere în colț pe ISNs - 20:

1 - izolator suport nestrăpungibil ISNs-20; 2 - suport drept pentru izolatoare SA-20, SB-20; 3 - clemă de alunecare GA; 4 - conductor principal AL/OL; 5 - conductor auxiliar AL/OL; 6 - bandă de aluminiu 10 x 1 mm; 7 - sîrmă de aluminiu \varnothing 2,45 mm.

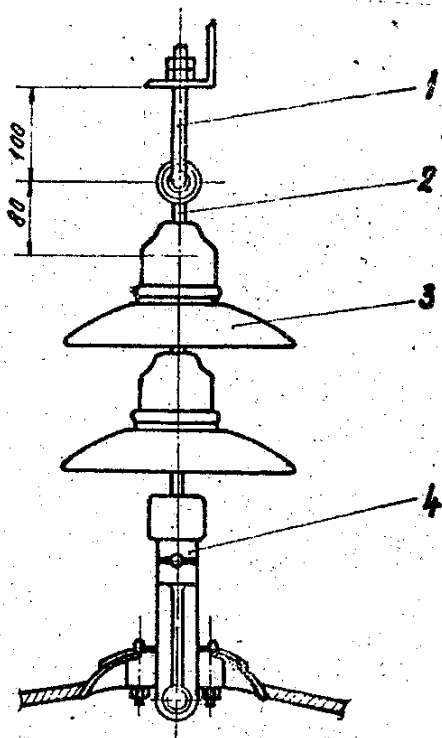


Fig.17. Lanț simplu de susținere cu izolatoare capă-tijă:

1 - cîrlig pentru suspendarea lanțului; 2 - ochi de suspensie simplu; 3 - izolator capă-tijă; 4 - clemă de susținere.

Notă. Lanțul are 3 izolatoare în zone poluate.

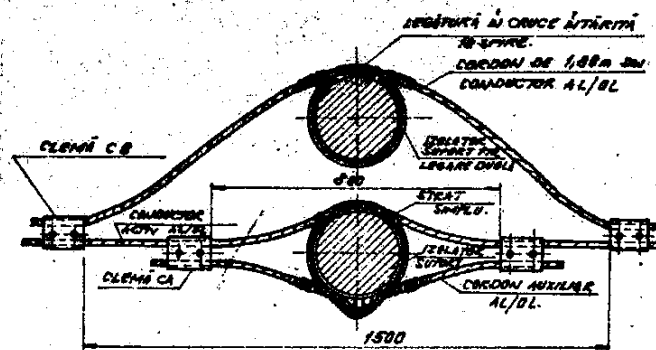


Fig.18. Legătură dublă de susținere cu cordon de siguranță pe două izolatoare-strap dublu.

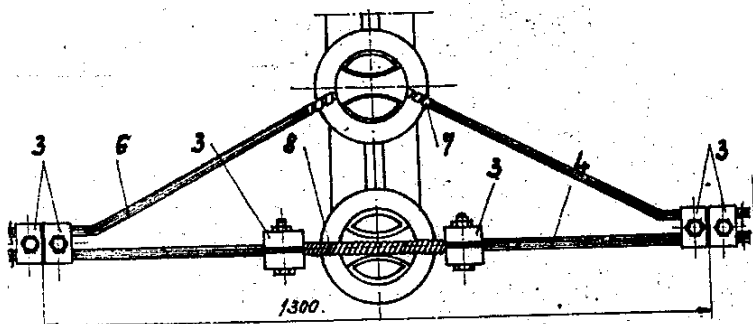
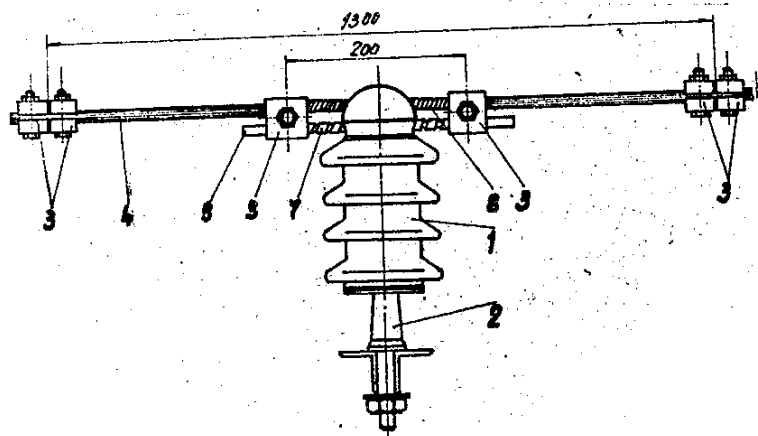


Fig.19. Legătură dublă de susținere în aliniament pe IsNs - 20;

1 - izolator suport nestrăpungibil IsNs-20; 2 - suport izolator SA 20; SB 20; 3 - clemă de alunecare CA;
4 - conductor principal AL/OL; 5 - conductor auxiliar AL/OL; 6 - conductor pentru dublarea legăturii AL/OL;
7 - bandă de aluminiu 10 x 1 mm; 8 - sîrmă de aluminiu \varnothing 2,45 mm.

c) Înlocuirea izolatoarelor de întindere
Operațiile de demontare a izolatoarelor de întindere (tip suport tijă sau capă-tijă) și de înlocuire a lor este dificilă, deoarece în acest caz trebuie asigurat echilibrul mecanic al liniei. Se execută următoarele operații:

- fixarea unei cleme de montaj pe conductorul corespunzător legăturii la care se lucrează;
- montarea unui dispozitiv de întindere cu role (palan) între clemă de montaj și consolă;
- acționarea dispozitivului pînă la detensionarea legăturii de întindere;
- demontarea izolatorului defect și montarea celui corespunzător. În cazul în care este necesară înlocuirea unui izolator ITTs și nu se găsește în stoc, se va monta un lanț de întindere din 3 elemente CTS 60-1;
- demontarea dispozitivului de întindere și a clemei de montaj.

3.9. Rezervă legăturilor conductoarelor

La LEA de 6 - 20 kV existente în exploatare se găsesc următoarele tipuri de legături:

A. Legături simple de susținere:

- a) pe izolatoare străpungibile sau greu străpungibile:
 - legătură în cruce simplă (fig.13);
 - legătură în cruce întărită (fig.13);
 - legătură cu cordon de siguranță pe un izolator - STRAP SIMPLU (fig.14);
- b) pe izolatoare nestrăpungibile IsNs-20:
 - legătură simplă de susținere în aliniament (fig.15);
 - legătură simplă de susținere în colț (fig.16);
- c) cu izolatoare capă - tijă;
 - lanț simplu de susținere (fig.17).

B. Legături duble de susținere:

- a) pe izolatoare străpungibile sau greu străpungibile:
 - legătură cu cordon de siguranță și izolator suplimentar - STRAP DUBLU (fig.18);
- b) pe izolatoare nestrăpungibile IsNs-20:
 - legătură dublă de susținere în aliniament (fig.19);

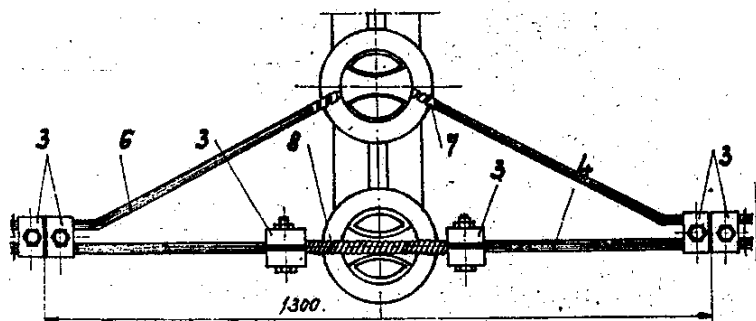
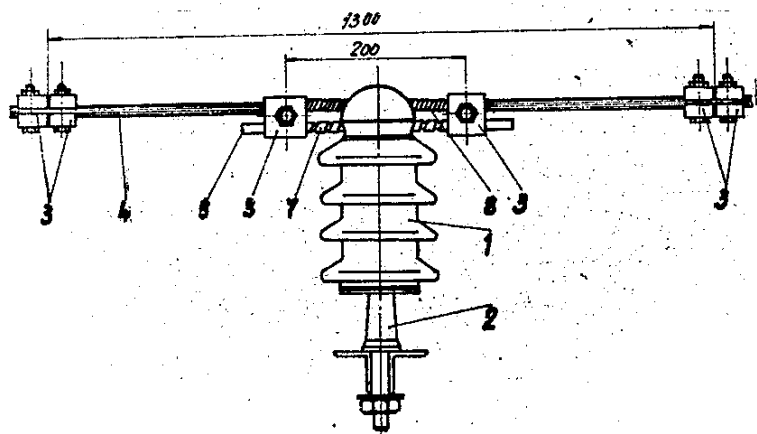


Fig.19. Legătură dublă de susținere în aliniament pe ISNs - 20;

1 - izolator suport nestrăpungibil ISNs-20; 2 - suport izolator SA 20; SB 20; 3 - clemă de alunecare CA; 4 - conductor principal AL/OL; 5 - conductor auxiliar AL/OL; 6 - conductor pentru dublarea legăturii AL/OL; 7 - bandă de aluminiu 10 x 1 mm; 8 - sîrmă de aluminiu \varnothing 2,45 mm.

c) Inlocuirea izolatoarelor de întindere
Operațiile de demontare a izolatoarelor de întindere (tip suport tijă sau capă-tijă) și de înlocuire a lor este dificilă, deoarece în acest caz trebuie asigurată echilibrul mecanic al liniei. Se execută următoarele operații:

- fixarea unei cleme de montaj pe conductorul corespunzător legăturii la care se lucrează;
- montarea unui dispozitiv de întindere cu role (palam) între clemă de montaj și consolă;
- acționarea dispozitivului pînă la detensionarea legăturii de întindere;
- demontarea izolatorului defect și montarea celui corespunzător. În cazul în care este necesară înlocuirea unui izolator ITfs și nu se găsește în stoc, se va monta un lanț de întindere din 3 elemente CTS 60-1;
- demontarea dispozitivului de întindere și a clemei de montaj.

