



Regia Autonomă de Electricitate - RENEL

ELECTROMONTAJ S.A.

FS 11/1990

**FIȘĂ TEHNOLOGICĂ
PRIVIND MONTAREA
POSTURILOR
DE TRANSFORMARE
PE UN STÎLP DE BETON**

1993

ICEMETG

BUCUREȘTI



REGIA AUTONOMĂ DE ELECTRICITATE - RENEL
Trustul Antrepriză Generală Electromontaj

FS 11/1990

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ
PRIVIND MONTAREA POSTURILOR DE TRANSFORMARE
PE UN STÎLP DE BETON

I C E M E N E R G
București - 1992

2. Instalarea în sistem

- OTD pe stâlp de racord cu separator vertical pe stâlpul de distribuție sau separator orizontal pe stâlpul OTD
- OTD în cavul LEA 20kV cu separator vertical

C U P R I N S

	Pag.
1. Generalități.....	5
2. Părțile componente ale PTA 20/0,4 kV.....	5
2.1. Construcții metalice.....	5
2.2. Echipament de înaltă tensiune (IT).....	6
2.3. Echipament de joasă tensiune (JT).....	6
2.4. Instalația de legare la pământ.....	6
2.5. Stâlpi (suportți).....	7
3. Organizarea și pregătirea lucrărilor.....	7
4. Trasarea și săparea gropii pentru fundație.....	8
5. Prepararea și turnarea betonului.....	9 <i>M4</i>
5.1. Montarea armăturii de oțel beton.....	10 <i>M4</i>
5.2. Montarea cofrajelor.....	10 <i>de</i>
5.3. Prepararea și turnarea betonului.....	11 <i>M4</i>
5.3.1. Cimentul.....	11 <i>M4</i>
5.3.2. Agregatele.....	12 <i>M4</i>
5.3.3. Nisipul.....	12 <i>M4</i>
5.3.4. Apa.....	12 <i>M4</i>
5.3.5. Prepararea betonului.....	12 <i>M4</i>
5.3.6. Turnarea betonului.....	13 <i>M4</i>
5.3.7. Decofrarea fundației.....	14 <i>M4</i>
6. Transportul și manipularea stâlpului, confecțiilor metalice și a echipamentului PTA 20/0,4 kV.....	14
7. Echiparea mecanică a stâlpului.....	16
7.1. Consola pentru izolatoarele racordului de 20 kV.....	16
7.2. Consolele pentru LEA de joasă tensiune.....	17
7.3. Brățările pentru fixarea cadrului cu siguranțe.....	18
7.4. Construcția metalică pentru susținerea transformatoarelor.....	18
7.5. Brățările pentru fixarea cutiei de distribuție.....	19
7.6. Brățările pentru fixarea celor trei coloane.....	19
8. Ridicarea și montarea stâlpului în fundație.....	19
9. Montarea echipamentului electric.....	21
9.1. Lucrări pregătitoare.....	21 <i>M4</i>
9.2. Montarea descărcătoarelor.....	22
9.2.1. Descărcătoarele cu coarne DCL.....	22
9.2.2. Descărcătoarele cu rezistență variabilă.....	22
9.3. Montarea transformatorului.....	23
9.3.1. Transformatorul de construcție normală.....	23
9.3.2. Transformatorul etanș (agățat pe stâlp).....	24
9.4. Montarea cadrului cu siguranțe.....	24

	Pag.
9.5. Montarea izolatoarelor de joasă tensiune.....	25
9.6. Montarea cutiei de distribuție de joasă tensiune.....	25
9.7. Montarea colcanelor de joasă tensiune.....	26
9.8. Montarea derivațiilor de legare la pământ.....	27
9.9. Racordarea echipamentului electric la LEA de MT.....	27
10. Montarea prizei de legare la pământ.....	28
11. Vopsirea construcțiilor metalice.....	29
12. Formații de lucru.....	29
13. Utilaje.....	30
14. Scule și dispozitive.....	30
15. Măsuri de protecție a muncii.....	31
16. Figuri explicative.....	33

1. GENERALITĂȚI

Posturile de transformare aeriene (PTA 20/0,4 kV) se montează, de regulă, pe un stâlp de beton armat vibrat tip SE8 sau SE8T, dar în anumite situații și pe stâlpi SE6 sau SC15014.

Aceste posturi de transformare se echipează în conformitate cu prevederile proiectelor tip elaborate de D.G.T.D.E.E.-SCP, în următoarele două variante:

- R 783-I/85 - post de transformare 20/0,4 kV pe un stâlp de beton armat, cu transformatorul montat pe platformă;

- R 783-II/85 - post de transformare 20/0,4 kV pe un stâlp de beton armat, cu transformatorul agățat.

La posturile de transformare cu transformatorul de construcție normală, platforma de susținere a acestuia se montează la o înălțime de 4 m de la sol.

La posturile de transformare cu transformatorul agățat, transformatorul este de construcție specială, fără conservator de ulei, etanș și are prevăzut pe oală două urechi cu care poate fi agățat pe stelajul metalic fixat pe stâlp. Această variantă permite montarea transformatorului foarte apropiat de stâlp, ceea ce conduce la micșorarea momentului rezultat de la baza stâlpului și implicit la creșterea stabilității întregului ansamblu.

În ambele variante puterea transformatorului poate fi de 40; 63; 100; 160 și 250 kVA.

Alegerea stâlpului transformatorului și variantei de echipare o poate face numai proiectantul lucrării, în funcție de condițiile locale.

În cele ce urmează se va prezenta tehnologia efectuării lucrărilor de construcții-montaj la ambele variante de posturi de transformare.

2. PĂRȚILE COMPONENTE ALE PTA 20/0,4 kV

2.1. Construcții metalice

- Consola de susținere a izolatoarelor racordului de MT este de întindere și terminală CICI 140 (1 buc.).

- Consolele de susținere a izolatoarelor LEA j.t. (pot fi 3 buc. verticale și 1 buc. orizontală).

- Stelaje metalice pentru DR VL (suport).

- Stelaje metalice pentru agățarea trafo (la PTA cu trafo capsulat).

- Stelaje metalice pentru susținerea cadrului cu siguranțe.

- Platforma metalică pentru susținerea trafo (la PTA cu trafo normal).

- Brățări și coliere de fixare, suportți etc.

2.2. Echipping de înaltă tensiune (IT)

- Transformator de putere (etang sau de construcție normală) a cărui putere poate fi de 40-63-100-160 sau 250 kVA.
- Izolatoare de înaltă tensiune, care pot fi:
 - de întindere (ITFS sau CTS 60-1);
 - de susținere ISNS.
- Descărcătoare:
 - cu coarne DCP-20 kV, care pot fi montate pe:
 - izolatoare de întindere ITFS;
 - izolatoare de întindere CTS 60-1;
 - izolatoare de susținere ISNS;
 - cu rezistență variabilă DRVL-20 kV montate pe suportți speciali.
- Bare flexibile de legătură între aparate, realizate din conductor de OL-Al 35 mm.
- Cleme și papuci de fixare a barelor la aparate.

2.3. Echipping de joasă tensiune (JT)

- Cuția de distribuție, care poate fi echipată în:
 - varianta rețea;
 - varianta abonat.
- Coloanele de joasă tensiune:
 - 1 buc. coloana generală trifazată de alimentare a cutiei de distribuție de la transformator, protejată cu tub PVC, tip G;
 - 2 buc. coloane (plecări) trifazate, pentru consum general și iluminat public, protejate cu tub PVC, tip G (plecările pentru iluminat public sînt monofazate și sînt protejate în aceleași tuburi cu plecările trifazice pentru consum general).

2.4. Instalația de legare la pămînt

- Centura de punere la pămînt (priza de punere la pămînt).
- Racorduri de la aparate și stelaje la centura de punere la pămînt.
- Cutie cu eclise (de separație).

2.5. Stâlpi (suport)

Stâlpii pe care se echează aparatajul PTA sînt din beton armat. Din punct de vedere constructiv, acești stâlpi pot fi vibrați de tip SE6 sau SE8 sau centrifugați SCP 15014. Alegerea tipului de stîlp pentru fiecare PTA în parte o face proiectantul lucrării, în funcție de sarcinile care acționează asupra sa. Ținînd cont de caracteristicile constructive ale acestor tipuri de stâlpi, se fac următoarele precizări:

Stâlpii vibrați tip SE 8 (SE 8 TM) pot fi echipați pentru PTA 20/0,4 kV cu aparataj și transformator de putere de 250 kVA în zona I meteorologică, delimitată conform PE 104, și în zone cu grad seismic egal cu 8, delimitate conform P 100-78. În situația în care tracțiunea din conductoare este mai mică de 400 daN/fază (distanța dintre primul stîlp al LEA din amonte și suportul PTA este redusă), acești stâlpi pot fi echipați cu aparataj PTA 20/0,4 kV și transformator de 250 kVA, indiferent de zona meteo și seismică.

Stâlpii vibrați tip SE6 (SE6TM) pot fi echipați pentru PTA 20/0,4 kV, cu aparataj și trafa de 250 kVA în zona II meteorologică, delimitată conform PE 104, sau cu aparataj și trafa de putere mai mică de 250 kVA în zone meteo I sau II, dar cu grad seismic mai mic decît 8. Dacă tracțiunea din conductoarele de racord este mai mică de 240 daN/fază și puterea trafa este mai mică decît 250 kVA, stâlpii respectivi pot fi echipați pentru PTA 20/0,4 kV, indiferent de zona meteo și seismică.

Se face mențiunea că precizările pentru stâlpii vibrați sînt făcute cu obligativitatea ca echiparea acestora cu aparatajul necesar să se facă pe direcția principală (latura plină a acestuia).

Stâlpii centrifugați tip SCP 15014 pot fi echipați cu aparataj și trafa pentru PTA 20/0,4 kV, indiferent de zona meteorologică sau seismică, dacă tracțiunea din conductoarele de racord este mai mică decît 290 daN/fază.

3. ORGANIZAREA ȘI PREGĂTIREA LUCRĂRILOR

Organizare și pregătirea lucrărilor are drept scop asigurarea desfășurării lucrărilor în condiții optime și de bună calitate, precum și evitarea producerii accidentelor și avariiilor.

Organizarea și pregătirea lucrărilor constă în următoarele operații principale:

- verificarea atentă a tuturor materialelor ce intră în componența lucrării. Aceste materiale trebuie să corespundă calitativ, iar caracteristicile acestora trebuie să coincidă cu prevederile proiectului de execuție;

- verificarea utilajelor, sculelor și dispozitivelor necesare pentru efectuarea acestor lucrări. Utilajele de ridicat folosite la montarea stîlpului, transformatorului etc. trebuie să aibă capacitatea de ridicare corespunzătoare greutății acestora, iar sculele și dispozitivele trebuie să fie în perfectă stare de funcționare, nefiind admisă utilizarea sculelor sau dispozitivelor cu defecțiuni;

- instruirea muncitorilor și deservenților de utilaje care participă la efectuarea lucrărilor. Ei trebuie să aibe calificarea necesară pentru efectuarea acestor lucrări și să cunoască toate măsurile ce trebuie luate, în scopul evitării producerii de accidente sau avarii;

- executarea lucrărilor în flux tehnologic (respectându-se ordinea de execuție a operațiilor tehnologice).

4. TRASAREA ȘI SĂPAREA GROPII PENTRU FUNDAȚIE

Stabilirea în teren a amplasamentului postului de transformare (pichetarea) se face în conformitate cu prevederile proiectului. Se stabilește aliniamentul prin fixarea distanței între suportul PTA și primul stîlp al racordului de medie tensiune, bornele respective materializându-se prin țărugi. Stabilirea aliniamentului și a bornelor se face numai cu ajutorul aparatului topometric (teodolit).

Înainte de trasarea gropii, terenul trebuie pregătit astfel, încît operațiile de trasare, spălare, depozitare a pămîntului rezultat din săpătură, precum și prepararea și turnarea betonului să nu fie împiedicate.

Trasarea gropii de fundație se face cu ajutorul unei rame de formă dreptunghiulară ale cărei laturi sînt egale cu laturile fundației (figura 1).

Rama pentru trasarea fundației este construită din scîndură sau din oțel cornier. La mijlocul fiecărei laturi va fi făcut un semn (prin creștere cu ferăstrăul sau cu vopsea).

Pentru centrarea corectă a ramei de fundație, prin centrul gropii se va întinde o sfoară care se va așterne pe axul racordului de 20 kV și se va fixa la doi țărugi bătuți în ax la extremitatea acestei sfori, de o parte și de alta a centrului gropii la circa 10 m de acesta. Pe o direcție perpendiculară pe axul racordului, ce va trece tot prin centrul gropii, se va întinde o altă sfoară, ale cărei extremități se vor fixa, de asemenea, la cîte un țărug bătut de o parte și de alta a centrului gropii, la o distanță de circa 10 m de acesta (fiecare din cele două sfori menționate vor avea o lungime minimă de 25 m).

Pentru trasare, rama se va așterne cu cele patru laturi pe sol, cu centrul în centrul gropii și cu laturile mari ale acesteia paralele

cu axul racordului de 20 kV, respectiv cu laturile mici ale acesteia perpendiculare pe acest ax.

Centrarea este corectă cînd cele două sfori, întinse așa cum am spus mai înainte, trec prin semnele efectuate la jumătatea laturilor ramei.

După ce se verifică orientarea și așezarea corectă a ramei, în fiecare colț interior al acesteia, se va bate cîte un țărnuș, apoi rama se poate ridica, putîndu-se începe săparea gropii pentru fundație.

Trasarea și săparea gropii nu se va face mai devreme de 1-2 zile față de data turnării betonului, pentru a se evita astfel surparea malurilor sau înghețarea, în caz de timp friguros.

La efectuarea săpăturilor nu se execută sprijiniri în următoarele cazuri:

- la adîncimi pînă la 0,75 m în terenuri nisipoase sau de umplutură;

- la adîncimi pînă la 1,25 m în teren mijlociu;

- la adîncimi pînă la 2,00 m în teren tare.

În alte situații decît cele menționate, pereții gropilor se vor sprijini cu material lemnos ca în figura 1 sau cu parplange metalice.

Pămîntul rezultat din săpătură se va depozita la o distanță de cel puțin 0,5 m de marginea gropii și pe o singură latură a acesteia, pentru a nu împiedica desfășurarea celorlalte operații tehnologice. Dacă terenul este în pantă, pămîntul din săpătură se va arunca în partea de jos a pantei față de groapă.

La săparea gropii pentru fiecare fundație se va avea în vedere ca pereții să fie verticali, iar, după atingerea adîncimii prescrise în proiectul de execuție, fundul gropii va fi nivelat, rezultînd o suprafață plană orizontală.

Se recomandă ca ultimul strat de circa 50 cm al săpăturii, precum și nivelarea să se facă cu puțin timp înainte de turnarea betonului.

5. PREPARAREA ȘI TURNAREA BETONULUI

Fundația postului de transformare este de tip monobloc, din beton armat. Golul în care se va fixa baza stîlpului se realizează prin cofraje, de regulă, metalice, avînd formă dreptunghiulară - în cazul în care stîlpul este de tip vibrat (SE) sau circulară - în cazul în care stîlpul este centrifugat (SC 15014). În figura 2 sînt redate caracteristicile constructive ale acestor cofraje.

Înainte de montarea armăturii de oțel beton a fundației și a cofrajului, în groapă se va turna un strat de beton în grosime de 5-7 cm (ra-dierul sau betonul de egalizare), marca B-35.

După turnarea radierului, se va monta armătura de oțel beton a fundației, ținând cont de planul de fundație, de orientarea stîlpului (în cazul stîlpilor vibrați) și de direcția pe care este amplasat echipamentul PTA.

5.1. Montarea armăturii de oțel beton a fundației este constituită din următoarele operații tehnologice:

- se așază vertical pe radier în mijlocul gropii carcasa de armătură avînd formă prismatică;

- se centrează provizoriu vizual armătura respectivă și se rigidizează prin legare cu sîrmă la cele patru laturi la nivelul solului. Centrare și fixarea definitivă a armăturii se definitivează, după montarea cofrajelor cu care se realizează golul în care se va monta baza stîlpului;

- se verifică așezarea armăturilor, pentru a fi înglobate uniform în beton (pe toate cele patru laturi).

Armăturile pentru fundațiile de beton se confecționează în conformitate cu prevederile proiectului de execuție a lucrării, de regulă, din oțel beton OL 38. Barele din oțel beton neted vor avea extremitățile îndoite cu o rază de curbura egală cu 2,5 ori diametrul barei. Fiecare curbura se va termina cu o porțiune dreaptă, avînd lungimea egală cu 3-5 ori diametrul interior al curburii. La barele din oțel beton cu profil periodic răsucit curburile de la extremitățile barelor vor avea un diametru egal cu de 5 ori diametrul barelor respective. Distanța dintre barele de armare trebuie să fie suficient de mare, pentru a permite pătrunderea betonului. Distanța dintre vergele trebuie să fie cu cel puțin 5 cm mai mare decît dimensiunea maximă a granulelor de agregate. Legăturile dintre armături se vor realiza prin sudare în puncte (figura 3).

Pentru legarea armăturii fundației la priza de legare la pămînt, sînt prevăzute două bucați de fier \varnothing 10 mm, în lungime de 0,5 m fiecare, care ies din fundație și se vor lega prin sudură la banda de oțel 4x4 mm a centurii de pămîntare.

5.2. Montarea cofrajelor, cu ajutorul cărora se realizează golul din fundație, în care se va fixa stîlpul, se va efectua după montarea armăturii, respectiv după turnarea radierului.

O atenție deosebită se va acorda la montarea cofrajelor pentru stîlpii vibrați (SE), deoarece în această situație latura mare a cofrajului va fi paralelă cu axul racordului, iar latura mică a sa va fi perpendiculară pe axul respectiv.

Înainte de folosire (de introducere în groapă), cofrajele se ung cu un strat de ulei mineral, motorină sau ulei ars, pe partea care vine în contact cu betonul, pentru a se ușura decofrarea după întărirea betonului.

Montarea cofrajelor comportă următoarele operații tehnologice:

- se marchează la partea superioară a cofrajului două repere diametral opuse (la cofrajele dreptunghiulare se marchează mijlocul laturilor);
- se introduce cofrajul în groapă cu partea mare a tronsonului spre suprafața de la sol a gropii, respectiv cu partea mică a tronsonului spre fundul gropii;
- se aliniază cofrajul cu ajutorul pichetilor și al reperelor și se centrează cu ajutorul unei sfori. Verticalitatea cofrajului se asigură cu firul cu plumb;
- se rigidizează cofrajul astfel, încît să nu poată fi deformat în timpul turnării betonului.

5.3. Prepararea și turnarea betonului se poate începe numai după ce operațiile de turnare a radierului, de montare a armăturii de oțel beton și a cofrajului au fost terminate.

Betonul pentru fundația suportului (stîlpului) PTA 20/0,4 kV va fi preparat conform mărcii prescrise în proiectul de execuție, respectînd rețeta corespunzătoare mărcii respective.

5.3.1. Cimentul

Alegerea cimenturilor se va face în funcție de caracteristicile fiecărei mărci, după cum urmează:

- cimentul Portland (P) se utilizează de preferință la betoane de marcă superioară; cimentul P-300 se va folosi pentru betoane simple și armate de la marca B 110 în sus;

- cimentul metalurgic (M) se va folosi la betoane simple și armate în mediu umed, ca și în mediu uscat. Acest ciment este rezistent la acțiunea apelor agresive. Căldura de priză este mai mică decît la cimentul Portland, fapt pentru care se recomandă utilizarea pe timp friguros. Cimentul M-300 se va folosi pentru betoane inferioare mărcii B-140, iar cimentul M-400 se va folosi pentru mărci superioare mărcii B-110;

- cimentul cu tras (T) se folosește de preferință în mediul umed, fiind rezistent la acțiunea apelor agresive. Cimentul T 25 poate fi folosit și în mediul uscat, cu condiția ca betonarea să se facă în regim umed, iar betoanele să fie protejate prin tenacii; se folosește la betoanele simple și armate B-90; B-140.