3.9. Rezervă legăturilor conductoarelor

La LEA de 6 - 20 kV existente în exploatare se găsesc următoarele tipuri de legături:

A. Legături simple de susținere:

- a) pe izolatoare străpungibile sau greu străpungibile;
 - legătură în cruce simplă (fig.13);
 - legătură în cruce întărită (fig.13);
 - legătură cu cordon de siguranță pe un izolator - STRAP SIMPLU (fig.14);
- b) pe izolatoare nestrăpungibile ISNs-20;
 - legătură simplă de susținere în aliniament (fig.15);
 - legătură simplă de susținere în colț (fig.16);
- c) cu izolatoare capă - tijă;
 - lanț simplu de susținere (fig.17).

B. Legături duble de susținere:

- a) pe izolatoare străpungibile sau greu străpungibile;
 - legătură cu cordon de siguranță și izolator suplimentar - STRAP DUBLU (fig.18);
- b) pe izolatoare nestrăpungibile ISNs-20;
 - legătură dublă de susținere în aliniament (fig.19);

- legătură dublă de susținere în colț (fig.20).

C. Legături simple de întindere:

- a) pe izolatoare suport:
 - legătură simplă de întindere pe IsNs-20 (fig.21);
- b) cu izolatoare tijă sau capă-tijă:
 - lanț simplu de întindere cu izolator ITFs (fig.22);
 - lanț simplu de întindere cu izolatoare capă-tijă (fig.23).

D. Legături duble de întindere:

- a) pe izolatoare suport:
 - legătură dublă de întindere pe IsNs-20 (fig.21);
- b) cu izolatoare tijă sau capă-tijă:
 - lanț dublu de întindere cu izolatoare ITFs (fig. 24);
 - lanț dublu de întindere cu izolatoare capă-tijă (fig.25).

Revizia legăturilor conductoarelor se execută cu LEA 6-20 kV scoasă de sub tensiune; la LEA de 20 kV dublu circuit se scot de sub tensiune ambele circuite odată cu revizia izolatoarelor. Zona de lucru se realizează conform indicațiilor de la paragraful 3.8.

În cadrul reviziei legăturilor, se execută următoarele operații:

- controlul și remedierea legăturilor prin matisare;
- controlul și înlocuirea clemelor;
- controlul și remedierea defectelor la cordoanele de legătură;
- controlul și înlocuirea armăturilor lanțului.

3.9.1. Controlul și remedierea legăturilor prin matisare.

La revizia legăturilor executate prin matisare (chei) se execută următoarele operații:

- se verifică starea conductorului și a conductorului auxiliar;
- se controlează stringerea legăturii, iar în cazul legăturilor defecte, acestea se refac conform desenului;
- se controlează dacă legătura prezintă spire rupte sau uzate și, în caz afirmativ, legătura se desface și se reface din nou în mod corespunzător.

Modul de realizare a legăturilor este prezentat în fișa tehnologică FL 4-80; "Construcția LEA 6 - 20 kV"

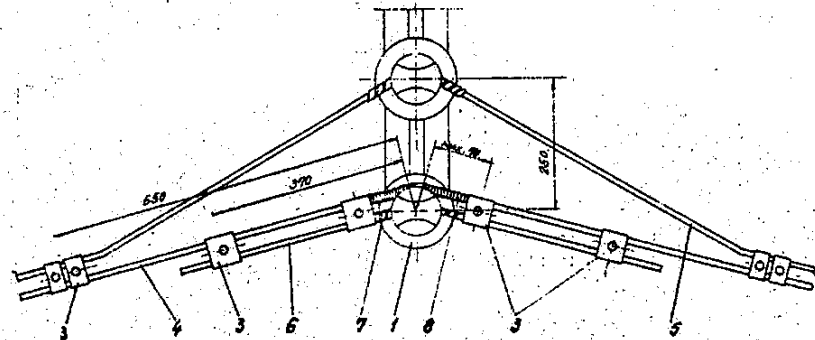
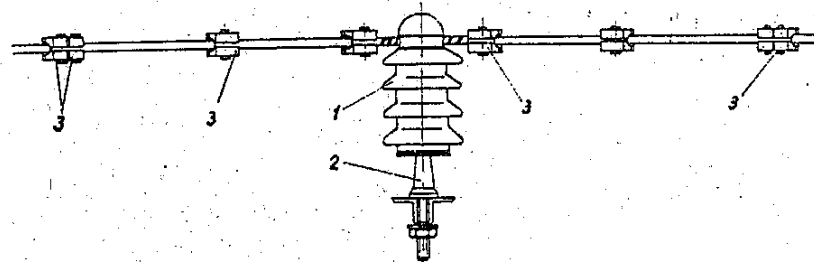


Fig.20. Legătură dublă de susținere în colț pe IsNs - 20:

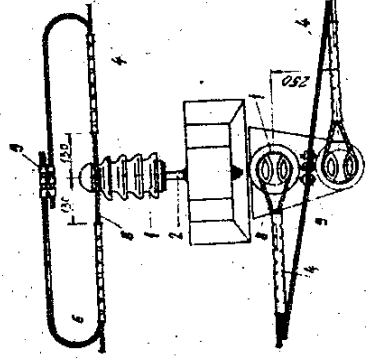
1 - izolator suport nestrăpungibil IsNs -20; 2 - suport drept pentru izolatoare SA 20; SB 20; 3 - clemă de alungire CA; 4 - conductor principal AL/OL; 5 - conductor pentru dublarea legăturii AL/OL; 6 - conductor auxiliar AL/OL; 7 - bandă de alungire 10 x 1 mm; 8 - sîrmă de aluminiu \varnothing 2,45 mm.

3.9.2. Controlul și înlocuirea clemelor

Se controlează vizual starea generală a clemelor legăturii (cleme de alunecare, cleme de blocare, cleme de susținere, cleme de legătură cu plăci de contact (LPC), cleme de legătură mecanică, clemă cu creștături, cleme de întindere ș.a.).

La clemele cu șuruburi, la care se constată pliuțe alăbite, dar nu prezintă defecte, se string șuruburile, se observă prezența șabelor Grower, iar dacă acestea lipsesc, se vor monta.

INTINDERE SIMPLĂ



INTINDERE DUBLĂ

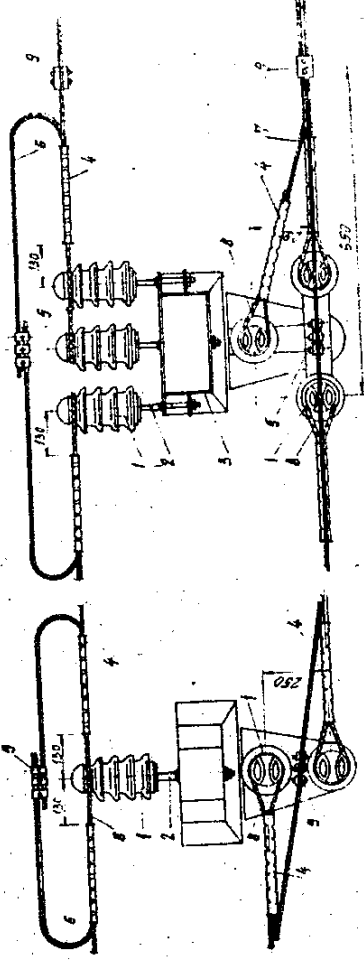


Fig.21. Legături de întindere pe izolatoare suport:

- 1 - izolator suport neștrăpungibil ISNs 20; 2 - suport drept pentru izolatori SD 20; 3 - piesă metalică; 4 - clemă cu creștături C 25-35/4
- ALOL; 5 - clemă cu plăci contact LEPC-2; 6 - conductor principal 25/4 - 35/6; 7 - conductor pentru dublarea LEA 25/4 - 35/6; 8 - bandă de aluminiu 10 x 1 mm; 9 - clemă blocare.