În funcție de starea de conservare, cimentul se va putea utiliza astfel:

- foarte bine conservat - fără restricții;
- alterat sub 50% - după îndepărtarea părților alterate numai în betoane cu marca pînă la B-110;
- alterat peste 50% - nu se poate utiliza.

De regulă, după cel mult șapte zile de la sosirea cimentului în șantier, calitatea cimentului se va verifica pe o probă medie recoltată din 20 de saci luați la întâmplare.

5.3.2. Agregatele

Agregatele trebuie să provină din roci inerte, fără acțiune asupra cimentului și să nu se altereze în prezența aerului, apei sau luminii.

5.3.3. Nisipul trebuie să provină din roci sănătoase, să fie aspru la pipăit și să scârțâie când este frecat între degete. Nu sînt utilizabile nisipurile de mare, de dune sau care conțin mică.

Agregatele și nisipul nu trebuie să conțină resturi animale sau vegetale, cărbuni sau reziduuri de cărbuni, păcură, uleiuri, argilă, resturi de scoici sau nisip de mare, sulfuri sau sulfați mai mult de 1 %, părți levigabile mai mult de 2 %.

5.3.4. Apa

Se poate folosi apă potabilă provenită din conducte de alimentare sau din puțuri sau izvoare care servesc la alimentarea populației. Se poate folosi și apă nepotabilă provenită din râuri, lacuri, puțuri sau izvoare, dar suficient de curată, limpede, incoloră, fără miros, cu gust plăcut și să facă spumă cu săpunul.

5.3.5. Prepararea betonului se realizează, de regulă, manual, pe o platformă din scîndură acoperită cu tablă pe suprafața exterioară pe care se va prepara betonul. Această platformă se așază oît mai aproape de groapa fundației.

Mai întîi pe platformă se așterne un strat de nisip și pietriș (grosimea stratului va fi de 15-20 cm) care se nivelează cu grebla.

Pe suprafața balastrului se împrăștie cantitatea de ciment corespunzătoare.

Pentru realizarea mărcii de ciment prescrise, se vor întocmi rețete corespunzătoare care trebuie să se afle la șeful de echipă care toarnă fundația.

Pentru manipularea și dozarea cantităților se pot folosi lăzi de 50 kg, avînd dimensiunile 38x60x31 cm.

Straturile de balast și ciment așternute pe platformă se vor amesteca prin lopătare pînă la omogenizare. Lopătarea se va efectua de la margini spre centrul platformei, formîndu-se o grămadă. Amestecul astfel format se nivelează cu grebla, după care operațiile se repetă, pînă cînd se obține o culoare omogenă a întregii mase de beton. Se adaugă apoi apă cu o stropitoare pînă la umezirea completă și uniformă a amestecului, după care se reia lopătarea și greblarea pînă la omogenizare. Se va avea în vedere ca

să se realizeze betoane cât mai consistente, care asigură o rezistență superioară față de betoanele plastice, fapt pentru care nu se va adăuga apă în exces.

Cantitatea de beton obținută se va turna în groapa de fundație, după care se curăță platforma și se prepară o nouă șarje de beton.

Dacă betonul este preparat în stații centralizate și transportul acestuia la bornă se face cu autobasculanta, se va avea în vedere ca durata de transport să nu depășească 45 minute pentru cimenturi cu întărire normală sau 30 minute pentru cimenturi cu rezistențe inițiale mari, dacă temperatura mediului ambiant este mai mare de $+20^{\circ}\text{C}$. Dacă temperatura mediului ambiant este mai mică de $+20^{\circ}\text{C}$, duratele menționate se vor putea majora cu 15 minute, respectiv vor fi de 60 minute pentru cimenturi cu întărire normală și 45 minute pentru cimenturi cu rezistențe inițiale mari.

Betonul trebuie pus în operă la cel mult o jumătate de oră înainte de a începe priza.

Pe timp de ploaie sau arșiță basculantele vor fi acoperite, în aceste situații și pe distanțe mari se recomandă ca transportul betonului să se facă cu ajutorul autobetonierelor CIFAROM.

5.3.6. Turnarea betonului

Betonul de egalizare (radierul) se toarnă prin aruncarea întregii cantități în groapă, după care se face nivelarea cu ajutorul unei scinduri cu marginile drepte și de dimensiuni corespunzătoare.

Betonul fundației se aruncă în direcția cofrajelor interioare, fără întrerupere, până la realizarea nivelului prescris. În mod normal, fundația se toarnă de la început în întregime.

După turnare, betonul trebuie ferit de soare. Suprafețele care rămân expuse la soare, ploaie, îngheț se vor tenoui și sclivisi.

Sclivisirea se face, de preferință, atunci când betonul este încă proaspăt, deoarece se obține o aderență mai bună cu masa betonului turnat.

Turnarea betonului în gropi cu infiltrări de apă se face numai în gropi cu apă stătătoare.

La turnare nu este admisă căderea liberă a betonului prin apă, chiar pe distanțe foarte scurte. În această situație betonul se va turna numai prin tuburi, în mod continuu, în straturi de circa 40 cm grosime.

Tuburile pentru turnarea betonului vor fi metalice sau de lemn oăptușit cu tablă și vor avea secțiunea de la partea inferioară mai mică decât cea de la partea superioară. În timpul turnării, tuburile vor fi menținute pline cu beton, iar capătul inferior va rămâne în permanență înglobat în masa betonului turnat.

În acest caz betonarea se va începe de la un colț al fundației, turnându-se un prim strat de beton care iese deasupra nivelului apei și

care se va extinde treptat pe întreaga suprafață. Betonarea va continua prin turnarea de beton proaspăt deasupra celui turnat anterior și prin refuzarea laterală a betonului, operația continuându-se pînă la umplerea gropii.

Betonul turnat sub apă va avea o cantitate de ciment majorată cu cel puțin 10 % față de rețeta pentru teren normal, pentru a se acoperi cantitatea de ciment spălat de apă. Agregatele trebuie să nu conțină mai mult de 40 % nisip și nici material fin (sub 0,2 mm) mai mult de 5 % din cantitatea necesară.

Betonul se va prepara cu apă foarte puțină atît ca să umezească foarte puțin agregatele, astfel ca cimentul să facă aderență la granulele acestuia. Se va avea în vedere și faptul că betonul complet uscat se va spăla ușor la turnarea sub apă.

5.3.7. Decofrarea fundației se realizează înainte de ridicarea stîlpului în fundație, dar nu înainte ca betonul să atingă minimum 25 % din marca prescrisă.

Decofrarea se efectuează după un timp determinat, care depinde de marca betonului, de condițiile meteorologice din zonă și de anotimp. De regulă, decofrarea se face după 1-3 zile de la turnare.

Cînd rezistența betonului nu a putut fi stabilită prin încercări și dacă temperatura mediului a scăzut între 0°C și +5°C, se va ține cont astfel:

- în cazul folosirii cimenturilor PORTLAND, termenele prescrise pentru decofrare se vor majora cu o jumătate de zi pentru fiecare zi cu temperaturi cuprinse între 0°C și +5°C.

Scoterea cofrajului interior de la fundațiile stîlpilor de beton comportă următoarele operații tehnologice:

- desfacerea legăturilor de rigidizare a cofrajului, inclusiv a penelor de lemn de esență tare;
- lovirea ușoară a cofrajului în diferite direcții, pentru desprinderea lui de masa betonului;
- scoterea cofrajului din fundație;
- repararea eventualelor stricăciuni ale cofrajului.

6. TRANSPORTUL ȘI MANIPULAREA STÎLPULUI, CONFECTIILOR METALICE ȘI A ECHIPAMENTULUI PTA 20/0,4 kV

Încărcarea și descărcarea stîlpilor de beton în și din mijloacele de transport se fac cu ajutorul automacaranelor a căror sarcină de ridicare trebuie să fie corelată cu greutatea materialelor manipulate (de regulă, de 10-12 tf).

Automacarana se va amplasa în poziție convenabilă în apropierea mijlocului de transport în așa fel, încât prin efectuarea manevrelor de încărcare sau descărcare catargul sau stîlpul să nu poată produce avarii sau accidente. Se va evita amplasarea utilajelor în apropierea liniilor electrice de înaltă sau joasă tensiune (LEA), a liniilor de transport electrice (LRE) sau de telecomunicații (LTC), precum și în apropierea construcțiilor, conductelor, cablurilor etc. care ar putea produce accidente sau avarii la efectuarea unor manevre greșite.

Automacarana se va cala cu cele patru tălpi ale dispozitivelor de calare, asigurându-se orizontalitatea platformei acestora.

Stîlpul va fi prins în două punote cu ajutorul a două cabluri buolă, de care se vor agăța cîrligele cablului cu inel sau cîrligele celor două cabluri cu ochet. Inelele sau cîrligele cablurilor cu ochet se vor prinde în cîrligul automacaranei.

În punctele de prindere a cablurilor flexibile de oțel pe stîlp se vor adăuga șipci de lemn de esență tare, pentru a se evita deteriorarea stîlpului.

Punctele de prindere vor fi la 2,5 m de la bază și 3,5 m de la vîrf, astfel încît la ridicare, stîlpul să nu se rupă și să rămînă în echilibru (figura 4.)

La stîlpii vibrați (SE) aceste puncte se vor stabili în dreptul părților pline (nu în dreptul alveolelor). Nu este permisă prinderea cablurilor prin alveolele stîlpului.