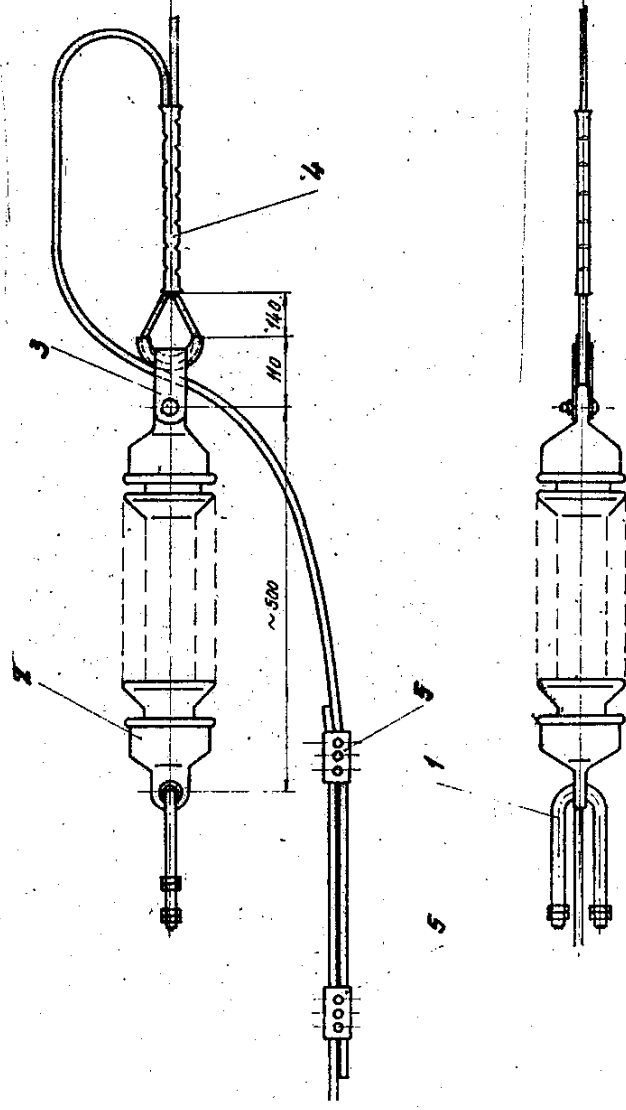


Fig.22. Legătură simplă de întindere cu izolator ITfs 60-6:

- 1 - cîrlig pentru suspendarea izolatorului A2 - 60; 2 - izolator tip tijă ITfs 60-6; 3 - clemă de tracțiune tip potcovită GMPf 120; 4 - clemă cu creștături; 5 - clemă de legătură electrică.

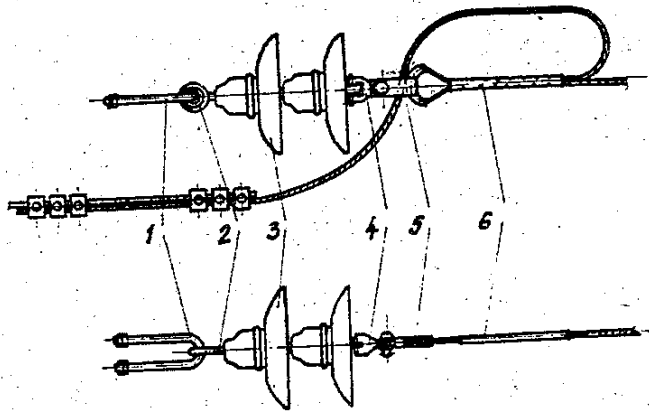


Fig.23. Lanț simplu de întindere cu izolatoare capă-tijă:

1 - cîrlig pentru suspendarea lanțului; 2 - ochi de suspensie simplu; 3 - izolatoari capă-tijă; 4 - nucă scurtă; 5 - clemă potcovită; 6 - clemă cu creștături.

Notă. Lanțul poate avea trei izolatoare în zone poluate.

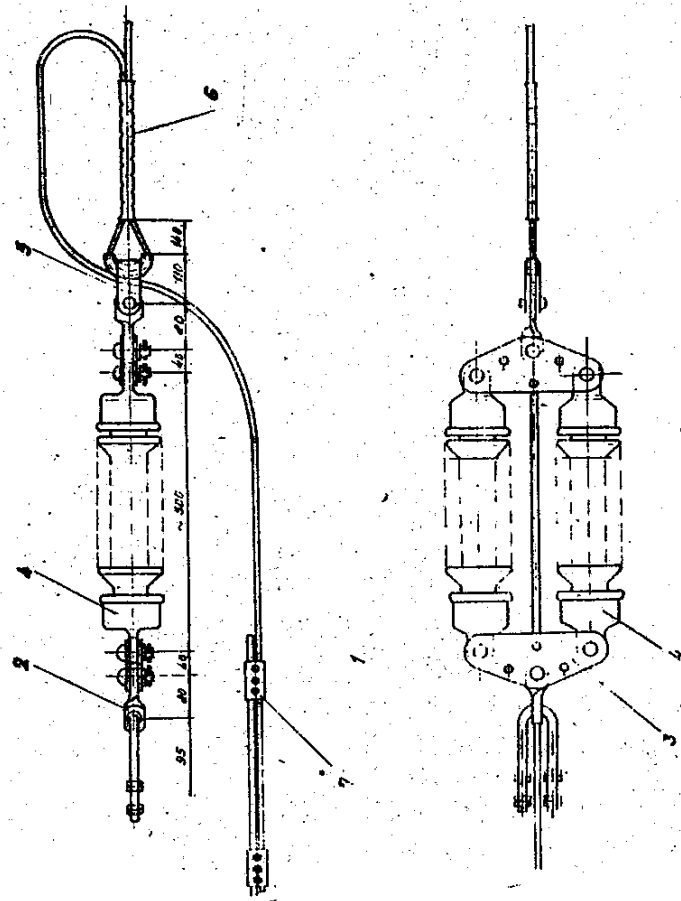


Fig.24. Legătură dublă de întindere cu izolator ITfs 60-6i

1 - cîrlig pentru suspendarea lanțului de izolatoare A2-60t; 2 - ochi dublu din platbandă abp 12; 3 - jug simplu de întindere Is 200-8i; 4 - izolator ITfs 60-6i; 5 - clemă de tracțiune tip potcovită CTPf-120; 6 - clemă cu creștături; 7 - clemă de legătură electrică.

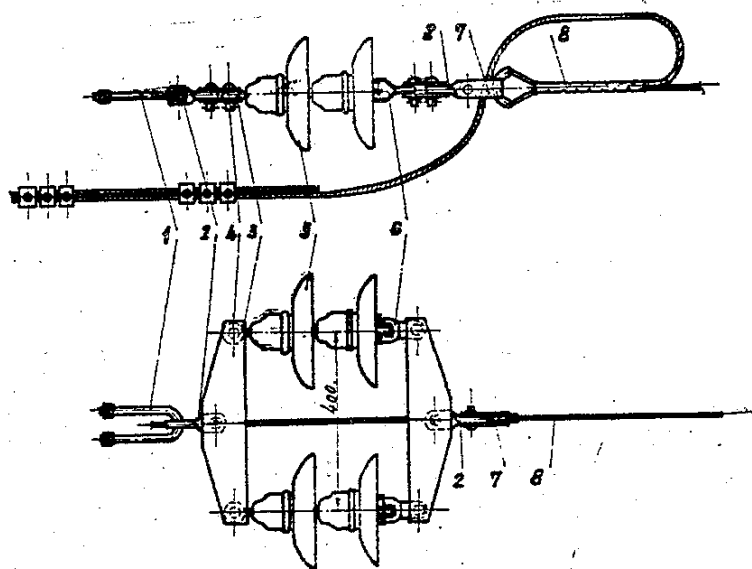


Fig.25. Lanț dublu de întindere cu izolatoare capă-tijă:

1 - cîrlig pentru suspendarea lanțului; 2 - ochi de suspensie dublu; 3 - jug simplu; 4 - ochi de suspensie simplă; 5 - izolator capă-tijă; 6 - nucă scurtă; 7 - clemă potcoviță; 8 - clemă cu creștături.

Notă. Lanțul poate avea trei izolatoare în zone poluate.

Se consideră necorespunzătoare și se vor înlocui clemele care prezintă următoarele defecte: crăpături, fisuri, nituri sau buloane rupte, șuruburi ruginite, piulițe lipsă, clemele ruginite sau arse de arc electric, precum și clemele LEPC la care nu există, după strângere, un spațiu de circa 5 mm între bacuri.

Se vor înlocui, de asemenea, clemele mecanice la care se observă alunecarea conductorului în clemă sau au produs ruperea conductorului.

La înlocuirea clemelor se va ține seama de următoarele considerente:

- clemele de legătură electrică cu urme de funcționare la un nivel termic indicat se vor înlocui cu clemele corespunzătoare conductoarelor respective și care să prezintă intensitatea curentului respectiv; capetele conductoarelor se curăță cu benzină, se curăță de oxizi cu o perie de sirmă și se ung cu vaselină neutră; la fel se curăță și se ung și bacurile clemei. La clemele LETC sau CLEAL se verifică dacă, după strângere, între marginile bacurilor au rămas spații de circa 5 mm, ceea ce confirmă că s-a asigurat o presiune de contact necesară;

- clemele supuse la efort mecanic se înlocuiesc după ce, în prealabil, s-a montat un dispozitiv de întindere (palan), după tehnologia descrisă la înlocuirea izolatoarelor la stâlpii de întindere. Clemele cu con defecte se înlocuiesc cu clemele TPD corespunzătoare, iar lanțul se lungeste pentru compensarea bucății de conductor lipsă.

În cazul deteriorării unei clemi cu creștături sau a unei clemi cu nituri de întindere, este necesar să se înlocuiască conductorul pe o porțiune corespunzătoare necesităților montării clemii noi. Nu este admis să se monteze 2 clemi de înădăire într-o deschidere.

3.9.3. Controlul și înlocuirea armăturilor lanțului

Armăturile lanțului, cîrligele, piesele de distanțare, ochiurile, jugurile, nucile ș.a. sînt controlate vizual.

Se consideră necorespunzătoare și se înlocuiesc armăturile care prezintă fisuri, rupturi, deformări și care au șuruburi lipsă sau ruginite.

3.9.4. Controlul și remedierea defectelor la cordoanele de legătură.

Se verifică integritatea conductoarelor, cordoanelor și legătura dintre conductoarele celor două panouri. Cordoanele găsite necorespunzătoare se refac.

Se verifică distanțele de la conductoarele cordonului la părțile legate la pămînt și la elementele celorlalte faze, precum și stabilitatea acestora în timpul diferitelor intemperii (vînt, ploaie, zăpadă, chiciură).

Distanțele minime admise între părțile aflate sub tensiune și părțile legate la pământ pe stîlp, în cm, sînt de 25 cm la viteza vîntului de 0 - 10 m/s și 10 cm la viteza maximă a vîntului.

Distanțele minime admisibile între faze sînt de 20 cm la viteza maximă a vîntului și 40 cm la viteze ale vîntului de 0 - 10 m/s (30 cm, în acest ultim caz, pentru $U = 6$ kV).

Se remediază sau se refac cordoanele la care nu se respectă distanțele indicate mai sus.

3.10. Revizia instalațiilor de legare la pământ

Revizia instalațiilor de legare la pământ se poate face cu LEA sub tensiune.

Revizia periodică a instalațiilor de legare la pământ ale LEA de 6 - 20 kV se execută conform prescripției 3.RE-123-78: "Instrucțiuni privind verificarea instalațiilor de legare la pământ".

Nu se vor executa lucrări la prizele de pământ cu LEA sub tensiune, dacă pe LEA respectivă este semnalizată o simplă punere la pământ.

Verificările ce se execută la prizele LEA de 6-20 kV se fac și pe bază de ITI-P și cuprind următoarele lucrări:

- Revizia exterioară, constînd în cercetarea legăturilor și îmbinărilor, curățirea contactelor imperfecte, ungerea contactelor șuruburilor, șabelor și piulițelor cu veselină de protecție, strîngerea șuruburilor de legătură și refacerea protecției anticorozive pe toate porțiunile exterioare ale instalației, la toți stîlpii cu priză (atît la joncțiunea priză-bornă inferioară, stîlp, cît și consolă bornă superioară).

- Verificarea locului prin dezgroparea prizei în zone caracteristice (îmbinări, suduri, coboriri) și verificarea gradului de coroziune a electrozilor la circa 2% din stîlpii cu priză din zonele cu circulație frecventă.

- Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei, a tensiunilor de atingere și de pas și a rezistivității solului, pentru determinarea stabilității termice.

Periodicitatea verificărilor

Revizia exterioară și măsurarea rezistenței de dispersie a instalațiilor de legare la pământ ale stîlpilor se vor efectua cu ocazia lucrărilor generale de revizie a LEA de 6 - 20 kV.

Verificarea prin dezgroparea și măsurarea tensiunilor de atingere și de pas se vor efectua o dată la 10 ani.

Pentru prizele de pământ supuse la coroziuni pater-nice, precizate de organele de exploatare, durata între

verificări se va reduce și se va stabili prin instrucțiuni tehnice interne.

Metodologia de execuție a măsurătorilor este ceea ce cuprinsă în prescripția 3.RE-I 23-78, cap.6 și 7.

Măsurătorile prizelor de legare la pământ ale LEA se execută de 2 persoane, dintre care una cu cel puțin grupa a III-a de autorizare. Măsurătorile se fac cu instalația de legare la pământ conectată sau deconectată la stîlp.

Se vor folosi obligatoriu cizme și mănuși electroizolante de înaltă tensiune și cască de protecție. Nu se vor măsura prizele pe timp cu descărcări atmosferice și pe ploaie.

3.11. Revizia separatoarelor

Tehnologia de revizie a separatoarelor este cuprinsă în prescripția 3.2. FT 22-82: "Revizia tehnică a separatoarelor de înaltă și medie tensiune".

Se vor lua măsurile necesare pentru realizarea zonei de lucru și se vor respecta normele de protecție a muncii pentru lucrul la înălțime.

3.12. Revizia descărcătoarelor

Tehnologia de revizie a descărcătoarelor este cuprinsă în prescripția 3.2 RE-I 71-81: "Instrucțiuni privind montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție contra supratensiunilor".

3.13. Revizia balizelor

Cu ocazia controlului planificat al traseului se va cerceta prin binoclu dacă balizele sînt bine fixate, dacă nu sînt deformatate sau dacă vopseaua alb-roșu este în bună stare.

Pentru lucrări de remediere se va folosi aceeași tehnologie ca la montare, cuprinsă în lucrarea elaborată de C.I.R.E. - SCP 748-4/1980: "Fișă tehnologică pentru montarea balizelor de zi pe conductoarele LEA".

4. LUCRĂRI LA LEA DE 20 KV DUBLU CIRCUIT CU UN CIRCUIT SUB TENSIUNE

Conform PE 119/82, condițiile necesare pentru executarea unor lucrări la un circuit al unei LEA de 6-20 kV dublu circuit, când celălalt este sub tensiune, sînt următoarele:

Personalul care se urcă pe stîlpii LEA de 20 kV va respecta distanța minimă de 1,5 m față de conductoarele circuitului rămas sub tensiune.

LEA de 20 kV dublu circuit trebuie să respecte pentru astfel de lucrări condiția ca distanța dintre conductoarele celor două circuite la săgeată maximă să fie de 1,5 m pe verticală și de 3,0 m pe orizontală. Această condiție este îndeplinită de liniile proiectate.

În această situație, la LEA de 20 kV dublu circuit cu izolatoare suport și cu dispunerea circuitelor sus-jos se pot executa lucrări cu circuitul superior sub tensiune numai în ceea ce privește vopsirea consolei circuitului inferior sau îndepărtarea cu prăjini electroizolante a cuiburilor de păsări de pe consola inferioară.

La LEA de 20 kV dublu circuit cu izolație elastică, cu dispunerea circuitelor stînga-dreapta, lucrările la un circuit, când celălalt este sub tensiune, se pot executa numai din autotelescop sub scară, intruît urcarea directă pe stîlp nu asigură respectarea distanței minime prescise, de 1,5 m, față de circuitul sub tensiune.

Din autotelescop se pot executa lucrări la lanțurile de izolatoare (schimbarea izolatoarelor și a clemelor defecte), folosind tehnologia descrisă la capitolul respectiv. În acest caz, zona de lucru se va realiza prin montarea scurtcircuitoarelor de o parte și de alta a stîlpului la care se lucrează.

În autorizația de lucru se vor menționa, pe lângă denumirea circuitului la care se lucrează, și poziția sa pe stîlp (stînga sau dreapta) și sensul de trecere a energiei.

Identificarea circuitului întrerupt se va face sub supravegherea admitentului.

Se vor monta indicatoare de interdicere spre circuitul rămas sub tensiune.

În cazul cînd se lucrează la stîlpii de întindere, la cordoane, și se desfac clemele LEPC, pentru verificare sau înlocuire, intreruperea se șuntează (eventual prin scurtcircuitoare).

Sculele și materialele vor fi luate în autotelescop sau vor fi urcate cu funia fără afîrșit rigidizată, pe consolă și la sol.

5. NORME SPECIFICE DE PROTECȚIE A MUNCII

Se vor respecta toate prevederile cuprinse în PE 119/82. În acest sens, întreg personalul va avea instrucțiunile de protecție a muncii efectuate la zi.

Se precizează ordinea operațiilor pentru realizarea zonei de lucru (fig.26):

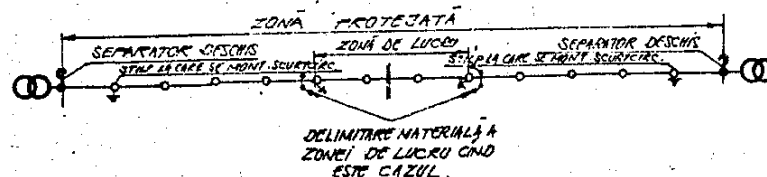


Fig.26. Zona protejată și de lucru la LEA.

Ordinea operațiilor tehnice:

- deschiderea separatorului; - blocarea separatorului;
- plăcuțe avertizoare; - legarea scurtcircuitorului la pămînt; - verificarea lipsei de tensiune; - montarea scurtcircuitorului.

- Se leagă la pămînt clema scurtcircuitorului (la borna stîlpului de beton, la un element al stîlpului metalic, la o priză dintr-un țărș, cînd stîlpul e de lemn).

- Muncitorul se urcă pe stîlp și, respectînd distanța de apropiere de 1,5 m, verifică lipsa tensiunii la prima fază.