Manevrarea stîlpului în timpul operațiilor de încărcare sau descărcare se va face cu ajutorul a două frînghii legate la extremitățile acestuia, astfel încît în raza de acțiune a automacaranei să nu se afle muncitori în nici un moment al efectuării operațiilor respective.

Transportul stîlpului se va efectua în autocamioane sau remorci monoax și peridac sau cu ajutorul unui tractor cu două remorci monoax.

Punctele de sprijin al stîlpilor în mijlocul de transport vor fi la 3 m de vîrf și la 2 m de la baza acestora.

În timpul transportului, șoferul împreună cu însoțitorul vor controla cîrligul și proțapul de cuplare, starea pneurilor, a instalației de semnalizare și legătura stîlpilor etc.

Confecțiile metalice (console, stelaje, brățări, suporturi etc.) se transportă cu autocamionul sau cu un tractor cu remorcă biax.

Echipamentul electric (transformatorul, cadrul cu siguranțe, descărcătoarele, cutia de distribuție, coloanele de joasă tensiune, conductoarele și izolatoarele) se transportă tot cu ajutorul autocamionului sau cu un tractor cu remorcă biax. Transformatorul va avea uleiul în cuvă și va fi ancorat în platforma mijlocului de transport în cel puțin patru puncte, în așa fel încît să se rigidizeze.

Încărcarea și descărcarea transformatorului se face cu ajutorul unei automacarale. Cablul cu care se va manipula transformatorul va fi din oțel flexibil \varnothing min. 19 mm și va avea cîrlige la extremitățile de prindere la urechile existente pe ouva transformatorului. Se va evita prinderea cablurilor de manipulare la cele două urechi de pe placa superioară a transformatorului, care sînt prevăzute numai pentru decuvare.

La locul de montaj, transformatorul și echipamentul electric nu vor fi descărcate direct pe sol, ci pe o platformă amenajată special în scopul evitării răsturnării sau deteriorării acestora.

Echipamentul electric al PTA va fi examinat atent atît înainte de încărcare în mijlocul de transport, cît și înainte de descărcare pe platforma de montaj.

7. ECHIPAREA MECANICĂ A STÎLPULUI

Echiparea mecanică a stîlpului constă în montarea confecțiilor metalice, console de medie și joasă tensiune, stelaj pentru fixarea cadrului de siguranțe de medie tensiune, stelaje metalice pentru fixarea cutiei de distribuție, platformă sau stelaj pentru susținerea (agățarea) transformatorului, brățări și suporturi pentru fixare, coliere, izolatori etc.

Pentru montarea confecțiilor metalice, stîlpul se va așeza pe sol în așa fel, încît operațiile respective să se poată efectua.

Astfel, stîlpul vibrați (SE) vor fi așezați cu suprafața plină în sus, respectiv cu alveolele dispuse lateral.

După așezarea stîlpului în poziție favorabilă pentru montarea confecțiilor metalice, se ridică de la sol partea superioară a sa (vîrf) și se introduce sub el un chituc de lemn, pentru a permite introducerea consolelor și a brățărilor de fixare. Acest chituc se va introduce la distanță de 3,5 m de la vîrf, deoarece la această distanță este evitată ruperea stîlpului sub greutatea proprie.

Ridicarea stîlpului în vederea introducerii chitucului respectiv se va face cu ajutorul unui vinci acționat manual. Construcțiile metalice sînt prefabricate conform proiectelor tip care țin cont de tipul stîlpului și de modul de fixare a transformatorului.

7.1. Consola pentru izolatoarele racordului de 20 kV se fixează pe stîlp cu ajutorul unor brățări și buloane. Consola aceasta se compune din două lonjeroane principale, care îmbracă stîlpul pe o direcție perpendiculară pe axul racordului de 20 kV. Cele două lonjeroane se fixează în jurul stîlpului prin intermediul a două traverse din oțel cornier, iar la extremități se unesc prin intermediul a oște două șuruburi M16x45 mm cu gaibe și piulițe. Între aceste lonjeroane se fixează, prin intermediul aceluiași șuruburi, extremitatea tiranților ce fac legătura între vîrf și

extremitățile consolei. De fiecare parte a consolei, cele două lonjeroane principale se vor rigidiza și prin intermediul a două traverse (una dreaptă și alta oblică) din oțel cornier, prinse cu șuruburi M 16x40 (la fel ca și cele două traverse din jurul stîlpului).

Conform prevederilor proiectului tip, consola se va monta la cota +9760. Ținînd cont că stîlpii pentru PTA au lungimea de 12 m și de faptul că se introduc în fundație, de regulă, la cota - 1700 mm, rezultă distanța de la vârful stîlpului 12000 - (9760+1700)=540 mm, la care se va monta consola. Deoarece cotele la care urmează să fie montat aparatul trebuie respectate cu strictețe, se recomandă ca, pentru evitarea erorilor, măsurătorile să se efectueze de la baza stîlpului, ținînd cont și de adîncimea fundației, așa cum se poate observa în figurile 5, 6, 7. Pentru aceasta, pe stîlp se va face un semn la o distanță de la bază egală cu adîncimea gropii de fundație.

Nerespectarea cotelor prevăzute poate conduce fie la suprasolicitarea stîlpului, fie la nerealizarea gabaritelor sau distanțelor de izolație prescrise.

După ce lonjeroanele au fost aduse la cota prevăzută (+9760 mm) și se aliniază după axa stîlpului, se string prin șuruburi brățările și prezoanele de fixare, traversele (dreaptă și oblică) de rigidizare (de o parte și de alta a stîlpului), precum și cei doi tiranți ce unesc extremele consolei, cu o brățară montată la cota +10300 mm. În cazul în care postul de transformare este prevăzut cu descărcătoare cu rezistență variabilă, tiranții se vor prinde de brățara vârfului ce va susține un izolator ISNS, care facilitează legătura fazei mediană cu descărcătorul. De asemenea, în cazul în care în proiectul de execuție sînt prevăzute descărcătoare cu rezistență variabilă, după montarea consolei pentru racordul de 20 kV, se vor monta și suportii (centrali și laterali), pe care se vor monta descărcătorii menționați (fig. 17, 18, 19).

7.2. Consolele pentru LEA de joasă tensiune

Pentru rețeaua de joasă tensiune (inclusiv de iluminat public) se vor monta izolatori care vor susține conductoarele. În cazul în care stîlpul PTA 20/0,4 kV este vibrat, izolatorii rețelei de joasă tensiune se vor fixa pe două console verticale prinse pe stîlp, pe suprafețele cu alveole ale acestuia (în plan perpendicular pe racordul de 20 kV).

Prinderea acestor console se va face cu ajutorul unor brățări, astfel încît izolatorii pentru conductoarele superioare să se afle la cota +8700 mm, iar cele pentru conductoare inferioare să se afle la cota +7100 mm, așa cum se poate vedea în figura 20.

În cazul în care stîlpul PTA 20/0,4 kV este centrifugat tip S.C.15014, izolatoarele pentru rețeaua de joasă tensiune se vor fixa pe

suportii sudați pe brățări (diametral opuse). Brățările se vor fixa pe stîlpul PTA, la cotele +8700; +8300; +7900; +7500 și +7100 în așa fel, încît izolatoarele să se afile în același plan vertical ce trece prin axa stîlpului.

În ambele cazuri prezentate anterior conductoarele LEA pentru joasă tensiune (inclusiv iluminat public) se vor afla într-un plan perpendicular pe conductoarele racordului de medie tensiune 20 kV).

În funcție de cantitățile locale și de prevederile proiectului de execuție, poate apare situația în care rețeaua de joasă tensiune să aibe conductoarele paralele cu racordul de 20 kV, dar în direcție opusă față de stîlp. În această situație, pe stîlp se va monta o consolă orizontală la cota +8150, așa cum se poate vedea punctat în figura 21.

În cazul în care rețeaua de joasă tensiune este realizată cu conductoare torsodate, se vor monta suportii speciali pentru susținerea acestora.

7.3. Brățările pentru fixarea cadrului cu siguranțe au formă și dimensiuni corespunzătoare tipului de stîlp pe care se montează PTA, astfel încît să asigure strîngerea pe stîlp la cota prescrisă.

Pentru fiecare cadru cu siguranțe sînt prevăzute cîte două brățări din care brățara superioară se va fixa la cota +6750, iar brățara inferioară la cota +6050. Înainte de strîngerea definitivă a brățărilor menționate, se vor verifica dimensiunile și se va asigura planitatea cadrului cu siguranțe, utilizînd un dreptar de scîndură și o nivelă cu bulă de aer. Figura 22 reprezintă detaliile constructive și de montaj pentru o brățară de fixare a cadrului de siguranțe pe stîlp tip SES.T, iar figurile 5, 6, 7 prezintă cotele de montare a brățărilor respective pe stîlpii vibrați sau centrifugați, pe care se echipează PTA.

7.4. Construcția metalică pentru susținerea transformatorului diferă atît în funcție de tipul stîlpului, cît și de sistemul de fixare a transformatorului. Astfel, pentru stîlpii vibrați, confecțiile metalice se prind prin traverse și prezoane paralele cu suprafețele stîlpilor respectivi, iar pentru stîlpii centrifugați confecțiile respective se prind prin șuruburi și brățări de formă circulară, care îmbracă stîlpul.

Confecțiile metalice pentru PTA normale alcătuiesc o platformă pe care se montează transformatorul, care formează un plan perpendicular pe axul stîlpului, iar cele pentru PTA cu transformatorul agățat alcătuiesc un plan paralel cu axul stîlpului respectiv.

Indiferent de soluția propusă de proiectant pentru amplasarea transformatorului (normal sau agățat), confecțiile metalice pentru fixarea acestuia se vor monta pe stîlp astfel, încît după montare partea inferioară a transformatorului să se afile la cota +3950 mm.

Pentru acesta, în cazul PTA cu transformatorul montat pe platformă, se va avea în vedere ca cei doi suportți orizontali pe care se va sprijini transformatorul să fie montați la cota +3950 și să se afle în dreptul unui plin dintre două alveole.