- Dacă nu e tensiune, prinde clema scurtcircuitorului cu ajutorul prăjinii pe conductorul fazei întii.

- Verifică absența tensiunii pe faza a doua și prinde clema scurtcircuitorului pe conductorul fazei a doua.

- Verifică absența tensiunii pe faza a treia și prinde clema scurtcircuitorului pe conductorul fazei a treia.

Pentru urcare și lucru pe stâlpi este necesar ca personalul respectiv să fie autorizat în acest sens și să fie echipat cu centură de siguranță (cu unul sau două cordoane) și cu cască de protecție.

Mai întii se verifică starea stîlpului la bază și, dacă este integru, se începe urcarea, observînd tot timpul starea stîlpului.

Pentru urcarea pe stîlp se folosesc scări, cîrlige pentru stâlpi de lemn și beton, utilaje speciale (autotelescop, autoscară).

Se interzice urcarea cu cîrlige pe stîlpii de beton uzi sau cu polei.

Pe tot timpul lucrului la înălțime muncitorul va fi asigurat cu centură.

Se interzice executarea de lucrări la conductoare și izolatoare pe partea corespunzătoare unghiului mic pe stîlpii de susținere în colț.

6. UTILAJE, DISPOZITIVE, SCULE, MATERIALE

6.1. Date asupra unor utilaje și dispozitive

6.1.1. Scripetele cu cîrlig sau cu bolt (fig.27) este folosit fie ca scripete fix pentru schimbarea direcției cablului, fie ca scripete mobil, de care se leagă sarcina.

6.1.2. Palanul este o combinație de doi scripeți și se folosește la multiplicarea forței de tragere. Unul din scripeți este fix, iar celălalt este mobil (fig.27). Sarcina se agată de scripetele mobil.

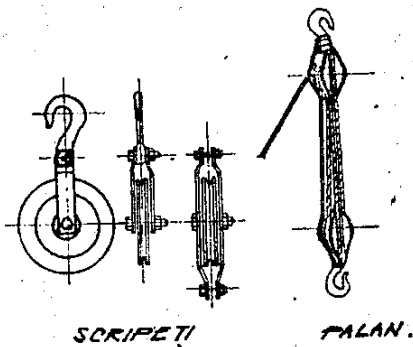


Fig.27. Dispozitive de tras și ridicat cu acționare manuală.

Forța necesară pentru ridicarea unei sarcini se calculează împărțind greutatea de ridicat la numărul funiilor de pe scripetele mobil, fără a socoti brațul funiei de care se trage, și mărinđ apoi forța totală cu 6%, pentru fiecare rolă a palanului.

Pentru eforturi de 0,5 - 1,5 tf se folosesc palane cu funie de cînepă de 12 - 18 mm diametru.

Caracteristicile acestor palane sînt date în tabelul 4.

Pentru eforturi mai mari, pînă la 10 tf, se folosesc palane cu cablu de oțel, acționate mecanic.

Tabelul 4
Sarcina admisibilă pentru palane cu funie de cînepă

| Palanul | | | Sarcina admisibilă (kgf) | | | |
|-----------------|------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| Numărul de role | | Raportul de: | Role Ø 100 mm Funie Ø 12 mm | | Role Ø 150 mm Funie Ø 18 mm | |
| Scripetele fix | Scripetele mobil | | Uzată nouă luni | peste șase luni | Uzată nouă luni | peste șase luni |
| 1 | 1 | 2 | 230 | 115 | 700 | 350 |
| 2 | 1 | 3 | 340 | 170 | 1070 | 535 |
| 2 | 2 | 4 | 440 | 220 | 1390 | 695 |
| 3 | 2 | 5 | 530 | 265 | 1680 | 840 |
| 3 | 3 | 6 | 620 | 310 | 1960 | 980 |
| 4 | 3 | 7 | 700 | 350 | 2230 | 1115 |

6.1.3. Funi de cînepă, de relon și cabluri din oțel

Funiile de cînepă și relon au diverse întrebuințări: la manipulări, la încărcare și descărcare, la ancorări provizorii, la ridicarea sculelor pe stîlpi și a dispozitivelor (funii ajutor), pentru tragere la întinderea conductoarelor, pentru siguranță etc.

Trebuie folosite numai funii speciale de cînepă, executate manual, prin infuniere de toroane gudronate.

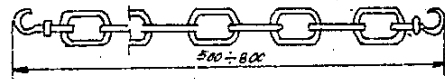
Caracteristicile principale ale funiilor de cînepă sînt date în tabelul 5.

Rezistența nodurilor se consideră numai 50 %, iar a ochiurilor numai 80 % din rezistența funiei.

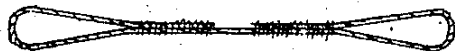
Funiile nu se trag pe pămînt sau peste obiecte ascuțite.

Caracteristicile funiilor de cînepă

Se folosesc numai funii speciale de cînepă, executate manual prin infunierea a trei toroane. Toroanele sînt gudronate.



LANT PENTRU PRINDERE



CABLU CU CAPETE CU OCHIURI

Fig.28. Cablu cu capete cu ochiuri.

Tabelul 5

Funii de cîneșă și sarcina de încercare admisă

| Circumferința funiei (mm) | Diametrul (mm) | Greutatea 100 m funie | Sarcina reală de rupere (kg) | Sarcina admisă (kg) | |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| | | | | În primele șase luni de folosință | După șase luni |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 | 6 | 2,9 | 200 | 20 | 10 |
| 25 | 8 | 5,2 | 290 | 58 | 29 |
| 31 | 10 | 8 | 400 | 200 | 100 |
| 37 | 12 | 11,5 | 600 | 300 | 150 |
| 50 | 16 | 20,5 | 1500 | 750 | 375 |
| 57 | 18 | 26 | 1900 | 950 | 475 |
| 63 | 20 | 32 | 2130 | 1060 | 530 |
| 70 | 22 | 38,7 | 2630 | 1310 | 650 |
| 76 | 24 | 46 | 3150 | 1575 | 780 |
| 82 | 26 | 54 | 3480 | 1740 | 870 |

Tabelul 5 (continuare)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|----|------|-------|------|------|
| 88 | 28 | 62,8 | 3970 | 1980 | 990 |
| 95 | 30 | 72 | 4600 | 2300 | 1150 |
| 110 | 35 | 98 | 6030 | 3015 | 1500 |
| 126 | 40 | 128 | 7840 | 3920 | 1960 |
| 139 | 44 | 255 | 9380 | 4690 | 2340 |
| 151 | 48 | 184 | 10830 | 5410 | 2700 |
| 164 | 52 | 216 | 12780 | 6390 | 3190 |

Notă. Rezistența nodurilor se consideră numai 50 %, iar a ochiurilor numai 80 % din rezistența funiei.

Funii umezite nu sînt lăsate să înghețe. Depozitarea se face în încăperi uscate, pe grătare de lemn. Funii-le ce au venit în contact cu o conductă sub tensiunea de 5 kV sau mai mult nu se mai folosesc.

Tabelul 6

Funii din rețea

| Diametrul frînghiei (mm) | Greutatea (m/kg) | Sarcina de rupere (kg) | Sarcina admisă (kg) |
|--------------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| 6 | 45 | 660 | 330 |
| 8 | 30 | 1250 | 625 |
| 10 | 19,77 | 1550 | 775 |
| 12 | 11,40 | 2150 | 1075 |
| 14 | 10 | 3100 | 1550 |
| 16 | 7,38 | 3800 | 1900 |
| 18 | 6 | 4500 | 2250 |
| 20 | 4,3 | 5750 | 2875 |

Notă. La funiile din rețea (Fabrica de plase pescărești-Galați) nu este necesară reducerea sarcinii admise de lucru după primele 6 luni de folosire pe scripeți, fenomenul de degradare (îmbătrânire) fiind practic nul. În cazul altor utilizări (manipulări, încărcări, descărcări, ridicarea sculelor etc.), sarcina admisă de lucru se va reduce în funcție de timpul lucrat. Duratele de timp și sarcinile reduse se vor da la redactarea a II-a, în funcție de rezultatele cercetărilor în curs.

Tabelul 7

Folosirea funiilor la lucrările de linii

| Utilizarea | Diametrul (mm) | Lungimea (mm) | Modul de folosire |
|-------------------------------|----------------|---------------|---|
| Funie pentru manipulări brute | 20 | 50 | Ambele capete matisate |
| | 26 | 100 | Un cap matisat, celălalt cu ochi |
| Funie de ajutor | 10 | 30 | Ochiuri la ambele capete |
| | 12 | 30 sau 60 | |
| Funie de tragere | 12 | 250 | Ochiuri la ambele capete |
| Funie de siguranță | 12 | 40 | Ochi la un capăt împletit întors și vopsit roșu la capătul celălalt |
| Funie de prindere | 12 | 8 | Ochiuri la ambele capete |
| | 20 | 8 | |
| | 26 | 12 | |
| | 26-30 | 12 | |

Cablurile de oțel folosite au diametrele de 11-30 mm și firele suficient de flexibile (0,5 - 1,2 mm diametru). Caracteristicile acestor cabluri sînt date în tabelele 8 și 9.

Tabelul 8

Cabluri de oțel, de construcție normală 6 x 19

| Diametrul (mm) | Secțiunea (mm) | Diametrul sîrmei (mm) | Greutatea înfozmativă (kgf/m) | Sarcina maximă admisibilă pe cablu, în kgf, pentru rezistența la tracțiune a sîrmei (kgf/mm ²) | | | | |
|----------------|----------------|-----------------------|-------------------------------|--|-------|-------|-------|-----------|
| | | | | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 - kgf |
| 3,0 | 3,58 | 0,20 | 0,034 | - | - | - | 200 | 200 |
| 4,0 | 5,60 | 0,25 | 0,053 | - | - | - | 300 | 300 |
| 4,5 | 8,10 | 0,30 | 0,068 | - | - | - | 400 | 500 |
| 5,5 | 11,00 | 0,35 | 0,089 | - | - | - | 600 | 700 |
| 6,5 | 14,50 | 0,40 | 0,140 | 500 | 600 | 700 | 800 | - |
| 7,5 | 22,40 | 0,50 | 0,220 | 900 | 1000 | 1200 | 1300 | - |
| 9 | 32,20 | 0,60 | 0,30 | 1200 | 1300 | 1700 | 1900 | - |
| 11 | 43,96 | 0,70 | 0,42 | 1700 | 2000 | 2300 | 2600 | - |
| 13 | 64,60 | 0,75 | 0,62 | 2500 | 3000 | 3400 | 3800 | - |
| 15 | 90,00 | 1,00 | 0,85 | 3600 | 4200 | 4800 | 5400 | - |
| 17 | 108,30 | 1,1 | 1,04 | 4100 | 5000 | 5700 | 6500 | - |
| 19 | 128,82 | 1,2 | 1,25 | 5100 | 5900 | 6400 | 7600 | - |
| 21 | 175,56 | 1,4 | 1,70 | 7000 | 8100 | 9300 | 10500 | - |
| 23 | 201,78 | 1,5 | 1,98 | 8000 | 9300 | 10700 | 1200 | - |
| 25 | 229,14 | 1,6 | 2,22 | 9100 | 10700 | 12200 | 13700 | - |

Notă. Sarcinile maxime admisibile au fost determinate împărțind la 3 sarcina teoretică de rupere a cablului.

Cablu de oțel de construcție normală 6 x 37

| Diametrul nominal (mm) | Secțiunea unei sârme (mm) | Diametrul sârmei (mm) | Greutatea înfor-mativă (kgf/m) | Sarcina maximă admisibilă pe cablu, în kgf, pentru rezistența la tracțiune a sârmei (kgf/mm ²) | | | | |
|------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|-------|-------|-------|------|
| | | | | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| 4,5 | 6,97 | 0,20 | 0,063 | - | - | - | 400 | 400 |
| 5,5 | 10,90 | 0,25 | 0,102 | - | - | - | 600 | 700 |
| 6,5 | 15,70 | 0,30 | 0,146 | - | - | - | 900 | 1000 |
| 7,5 | 21,34 | 0,35 | 0,202 | - | - | - | 1200 | 1400 |
| 9 | 28,86 | 0,4 | 0,26 | 1100 | 1300 | 1500 | 1700 | - |
| 11 | 44,40 | 0,5 | 0,42 | 1700 | 2000 | 2300 | 2600 | - |
| 13 | 62,16 | 0,6 | 0,60 | 2400 | 2900 | 3300 | 3700 | - |
| 15 | 86,58 | 0,7 | 0,81 | 3400 | 3700 | 4500 | 5100 | - |
| 17 | 112,00 | 0,8 | 0,08 | 2400 | 5200 | 5900 | 6700 | - |
| 19 | 142,08 | 0,9 | 0,34 | 5600 | 6500 | 7500 | 8500 | - |
| 21 | 174,00 | 1,0 | 1,65 | 6900 | 8100 | 9200 | 10400 | - |
| 24 | 210,00 | 1,1 | 2,3 | 8400 | 9800 | 11200 | 12600 | - |
| 27 | 295,26 | 1,3 | 2,80 | 12400 | 13700 | 15700 | 17600 | - |
| 30 | 341,88 | 1,4 | 3,24 | 13600 | 15900 | 18200 | 20500 | - |
| 32 | 392,94 | 1,5 | 3,72 | 19000 | 18200 | 20900 | 23500 | - |

Notă. Sarcinile maxime admisibile au fost determinate împărțind la 3 sarcinile teoretice de rupere a cablului.

La acționarea manuală, diametrele rozelor sau ale tamburelor trebuie să fie de cel puțin 16 ori mai mari decât diametrul exterior al cablurilor. La acționarea mecanică, acest raport trebuie să fie cuprins între 16 și 20.

Se va evita prinderea prin înodare a cablurilor la troliu sau macarale, metoda fiind nesigură și ducând și la deteriorarea cablului. Ochiul de prindere se realizează înfășurând cablul în jurul unei inimioare, iar capătul prinzându-se de ramura activă prin împletire sau cu ajutorul unei cleme de presiune. Lungimea împletiturii trebuie să fie mai mare de 15 ori diametrul cablului, dar de cel puțin 300 mm.

Numărul clemelor de presiune pentru prindere este în funcție de diametrul cablului și se dă în tabelul de mai jos:

| Diametrul cablului (mm) | 9,5 - 16 | 19 - 22 | 25 | 28 | 32 |
|-------------------------|----------|---------|----|----|----|
| Numărul clemelor | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Nu este admisă prinderea cu un număr mai mic de cleme.

Pentru prinderea dispozitivelor de întindere se folosesc cablurile cu ocheti sau lanțuri, date în figura 28.

6.1.4. Ancorări

Ancorările se folosesc la fixarea în teren a stlpiilor, a scripetilor ficsi ai palanelor, a scripetilor pentru schimbarea de direcție a troliilor etc.

Până la o tonă forță se utilizează ancorări cu țărși simpli. La eforturi mari se utilizează mai mulți țărși legați între ei. La ultimul țărș se prevede o bilă sau o țeavă transversală.

Pentru timp ploios, ancorarea cu țărși nu este sigură. Pentru durată mai mare se utilizează ancorarea cu bile îngropate (cu mort).

În tabelul 10.a sînt indicate tipurile de ancorări cu țărși și încărcările acestora; în tabelul 10.b ancorările cu bile îngropate, iar în figura 29 tipurile de ancorări.

Tabelul 10

Tipuri de ancorări

a) Ancorări cu țărugi

| Tipul ancorei | Sarcina maximă (tf) | Dimensiunea cornierului | Tipul terenului | Diametrul cablului de oțel (mm) |
|----------------|---------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|
| Cu un țarug | 0,75 | L 100x100x10 | mijlociu tare | 11 |
| | 1 | L 120x120x11 | | 11 |
| Cu doi țărugi | 2 | L 120x120x11 | mijlociu tare | 13 |
| | 3 | L 120x120x11 | | 15 |
| Cu trei țărugi | 4 | L 120x120x11 | mijlociu tare | 17 |
| | | L 120x120x11 | | 21 |

b) Ancorări cu bile îngropate

| Tipul ancorei | Sarcina maximă (tf) | Adâncimea, h, de îngropare bilei (m) | Lungimea, l, a bilei (m) | Diametrul, b, al bilei (cm) | Diametrul cablului (mm) |
|---------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Cu o bilă | 5 | 1,50 | 1,50 | 28 | 19 |
| | 7,5 | 2,00 | 1,50 | 28 | 23 |
| Cu trei bile | 10 | 1,80 | 1,80 | 28 | 27 |
| | 15 | 2,20 | 1,80 | 28 | 32 |
| | 20 | 2,50 | 1,80 | 28 | 36 |

6.1.5. Dispozitivul de întins și ridicat ERDIR

(fig. 30)

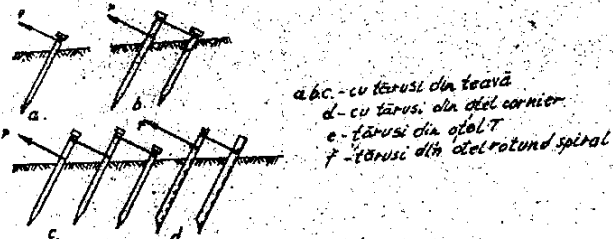
Dispozitivul de întins și ridicat ERDIR este cu acționare manuală și funcționează pe principiul broștei autostringătoare.

Există două mărimi de ERDIR, și anume:

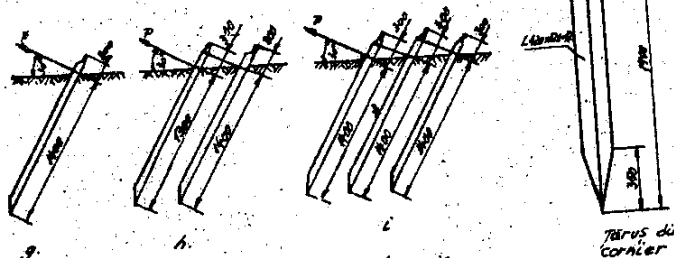
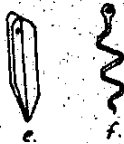
a) dispozitivul ERDIR 3/2, pentru forța de tracțiune 3 t și forța de ridicare de 2 t;

b) dispozitivul ERDIR 5/3,5, pentru forța de tracțiune de 5 t și de ridicare 3,5 t.