În cazul PTA cu transformatorul agățat, stelajul se va monta astfel, încît traversa (brățara) superioară prin care acesta este strîns pe stîlp să se afle la cota +5350, respectiv traversa (brățara) inferioară prin care stelajul se prinde pe stîlp să se afle la cota +3950.

În figurile 8, 9, 11 sînt prezentate detaliile de montare pe stîlpi vibrați sau centrifugați a stelajelor pentru montarea transformatoarelor stît în varianta normală (pe platformă), cît și în varianta "agățat".

7.5. Brățările pentru fixarea cutiei de distribuție (2 buc.) se montează la cota +1850-cea superioară, respectiv la cota +1150- cea inferioară. Aceste brățări sînt prevăzute cu șuruburi în care se va prinde cutia de distribuție. La montarea brățărilor menționate, se va ține cont de cele patru șuruburi (cîte două fiecare) să se afle în același plan vertical situat pe partea opusă platformei (confecției metalice) pe care se va monta transformatorul. În figurile 6, 7 se prezintă modul de prindere a cutiei de distribuție pe stîlp.

7.6. Brățările pentru fixarea celor trei coloane de joasă tensiune au forma secțiunii stîlpului (dreptunghiulară în cazul stîlpilor SE și circulară în cazul stîlpului centrifugat). Aceste brățări se vor prinde pe stîlpi prin șuruburi, astfel încît colierele de fixare a coloanelor să se afle pe partea opusă stelajului pe care se montează transformatorul și să se afle în același plan. Prima brățară se va prinde pe stîlp la cota +2300, iar următoarele două la cotele 3500, respectiv 5550. În figurile 23, 25 se prezintă forma unei brățări pentru fixarea celor trei coloane de joasă tensiune pe un stîlp SE.

8. RIDICAREA ȘI MONTAREA STÎLPULUI ÎN FUNDAȚIE

Ridicarea și montarea stîlpului în fundație se face cu ajutorul macaralei de 10-12,5 t. Amplasarea automacaralei se va face pe teren orizontal, avînd grijă ca toate posibilitățile de producere a accidentelor sau avariilor prin efectuarea operațiilor tehnologice sau prin manevrarea brațului să fie evitate.

În situația în care terenul nu este suficient de rezistent, se vor face amenajările necesare în vederea efectuării operațiilor tehnologice în condiții optime.

Automacarina se va cala astfel, încât cu brațul ridicat în poziție maximă de ridicat, cârligul acestuia să se afile deasupra axei stâlpului, unde este înfășurat cablul de ridicare. Cablul de ridicare se va înfășura în jurul stâlpului peste niște scinduri de protecție la o distanță de circa 7 m de la baza acestuia, astfel încât în cazul stâlpilor vibrați (SE) să fie în dreptul unui plin (între alveole).

Dirijarea stâlpului în timpul ridicării se va face cu ajutorul a două frânghii legate la circa 2 m de baza acestuia, diametral opus. Cu ajutorul lor se va împiedica și balansarea acestuia în timpul ridicării.

Înainte de ridicarea stâlpului, muncitorii vor sta în afara razei de cădere a stâlpului (în cazul desprinderii accidentale a acestuia), evitându-se astfel producerea accidentelor.

După ce stâlpul a fost ridicat de la sol, cu ajutorul frânghiilor respective se rotește astfel, încât să fie axat corect în fundație (cu axul consolei perpendicular pe axul racordului), după care stâlpul este introdus în golul fundației. Atenție sporită se va acorda stâlpilor vibrați (SE), deoarece golul fundației are forma dreptunghiulară și trebuie să coincidă cu laturile stâlpului.

În cazul stâlpilor centrifugați (SC 15014), axarea stâlpului în groapă se poate face și după plantarea acestuia, folosind un dispozitiv special cu lanț.

După lansarea definitivă în fundație, stâlpul se axează corect și se fixează cu pene de lemn bătute între suprafața exterioară a stâlpului și suprafața golului fundației. Penele se vor bate diametral opus, astfel încât să asigure rigidizarea stâlpului și să permită pătrunderea betonului care va fixa definitiv stâlpul în fundație.

După verificarea verticalității stâlpului atât în planul axului racordului de 20 kV, cât și în plan perpendicular pe acesta, penele se bat definitiv, se slăbește cârligul macaralei, moment în care cablul utilizat la ridicare aluneacă pe stâlp spre baza acestuia.

Este interzis muncitorilor să se uros pe stâlp în vederea desprinderii de pe stâlp a cablului folosit la plantarea stâlpului sau a cârligului macaralei.

De regulă, pentru monolitizarea stâlpului în fundație se va folosi beton marca B 200, însă se recomandă să se țină seama de prevederile proiectului de execuție.

La efectuarea operației de plantare a stâlpului se va acorda o atenție deosebită confecțiilor metalice montate pe stâlp înainte de ridicarea acestuia, în scopul evitării deteriorării acestora.

9. MONTAREA ECHIPAMENTULUI ELECTRIC

9.1. Lucrări pregătitoare 114

Înainte de începerea montării echipamentului electric, suprafața de teren din jurul stâlpului și căile de acces de la locurile unde este depozitat aparatajul trebuie să fie degajate și curățate, astfel încât să existe posibilitatea deplasării, transportării și efectuării operațiilor tehnologice fără pericolul producerii accidentelor sau avariilor.

Pentru urcarea pe stâlp în vederea montării echipamentului, se vor folosi scări de lemn sau de aluminiu suficient de rezistente.

Aceste scări se vor sprijini pe stâlp pe partea opusă părții pe care se montează transformatorul. Scările, care pot fi și telescopice, se fixează pe stâlp pe toată lungimea lor, cu ajutorul unor frînghii de cânepă.

În terenuri accesibile utilajelor, pentru montarea echipamentului electric se poate folosi autotelescopul TB-26 sau o platformă rabatabilă (PRB-16).

Pentru ridicarea pe stâlp a sculelor, dispozitivelor și a echipamentului, se va folosi o rolă și o frînghie de ajutor.

Rola de ajutor va fi prinsă pe consola racordului de medie tensiune prin intermediul unui cablu flexibil de oțel în lungime de circa 1 m, care are ochiuri la ambele capete. Frînghia de ajutor va avea lungimea de 30 m și, după ce va fi trecut prin șanțul scriptelui, cele două extremități se vor înnađi, lăsînd un capăt mai lung, cu care se va lega echipamentul. În timpul efectuării manevrelor de trimitere a echipamentului prin intermediul frînghiei de ajutor, muncitorul de la sol va sta în permanență în afara razei de cădere accidentale a sculelor, dispozitivelor sau echipamentului.

Echipamentul se va monta începînd cu cel situat la partea superioară a stâlpului, evitînd astfel spargerea izolatoarelor echipamentului, care s-ar putea produce la căderea accidentală de pe stâlp a sculelor sau dispozitivelor folosite.

Astfel, după montarea conductoarelor la racordul de 20 kV (fără însă a se efectua și cordoanele de legătură a racordului la LEA 20 kV sau la separator), se vor monta în ordine: descărcătoarele, izolatoarele de joasă tensiune, transformatorul, cadrul cu siguranțe, cutia de distribuție, coloanele de joasă tensiune, derivațiile dintre racord și cadrul de siguranță și dintre transformator și cadrul de siguranță, derivațiile de legare la pămînt.

9.2. Montarea descărcătoarelor

La posturile de transformare aeriene PTA 20/0,4 kV se pot monta (în funcție de prevederile proiectului de execuție) fie descărcătoare cu coarne (DCL), fie descărcătoare cu rezistență variabilă (DRVS).

9.2.1. Descărcătoarele cu coarne DCL se pot monta atât pe izolatoare de susținere ISNS, cât și pe lanțurile de întindere (simple sau duble) formate din izolatoare ITFS sau CTS, așa cum se poate vedea în figurile 12, 13, 14, 15, 16. Pentru legătura la pământ, se va folosi un cablu de oțel zincat $\phi = 10$ mm legat la cornul fix al descărcătorului.

În cazul izolatoarelor ISNS, cornul mobil al descărcătorului este legat direct la pământ prin construcția metalică, iar cornul fix este legat la rețea prin legătura de întindere de pe izolatorul suport.

În cazul izolatoarelor ITFS sau CTS, legătura la pământ se face la cornul fix, cornul mobil fiind legat prin intermediul unei cleme LEPC la cordonul ce vine de la legătura de întindere (așa cum se vede în figurile 13, 14, 15) sau prin intermediul unui papuc presat la extremitatea cordonului, ca în figura 16.

Între cele două coarne ale descărcătorului se va monta o tijă antipasăre la distanța "a", conform tabelelor din plengele menționate.

Descărcătoarele cu coarne se montează, de regulă, odată cu racordul de 20 kV, avînd grijă ca înainte de montare să se verifice starea izolatoarelor, care trebuie să aibe suprafața glazurată și nefisurată, iar liantul de fixare a flanșelor pe izolator să fie curat și neted (fără găuri sau crăpături).

9.2.2. Descărcătoarele cu rezistență variabilă se montează câte unul pe fiecare fază a racordului de 20 kV pe suportți speciali.

Cei doi suportți laterali se montează la extremitățile consolei, iar suportul central se va monta pe o construcție specială care se fixează în jurul stîlpului și se prinde în șuruburi pe consolă.

În figurile 17, 18, 19 sînt redată detaliile constructive și de montaj ale descărcătoarelor cu rezistență variabilă (DRVL).

Pentru legarea descărcătorului de pe faza mediană la conductorul racordului, pe vîrfarul stîlpului se va monta un izolator suport tip ISNS.

În acest scop, se recomandă ca la montarea conductoarelor racordului de 20 kV, cordoanele de legătură să aibe o lungime suficientă, care să permită efectuarea directă a legăturilor la bornele DRVL.

Descărcătoarele cu rezistență variabilă trebuie să fie însoțite și de certificatul de verificare eliberat de laboratorul de încercări.

Ridicarea la locul de montaj a descărcătoarelor cu rezistență

variabilă se face cu ajutorul automacaralei. Prinderea descărcătorului în cârligul automacaralei se face prin intermediul unei frânghii de cânepă înfășurată în jurul acestuia.

Descărcătorul va fi desprins din cârligul automacaralei numai după ce a fost dirijat și așezat în suportul montat pe consolă și numai după ce acesta a fost prins în șuruburi.

9.3. Montarea transformatorului

Transformatoarele PTA 20/0,4 kV pot avea puterea cuprinsă între 40 kVA și 250 kVA. Transformatoarele se transportă la locul de montaj pline cu ulei. Fiecare transformator este însoțit de un buletin eliberat de fabrică, în care sînt prevăzute caracteristicile tehnice și constructive, precum și verificările efectuate la bancul de probe din uzină.

Înainte de montare, șeful de echipă va verifica pe eticheta aplicată pe transformator dacă puterea, tensiunile, raportul de transformare și grupa de conexiuni sînt cele prevăzute în proiectul de execuție a lucrării.

Transformatorul se ridică la locul de montare pe stîlp cu ajutorul unei automacarale de 12,5 tf. Prinderea lui în cârligul automacaralei se face cu ajutorul unui cablu flexibil de oțel, avînd diametrul minim de 19 mm și cârlige de prindere la ambele extremități, ca cel prezentat în figura 4. Cablul va fi în bună stare, fără spire rupte, iar ochiurile în care sînt prinse cârligele de agățare trebuie să fie împletite pe o lungime de cel puțin 10 cm.

Prinderea cablului se va face în cele două urechi sudate pe cuva transformatorului (nu cele de decuvare), iar pentru împiedicarea balansului se vor folosi două frânghii în lungime de minimum 20 m fiecare, care, după ce vor fi prinse de cuvă, vor fi dirijate de la sol de către doi muncitori aflați în afara razei brațului macaralei.

Înainte de ridicare, cuva și izolatoarele se vor curăța cu deșeurii de bumbac sau lavete.

9.3.1. În cazul transformatorului de construcție normală, nivelul uleiului va fi pînă la nivelul indicatorului existent pe conservator. Transformatorul va fi ridicat la înălțimea platformei, rotindu-se deasupra poziției de montaj și reducîndu-se balansul cu ajutorul celor două frânghii. Se va avea în vedere ca înainte de coborîrea transformatorului pe platforma de montaj, izolatoarele de joasă tensiune ale acestuia să se afle pe partea dinspre stîlp. Centrarea transformatorului pe platforma de montaj se face de către un muncitor aflat pe scara de montaj (de cealaltă parte a stîlpului), folosind numai forța brațelor sale (fără a se ajuta de rîngi sau de alte scule).

După ce transformatorul este centrat, se lasă definitiv pe platformă, unde se fixează prin patru șuruburi pe cele două căi de rulare, care se strâng folosindu-se chei ou clichet.

Cablul folosit la ridicarea transformatorului se va desprinde de la urechile de prindere de pe cuva transformatorului numai după fixarea definitivă în șuruburi a tălpilor transformatorului pe cele două căi de rulare fixate pe traversele ce alcătuiesc platforma.

În figurile 8, 9, 10, 11 sînt date detaliile platformelor de montare a transformatoarelor pentru stîlpi vibrați sau centrifugați, inclusiv calea de rulare a transformatorului.

9.3.2. În cazul transformatorului etanș (agățat pe stîlp), ridicarea acestuia se face pînă la înălțimea suportului metalic montat pe stîlp. Cînd transformatorul ajunge la înălțimea suportului respectiv, se rotește foarte încet brațul macaralei, pînă cînd acesta ajunge în dreptul suportului. Se ghidează poziția transformatorului de la sol prin intermediul frînghiilor, astfel încît, prin slăbirea lentă a cablului automacaralei, urechile de ghidare de pe cuva transformatorului să intre în suportul metalic montat pe stîlp.

Un muncitor se va urca pe scara de montaj legată pe stîlp și va verifica dacă transformatorul este bine fixat în suportul metalic și, numai dacă acesta confirmă corectitudinea fixării, se slăbește cîrligul automacaralei și se desprinde cablul de ridicare și frînghiile de ghidare.

9.4. Montarea cadrului cu siguranțe

Înainte de montare, cadrul cu siguranțe va fi verificat din punct de vedere al calității, izolatoarele vor fi curate, vor avea glazura pe toată suprafața și nu vor fi sparte sau fisurate, cadrul metalic va fi curat.

Cadrul de siguranțe va fi ridicat cu frînghia de ajutor pînă în dreptul suportului metalic dinainte montat pe stîlp. În timpul ridicării se va avea în vedere ca izolatoarele să nu se spargă prin atingere accidentală de transformatorul montat pe stîlp.

Prinderea cadrului de siguranțe în șuruburile brățărilor montate pe stîlp înainte de ridicarea acestuia se va face de către un muncitor aflat pe scara de montaj. Frînghia de ajutor folosită la ridicarea cadrului de siguranțe va fi desprinsă numai după strîngerea celor patru șuruburi de pe cele două brățări montate pe stîlp.

9.5. Montarea izolatoarelor de joasă tensiune

În proiectul tip este prevăzut ca rețeaua de joasă tensiune să se realizeze prin două LEA de joasă tensiune, inclusiv iluminatul public, existind și posibilitatea alimentării prin cablu de joasă tensiune. De la caz la caz, proiectantul lucrării, ținând cont de condițiile locale, alege soluția optimă (LEA sau LES).

În situația în care rețeaua de joasă tensiune este aeriană (LEA), pe stîlpul postului se vor monta (în suportii de pe console sau brățări) izolatoarele de joasă tensiune, care susțin conductoarele rețelei respective, inclusiv a celei pentru iluminat public.

Izolatoarele pentru rețeaua de joasă tensiune aeriană (LEA j.t.) sînt de tip T80 sau T115. Înainte de montare, aceste izolatoare se curăță și se șterg cu cîrpe uscate, verificîndu-se și calitatea acestora (să fie glazurate și să nu prezinte fisuri sau spărturi).

Fixarea acestor izolatoare în suportii se face de către un muncitor, aflat pe scara de montaj legată de stîlp.

În cazul în care rețeaua aeriană de j.t. este alcătuită din conductoare torsadate, în locul suporturilor pentru izolatoare (UT80 sau UT115) se vor folosi brățări și cleme de susținere a conductoarelor torsadate.

9.6. Montarea cutiei de distribuție de joasă tensiune

Cutia de distribuție de joasă tensiune se poate echipa în două variante, și anume:

- tip rețea-care include și instalația de aprindere și stingere automată a iluminatului public;
- tip abonat-care include contoarele pentru înregistrarea consumului de energie electrică.

Cutia de distribuție se fixează în cele două brățări montate pe stîlp prin intermediul a patru șuruburi. Cutia de distribuție este echipată de către întreprinderea constructoare, cu excepția aparatajului de măsură și control, care se livrează separat.

În figura 28 sînt date schemele electrice de echipare, iar figurile 29, 30 prezintă modul de amplasare a aparatajului în cutiile de distribuție de joasă tensiune.

9.7. Montarea coloanelor de joasă tensiune

Coloanele de joasă tensiune pot fi în număr de trei, din care una prin care se face "alimentarea" cutiei de distribuție (legătura dintre transformator și siguranțele de mare putere de rupere (MPR-630 A/500 V) din cutie. Prin celelalte două coloane se face "alimentarea" rețelei de joasă tensiune de la barele din cutia de distribuție, folosindu-se pentru protecție tot siguranțe MPR, însă cu o valoare nominală a curentului mai mică (aleasă de proiectant în funcție de puterea instalată pe fiecare din cele două LEA de joasă tensiune).

Coloane de alimentare a cutiei de distribuție (de la izolatoarele de joasă tensiune ale transformatorului, pînă la cutia de distribuție) are conductoarele de secțiune mai mare decît cele care fac legătura între LEA j.t. și cutia de distribuție. De regulă, aceste conductoare sînt de tip AFYI-AFY, iar în cazul plecărilor în cablu (LES) se vor folosi cabluri tip ACYABI. Secțiunea acestor conductoare va fi aleasă de către proiectant în funcție de puterea consumatorilor.

Conductoarele vor avea lungimea aleasă astfel, încît să poată permite efectuarea legăturilor atît la LEA, cît și la barele din cutia de distribuție.

După tăierea la lungime a conductoarelor pentru fiecare coloană, respectîndu-se secțiunile prevăzute, se introduc într-o țevă de protecție din PVC tip G \varnothing 75 sau \varnothing 90 (în funcție de secțiunea conductoarelor), după care una din extremitățile țevii respective și ale conductoarelor se introduce în cutia de distribuție. Țevile se fixează în colierele brățărilor montate pe stîlp.

În cutie conductoarele se leagă la bornele siguranțelor de mare putere de rupere prin intermediul unor papuci presați. Coloana principală, ce face legătura cu izolatoarele de pe partea de joasă tensiune a transformatorului, va avea papuci presați pe fiecare extremitate a conductorului, iar coloanele ce fac legătura cu conductoarele LEA de joasă tensiune se vor fixa prin intermediul unor cleme LEPC, corespunzătoare secțiunii conductorului.

La ieșirea din țevile de protecție, conductoarele vor fi curbate astfel, încît la extremitatea țevilor să poată fi montate mangoane (capace) de protecție, care să împiedice pătrunderea apei în aceste țevi și implicit în cutia de distribuție.

9.8. Montarea derivațiilor de legare la pământ

Pe toată lungimea stîlpului, între cutia cu eclise de separație de la baza stîlpului la cota + 0,575 și vîrfar, este montată o platbandă centrală de legare la pământ din oțel 40x4 mm galvanizată.

După montare, aparatele (descărcători, cadru cu siguranțe, transformator, cutie de distribuție, console etc.) se leagă la această platbandă.