Caracteristicile tehnice ale dispozitivelor ERDIR sînt date în tabelul 11.

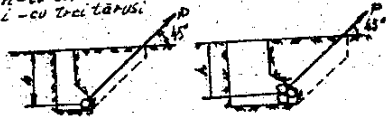


a, b, c - cu țărugi din lemn
d - cu țărugi din oțel cornier
e - țărugi din oțel T
f - țărugi din oțel rotund spiral



Ancorări cu țărugi din oțel cornier

g - cu un țarug
h - cu doi țărugi
i - cu trei țărugi



k - cu o bilă
l - cu trei bile

Ancorări cu bile de lemn îngropate

Fig. 29. Tipuri de ancorări.

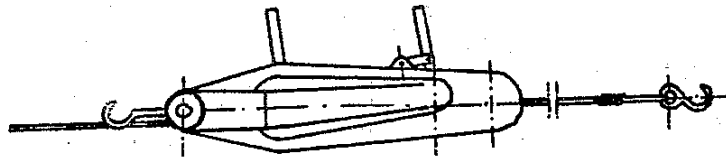


Fig. 30. Dispozitiv de tractat și ridicat BRDIR.

Tabelul 11

| Caracteristicile tehnice | Mărimea 3/2 | Mărimea 5/3,5 |
|---|-------------|---------------|
| Forța de tracțiune (tf) | 3 | 5 |
| Sarcina admisibilă la ridicare (tf) | 2 | 3,5 |
| Deplasarea cablului la o manivelă dublă (mm) | 40 | 30 |
| Diametrul cablului (mm) | 13 | 17,5 |
| Efortul maxim la tracțiune, aproximativ (kgf) | 55 | 70 |
| Efortul maxim de acționare la ridicare, aproximativ (kgf) | 36,5 | 38 |
| Dimensiunile de gabarit (Lxlxh) (mm) | 625x210x180 | 780x260x160 |
| Greutatea dispozitivului (kgf) | 18 | 25 |

Țărușii pentru ancorare se confecționează din lemn, din țăvă \varnothing 5 - 15 cm sau din oțel cornier 130 - 170 cm lungime.

Ancorările cu bile îngropate (cu mort) se utilizează la solicitările mari sau în terenuri slabe. Bilele sînt înfășurate la un loc într-un cablu de oțel ce se scoate la suprafața solului, unde se termină cu un ochi. Între cablu și bile se așază fișii de tablă, ca să împiedice forfecarea lemnului. În groapă se introduce pămînt uscat

și bolovani, ce se bat cu maiul în straturi de cite 20-25 cm. Nu se introduce în groapă pămînt vegetal.

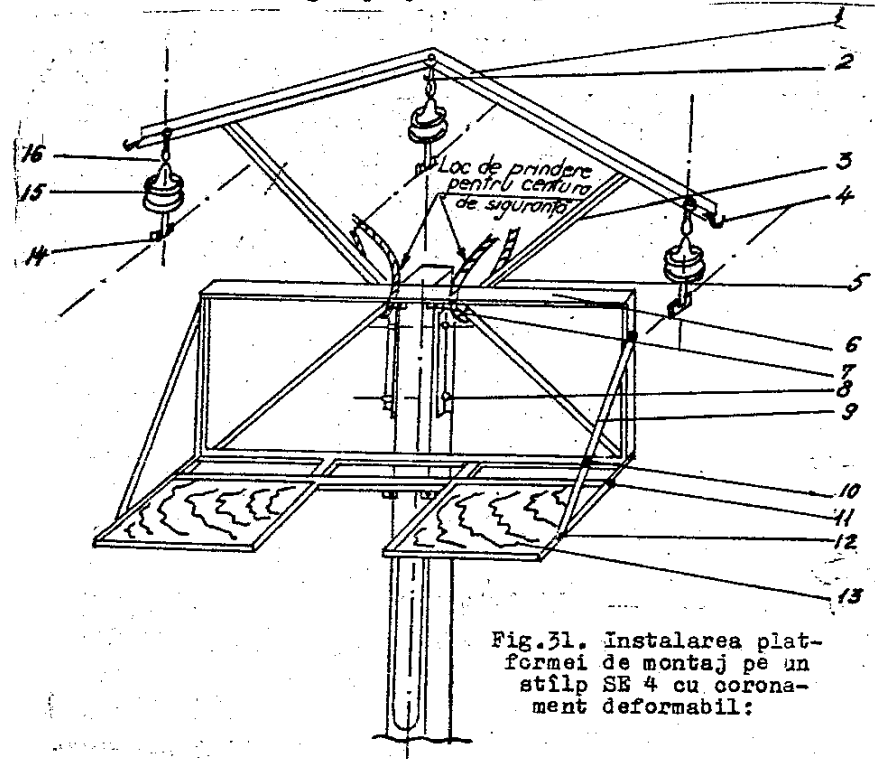


Fig. 31. Instalarea platformei de montaj pe un stîlp SE 4 cu coronament deformabil:

1 - traversă coronament; 2 - cîrlig montaj central; 3 - montanți coronament; 4 - cîrlig montaj marginal; 5 - traversă de stringere; 6 - șasiu; 7 - buloan de stringere; 8 - șurub pentru fixarea traversel; 9 - tirant (poate fi și din lanț); 10 - bolt articulație tirant; 11 - bolt platformă; 12 - bolt articulație platformă; 13 - platformă; 14 - clemă de susținere oscilantă fără declanșare; 15 - izolator capă-tijă; 16 - ochi de susținere simplă.

Notă. Pe platforma de montaj are voie să lucreze un singur muncitor.

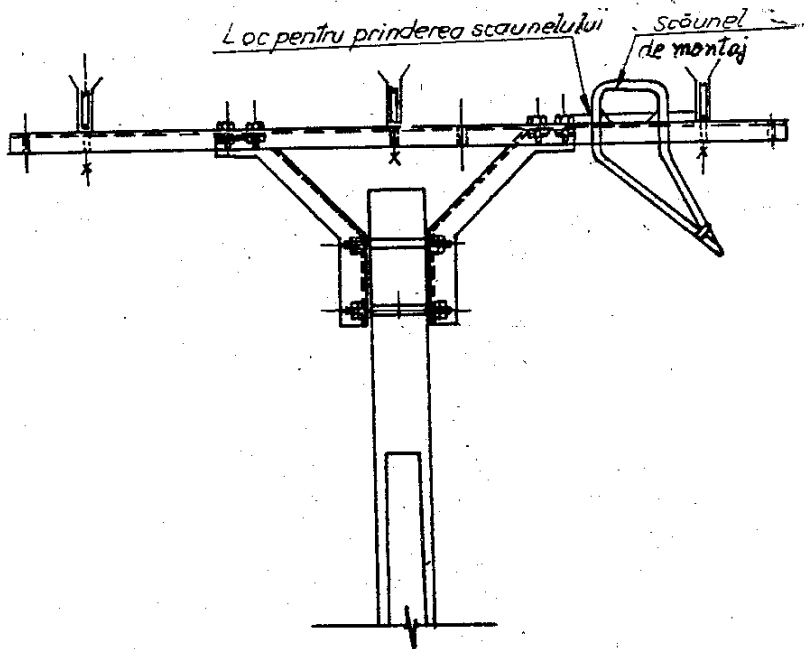


Fig.32. Montarea rozelor de montaj cu suport pentru fixarea conductoarelor la LEA-MT cu coronament orizontal.

Caracteristicile tehnice ale dispozitivelor ERDIR

Dispozitivele ERDIR se folosesc pentru întins și ridicat. Există două mărimi după forțele de tracțiune și ridicare:

- mărimea 3/2 (3 t la tracțiune; 2 t la ridicare);
- mărimea 5/3,5 (5 t la tracțiune; 3,5 t la ridicare).

6.1.6. Platforma de montaj pentru LEA cu coronament deformabil

Pentru lucrări la lanțurile fazelor laterale ale LEA de 20 kV cu coronament deformabil se utilizează, în cadrul unităților TEM, o platformă conform figurii 31. Se ridică pe stîlp cu un scripete fixat în zona centrală a consolei și apoi se fixează pe stîlp cu două brățări, dintre care cea de sus se prinde deasupra brățării superioare a consolei.

6.1.7. Scaunelul de montaj pentru LEA cu coronament orizontal (fig.32)

Se utilizează pentru lucrări la fazele laterale la LEA de 20 kV simplu și dublu circuit cu coronament orizontal.