Legătura dintre derivațiile aparatajului și platbanda centrală se face prin șuruburi și piulițe galvanizate, avînd și șalbe de siguranță la piuliță, pentru evitarea slăbirii legăturii în timp.

Suprafețele de contact dintre platbanda centrală și papucii sau platbanda derivațiilor vor fi galvanizate și curate (neacoperite cu vopsea, ulei sau alte impurități).

9.9. Racordarea echipamentului electric la LEA de medie tensiune

Racordul de medie tensiune (20 kV) este alcătuit din conductoare de OL-Al de 35 mmp.

În funcție de gradul de poluare a zonei și de distanța dintre stîlpul PTA și primul stîlp al racordului (de regulă, stîlp cu separator), proiectantul lucrării poate prevedea ca la consola de pe stîlpul PTA să se monteze izolatoare de susținere ISNS sau lanțuri de izolatoare (simple sau duble) alcătuite fie din izolatoare ITES, fie din izolatoare CTS - așa cum se poate vedea în figurile 12, 13, 14, 16, 17.

Racordurile dintre conductoarele LEA MT și cadrul de siguranțe se vor face din conductoare de aceeași secțiune cu conductoarele racordului de 20 kV, respectiv OL-Al 35 mmp.

Legătura conductoarelor la cadrul cu siguranțe se face prin intermediul unor papuci presați la extremitatea conductoarelor, iar legătura acestora la conductoarele racordului de 20 kV se face prin intermediul unor cleme LEPC.

Racordul dintre cadrul de siguranțe și izolatoarele de înaltă tensiune ale transformatorului se realizează, de asemenea, din conductoare de OL-Al de 35 mmp. Legăturile conductoarelor la bornele cadrului cu siguranțe și la izolatoarele transformatoarelor se efectuează prin intermediul unor papuci presați la extremitățile acestora.

10. MONTAREA PRIZEI DE LEGARE LA PĂMÎNT

Pentru protecția împotriva tensiunilor periculoase de atingere și de pas sînt prevăzute următoarele instalații de legare la pămînt:

- priza naturală-alcătuită din armătura fundației stîlpului;
- priza artificială-alcătuită dintr-un contur orizontal din bandă de oțel 4ox4 mm, montat în jurul fundației și din doi electrozi verticali din țevă de 2 țoli, în lungime de 2,5 m fiecare, legați prin bandă de OL 4ox4 mm. Priza artificială poate avea formă de buclă sau poate fi constituită din simple legături ale țărșurilor la armătura fundației (aceștia fiind bătuți la distanța de 10 m de fundație). În figura 26 sînt cuprinse detaliile de montaj al prizei de pămînt la PTA 20/0,4 kV.

Montarea prizei de pămînt începe de la faza turnării fundației, cînd se realizează priza naturală. În această fază problema principală este realizarea continuității prizei prin sudură, asigurînd contacte sigure între armăturile metalice.

Pentru realizarea legăturii dintre priza naturală și cea artificială, din armătura fundației se lasă două bucăți \emptyset 10 mm care ies din fundație și se sudează la platbanda de OL 4ox4, ce alcătulește conturul prizei artificiale.

Șanțul în care se montează priza artificială va avea o lățime de 0,4 m la bază și 0,5 m la suprafața solului, iar adîncimea acestuia va fi de 1 m.

Pămîntul rezultat din săpătură va fi depozitat de aceeași parte a șanțului la o distanță de cel puțin 0,5 m de marginea acestuia.

Gropile pentru electrozii verticali se pot efectua și cu ajutorul unor foreze. În terenuri cu rezistivitate mică, unde nu este necesară folosirea bentonitei pentru micșorarea rezistenței de dispersie, electrozii verticali vor putea fi bătuți direct în sol, nefiind necesare gropi. În cazul folosirii bentoprizei, amplasarea electrozilor se va face anterior turnării acesteia și cît mai în centul gropii, pentru a fi înconjurați uniform de stratul de bentopriză.

Gropile pentru electrozi vor avea în acest caz diametrul de circa 30 cm.

Pentru prepararea unei șarje de amestec de bentopriză, se va folosi următoarea rețetă:

- circa 2 saci (80 kg) bentopriză, avînd concentrația de 0,6 kg/dm³;
- circa 17 găleți (166 dm³) de apă;
- circa 2 kg (1,7 dm³) sodă (NaCO₃).

Prepararea amestecului se face manual, cu ajutorul unui malaxor special construit în acest scop. Acest malaxor se așază deasupra gropii, după care în el se toarnă apoi soda, care se amestecă pînă ce se dizolvă (circa 3-5 minute). Se toarnă apoi bentopriza și se continuă malaxarea pînă la omogenizarea amestecului. După omogenizarea întregii cantități, se deschide trapa de evacuare a conținutului (aflată la partea posterioară a malaxorului). Paletele malaxorului se rotesc ușor, pînă ce toată cantitatea amestecului este evacuată în groapă. Dacă este necesară o cantitate mai mare, se repetă șarja.

Suspensia de bentonită se toarnă imediat după preparare.

Stratul de bentonită va fi de 0,35 x 0,2 m în șanțuri, iar la electrozi verticali va avea diametrul de 0,3 m.

Acoperirea cu pămînt a stratului de bentopriză nu se va face înainte de șase ore de la turnare, avîndu-se în vedere ca suspensia de bentonită să nu poată fi deformată de straturile de pămînt superioare.

Înainte de turnarea bentoprizei sau de astuparea cu pămînt a prizei de pămîntare, toate locurile în care centura de pămînt a fost prelucrată prin sudură vor fi curățate de zgură și protejate cu vopsea bituminoasă.

Legătura dintre centura de pămînt și platbanda centrală de pe stîlp se va face printr-un racord de platbandă galvanizată 4x4 mm. Îmbinarea dintre acest racord și platbanda centrală de pe stîlp se va face prin șuruburi, în cutia cu eclise, la cota +0,575 m (fig.24 și 27).

11. VOPSIREA CONSTRUCȚIILOR METALICE

Vopsirea tuturor confecțiilor metalice pe suportul PTA se execută în atelierele mecanice. La locul de montaj se execută retușuri și completări la vopsitorie, dacă în timpul transportului sau la montaj stratul de vopsea a fost înlăturat.

După efectuarea retușurilor, se vor aplica plăcuțele avertizoare atât pe stîlp, cît și pe cutia de distribuție de joasă tensiune.

12. FORMAȚII DE LUCRU

- 1 electrician LEA categ.7;
- 2 electricieni LEA categ.6;
- 2 electricieni LEA categ.4;
- 1 electrician LEA categ.3.

13. UTILAJE

- autocamion 10 t = 1 buc.
- remorcă monoax = 1 buc.
- tractor U650 = 1 buc.
- remorcă biax = 2 buc.
- automacara 10 t = 1 buc.
- pompă de epuizament = 1 buc. (dacă e cazul)
- autotelescop (PRB) = 1 buc.

14. SCULE ȘI DISPOZITIVE

- vinci de 5 t = 1 buc.
- rânghi 1,5 m x \varnothing 30 mm = 3 buc.
- cablu flexibil de oțel \varnothing 19 mm x 12 m = 1 buc.
- cablu flexibil de oțel \varnothing 14 mm x 3 m = 4 buc.
- frînghie \varnothing 30 mm x 30 m = 6 buc.
- rolă de ajutor = 2 buc.
- ciocan 1-5 kg = 3 buc.
- trusă chei fixe = 2 buc.
- trusă chei inelare = 1 buc.
- trusă chei tubulare = 1 buc.
- cazmale cu coadă = 3 buc.
- lopeți cu coadă = 3 buc.
- tîrnăcop cu coadă = 2 buc.
- mai cu coadă = 2 buc.
- ruletă de 20 m = 2 buc.
- metru dublu de lemn = 1 buc.
- topor cu coadă = 1 buc.
- ferăstrău de lemn = 1 buc.
- ferăstrău metal = 1 buc.
- joagăr = 1 buc.
- butoi pentru apă = 1 buc.
- nivelă cu bulă de aer = 1 buc.
- jaloane = 4 buc.
- cofraje metalice = 1 set conf. tip stîlp
- găleți de apă = 2 buc.
- stropitori apă = 1 buc.
- lăzi pentru ciment = 1 buc.

- platformă pentru preparat beton = 1 buc.
- site metalice pe ramă lemn = 2 buc.
- sfoară de cânepă = 100 m
- vas cu ulei 2 l = 1 buc.
- clește de cuie = 1 buc.
- clește patent = 2 buc.
- cuie pentru dozare ciment = 1 buc.
- malaxor pentru preparat bentopriza = 1 buc. (dacă este cazul)
- perie de sîrmă = 1 buc.
- șurubelnițe diferite = 1 trusă
- lampă de benzină = 1 buc.
- clește hidraulic de presat papuci = 1 buc.
- bacuri = 1 set
- dornuri diferite = 4 buc.
- tarozi M6-M12 = 2 serii
- pile diferite = 6 buc.
- pînze de tăiat metal = 10 buc.
- pensule = 3 buc.
- presă pentru cleme cu orestături = 1 buc.
- bacuri pentru presă cu orestături = 1 set
- scară pentru urcat pe stîlp (10 m) = 1 buc.
- aparat de sudură electrică sau autogenă = 1 buc.
- trusă medicală = 1 buc.
- ladă pentru scule = 1 buc.

15. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

Lucrările de construcții-montaj PTA 20/0,4 kV se vor efectua numai cu respectarea tuturor măsurilor de prevenire și evitarea posibilităților de producere a accidentelor și avariilor.

Se va ține cont de prevederile PE 119/1990-"Norme de protecție a muncii pentru instalații electrice", elaborate de un colectiv de specialiști din cadrul M.E.E. La efectuarea lucrărilor de C+M PTA 20/0,4 kV se vor respecta cu precădere următoarele capitole ale prescripției menționate.