6.2. Nomenclator de scule și dispozitive folosite la lucrările de revizie a unei linii de 6 - 20 kV

| Nr. art. | Denumirea | U.M. | Cantitatea |
|----------|-------------------------------------|------|------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Aparat pentru verificarea săgeților | buc. | 1 |
| 2 | Baros de 10 kg | buc. | 1 |
| 3 | Bidon tablă de 3 l | buc. | 1 |
| 4 | Binoclu de cîmp | buc. | 1 |
| 5 | Cablu de oțel \varnothing 9 mm | m | 40 |
| 6 | Cancioc | buc. | 1 |
| 7 | Cazma | buc. | 3 |

Tabel (continuare)

| o | 1 | 2 | 3 |
|----|--|------|---|
| 8 | Cercei de prindere | buc. | 6 |
| 9 | Chei fixe duble | set | 1 |
| 10 | Cheie franceză | buc. | 1 |
| 11 | Clește combinat | buc. | 2 |
| 12 | Clemă de montaj cu șurub | buc. | 4 |
| 13 | Clemă de montaj broască (TESMEC) | buc. | 2 |
| 14 | Clește pentru cuie | buc. | 2 |
| 15 | Clește de tăiat vegetație | buc. | 3 |
| 16 | Clește pentru sertizat papuci aluminii | buc. | 2 |
| 17 | Cutie de scule | buc. | 2 |
| 18 | Ferăstrău pentru metale | buc. | 1 |
| 19 | Ferăstrău pentru lemne | buc. | 1 |
| 20 | Fir cu plumb | buc. | 1 |
| 21 | Foarfece pentru tăiat conduc- toare | buc. | 1 |
| 22 | Funie de cîneșă Ø 8,12,14 mm și 25-50 m | buc. | 4 |
| 23 | Găleată de lo <i>l</i> | buc. | 1 |
| 24 | Lopată | buc. | 2 |
| 25 | Mai de bătut pămîntul | buc. | 2 |
| 26 | Metru de lemn tip B | buc. | 2 |
| 27 | Mistrie obișnuită | buc. | 2 |
| 28 | Nivele de lemn cu bulă de aer - 500 mm | buc. | 1 |
| 29 | Pensule diferite | buc. | 6 |
| 30 | Perii de sîrmă diferite | buc. | 6 |
| 31 | Pile diferite | buc. | 4 |
| 32 | Pinză pentru ferăstrău metale | buc. | 4 |
| 33 | Presă de mufat cu braț | buc. | 1 |

Tabel (continuare)

| o | 1 | 2 | 3 |
|----|--|------|----|
| 34 | Priboi | buc. | 2 |
| 35 | Rangă de oțel cu raz și mai | buc. | 1 |
| 36 | Roabă metalică | buc. | 1 |
| 37 | Ruletă metalică de 20 m | buc. | 1 |
| 38 | Scripete cu o rolă | buc. | 3 |
| 39 | Scripete de ajutor | buc. | 2 |
| 40 | Șabloane cu litere și cifre | set | 1 |
| 41 | Scară pentru urcat pe stâlpi | buc. | 2 |
| 42 | Șubler de 200 mm | buc. | 1 |
| 43 | Șurubelniță | set | 2 |
| 44 | Tîrnăoop | buc. | 3 |
| 45 | Topor cu coadă | buc. | 2 |
| 46 | Țăruș de ancorare | buc. | 5 |
| 47 | Trusă APP-3 pentru măsurat prize | buc. | 1 |
| 48 | Aparat radio emisie-recepție | buc. | 3 |
| 49 | Cablă din oțel cu ochiuri | buc. | 1 |
| 50 | Dispozitiv pentru executarea lucrărilor la LEA m.t. cu coronament deformabil și ori- zontal | buc. | 1 |
| 51 | Dispozitiv pentru verificarea întinderii ancorei la stâlpi (AMSLER) | buc. | 1 |
| 52 | Dispozitiv de ridicat cu lanț (RACH) | buc. | 1 |
| 53 | Palan manual de 3,2 t | buc. | 1 |
| 54 | Dispozitiv de întindere și ridi- care (BRDIR) | buc. | 1 |
| 55 | Role de tras conductoare | buc. | 10 |

Tabel (continuare)

| o | 1 | 2 | 3 |
|----|-----------------------------|------|---|
| 56 | Autospecială LEA | buc. | 1 |
| 57 | Autotelescop | buc. | 1 |
| 58 | Autoscară de 14 m | buc. | 1 |
| 59 | Teodolit cu miră și jaloane | set | 1 |

7. NORME DE MUNCĂ PENTRU LUCRĂRILE DE REVIZIE LA LEA DE 6 - 20 kV

Pentru executarea lucrărilor de revizie la LEA de 6 - 20 kV se vor utiliza normele de timp cuprinse în lucrarea "Norme de timp și prețuri unitare pentru lucrările de exploatare, revizii și reparații", cap. III, editată de ICEMENERG - București, 1979.

Pentru asigurarea productivității muncii este necesar ca structura funcției de lucru să fie corelată cu cea prevăzută în anexa 3 din PE 119/82, unde sînt prezentate formațiile minime de lucru și mijloacele de protecție necesare pentru respectivele lucrări.

Normele de timp definitive, specifice pe lucrări și tipuri de LEA, vor fi elaborate de colectivul de la Deva în anul 1984.

8. MIJLOACE DE PROTECȚIE FOLOSITE LA LUCRĂRILE DE REVIZIE LA LEA DE 6 - 20 kV

1. Prăjini electrizolante.
2. Indicator de tensiune pentru tensiunea LEA.
3. Mănuși electroizolante de înaltă tensiune.
4. Cizme electrizolante.
5. Scurtcircuitoare pentru LEA de 6-20 kV.
6. Benzi pentru împrejmuiri.
7. Indicatoare de securitate.
8. Căști de protecție.
9. Centuri de siguranță.
10. Ochelari de protecție.

BULETIN DE REVIZIE

la LEA de kV

(se întocmește în două exemplare, din care un exemplar la Centrul de distribuție și unul la Serviciul de exploatare)

Revizia LEA a fost executată de echipa
 Șeful de echipă
 Componența echipei
 Data la care s-a executat revizia
 După executarea reviziei se fac următoarele consemnări privitoare la starea LEA:

1. Traseul LEA

- a. Starea terenului și a drumurilor de acces
- b. Situația defrișărilor
- c. Situația intersecțiilor și a traversărilor
- d. Instalații și construcții noi aparate pe traseul LEA și situația acestora din punctul de vedere al normelor
- e. Lucrări necesare de executat privind traseul LEA

2. Stilpii LEA

- a. Starea fundațiilor
 Fundații remediate
- b. Starea stîlpilor
 Stâlpi de beton reparați
 Stâlpi îndreptați

Stilpi cu abateri de la verticală și valoarea abaterii

c. Situația coronamentelor

d. Situația ancorelor

e. Dispozitive de gardă revizuite

f. Dispozitive de gardă care trebuie remediate de alte întreprinderi

g. Lucrări necesare la fundații, stilpi, coronamente, ancore, dispozitive de gardă

3. Conductoarele LEA

Starea generală a conductoarelor

Gabarite Săgeți

Lucrări de remediere executate (matisări, innădiri, reintinderi, înlocuiri)

Lucrări necesare de executat la conductoarele LEA în cadrul reparațiilor

4. Isolatoarele și clemele LEA

Isolatoare înlocuite (se indică numerele stîlpilor la care s-a făcut înlocuirea și tipul izolatoarelor noi montate)

Cleme înlocuite și legături refăcute (se indică numerele stîlpului și tipul clemei)

5. Instalații de legare la pământ

a. Starea generală a instalațiilor de legare la pământ

b. Instalații necorespunzătoare

c. Lucrări necesare la instalațiile de legare la pământ

6. Separatoare de exterior

a. Starea separatoarelor

b. Lucrări executate la separatoare

c. Lucrări necesare de executat la separatoare

7. Descărcătoare de supratensiuni

a. Starea descărcătoarelor

b. Lucrări executate la descărcătoare

c. Lucrări de executat la descărcătoare

8. Alte mențiuni pe care șeful de echipă le face în legătură cu starea LEA

EXECUTAT REVIZIA,

ANEXA 2

LISTA PRESCRIPTIILOR CONEXE

1. PE 016-4/82 Normativ tehnic de reparații la echipamentele și instalațiile energetice.
2. PE 116/78 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice.
3. PE 119/82 Norme de protecție a muncii pentru instalațiile electrice.
4. PE 125/78 Instrucțiuni privind coordonarea coexistenței instalațiilor electrice cu liniile de telecomunicații.
5. 3.RE-I 23-78 Instrucțiuni de exploatare și întreținere a instalațiilor de legare la pământ.
6. 3.2.II-I 56-81 Instrucțiuni tehnice și organizatorice pentru pregătirea lucrărilor de exploatare și întreținere la încrucișările de LEA de toate tensiunile.
7. 3.2.RE-I96-81 Instrucțiuni de întreținere și verificare a stâlpilor din beton armat pre-comprimat pentru LEA de medie tensiune.
8. 3.2.FT 22-82 Revizia tehnică a separatoarelor de înaltă și medie tensiune.
9. 3.2.E-I71-81 Instrucțiuni privind montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție contra supratensiunilor.
10. 3.2.II-FT 46-82 Execuția lucrărilor la LEA în condiții speciale meteorologice.
11. M.E.E.-C.I.R.E. Norma de timp și prețuri unitare pentru lucrări de exploatare, revizii și reparații. Cap.III - Lini electrice aeriene, ICEMENERG-București, 1979.

Redactor : Codrina Popa

Tehnoredactor : Florica Niță

Tiparul executat la ICEMENERG - Atelierul de Ediție

București, B-dul Energeticienilor nr.8, sect.3

Tiraj : 692 + 17 exemplare