Cap.03. - Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească personalul care își desfășoară activitatea în instalațiile electrice

Cap.04. - Instrucțiunile de protecție a muncii

Cap.2. - Mijloace de protecție utilizate în instalații electrice

Cap.5. - Măsuri tehnice și organizatorice de protecție a muncii specifice la executarea lucrărilor, fără scoaterea de sub tensiune a instalațiilor electrice în exploatare

Cap.13. - Norme de protecție a muncii specifice la executarea lucrărilor în puncte de alimentare și posturi de transformare

Cap.14. - Norme de protecție a muncii la lucrări pe LEA

Cap.16. - Norme de protecție a muncii specifice la executarea lucrărilor în instalații electrice de alimentare a consumatorilor și de iluminat public

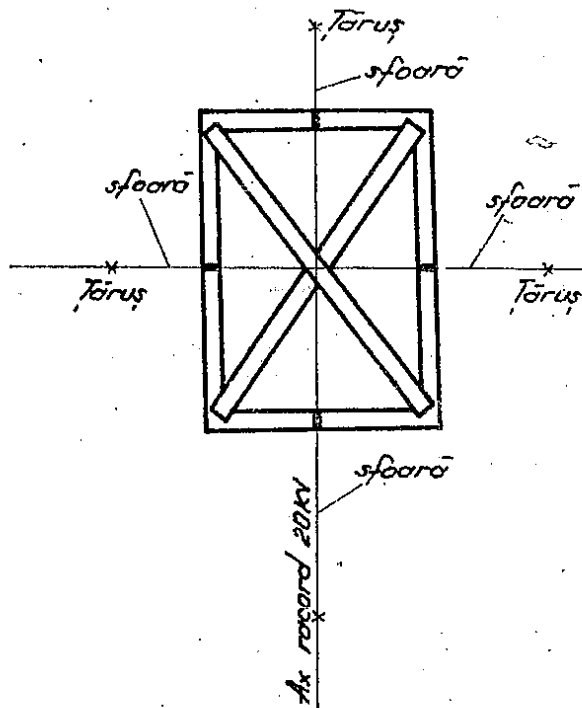
Cap.23. Norme de protecție a muncii la utilizarea sculelor, dispozitivelor și utilajelor specifice pentru lucrările de C+M și exploatare-întreținere a instalațiilor electrice

Cap.24 - Norme de protecție a muncii la încărcarea, descărcarea, transportul, manipularea și depozitarea materialelor și produselor

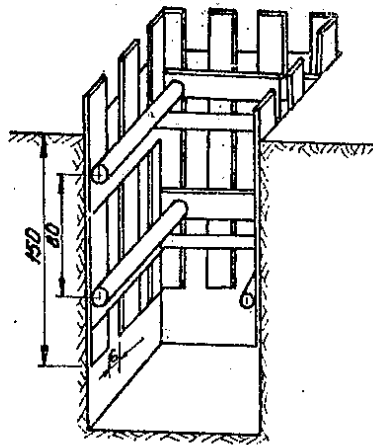
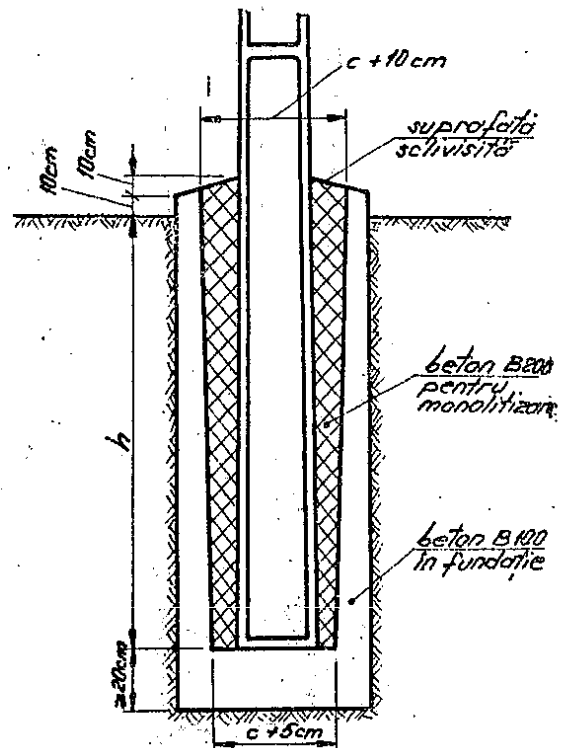
Cap.25. - Norme de protecție a muncii specifice la executarea săpăturilor

Cap.26. - Norme de protecție a muncii la executarea lucrărilor de construcții-montaj și de exploatare-întreținere a LEA

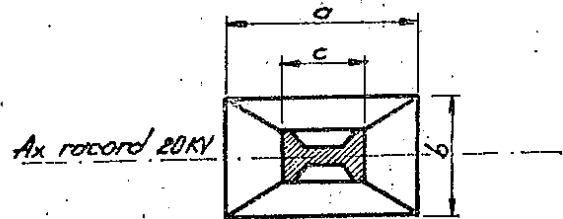
Cap.29.2. - Norme de protecție a muncii la încărcarea și descărcarea transformatoarelor și mașinilor electrice rotative



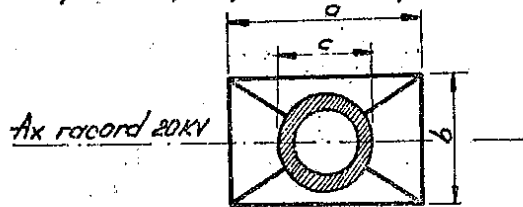
a) Trasarea gropii pentru fundație



b) Spriginiri cu bile de brod $\phi 10$ și dulapi 20×4 cm la săparea gropilor pentru fundație

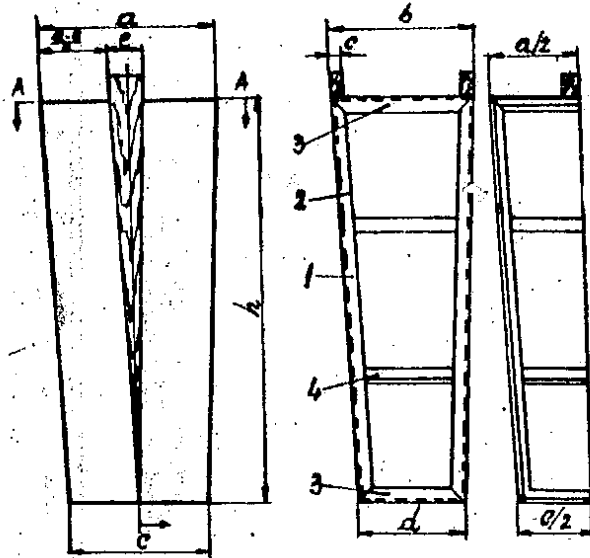


c) Fundație pentru stîlp vibrat (SC)



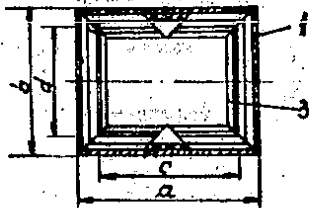
d) Fundație pentru SC 150/4

Fig.1. Fundația stîlpului PTA 20/0,4 kV. Trasarea și săparea gropii de fundație.



Tipul stlpului	a	b	c	d	e	f	h
SE 8	800	600	750	550	100	30	1800
SE 6	700	450	650	400	100	30	1800

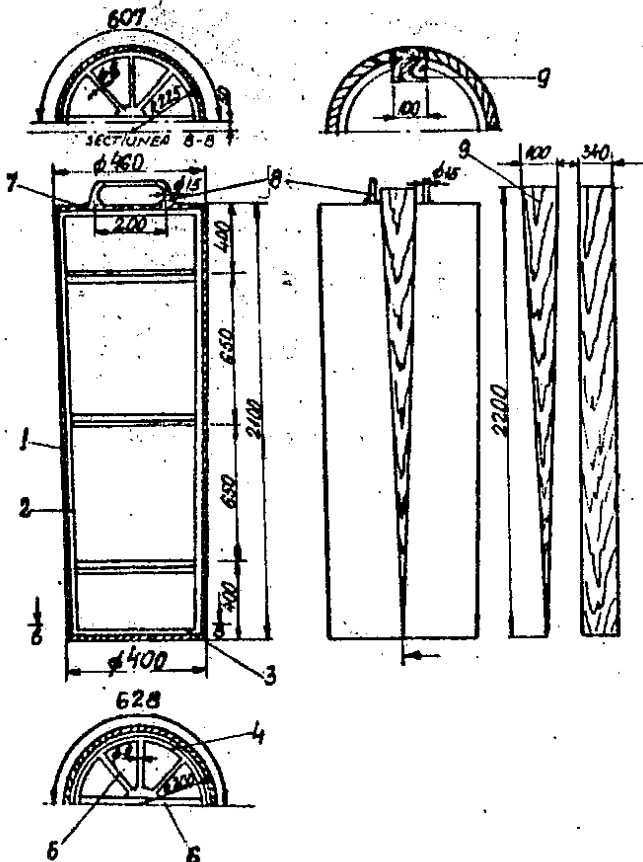
secțiunea A-A



Repere

1. Perete tablă 1,5 mm OL 38
2. Ramă cornier L25x25x8 OL 38
3. Ramă orizontală L25x25x8 OL 38
4. Întăritură L 20x20x3
5. Pană lemn esență tare
6. Capac tablă 1,5 mm OL 38

Cofraj metalic pentru stâlpi vibrați SE 6 - SE 8



9	Pană de lemn esență tare	OL-38	
8	Minere	STAS 3500-68	
7	Capac tablă sup. inferioară	OL-38 STAS 3500-68	1,5x652x225
6	Întăritură diametrală	OL-38 STAS 3500-68	L=600 mm
5	Întăritură radială	OL-38 STAS 3500-68	L=336
4	Întăritură circulară	OL-38 STAS 3500-68	L=600 mm
3	Ramă orizont. sup. infer.	OL-38 STAS 3500-68	L=568 L=652
2	Ramă verticală	OL-38 STAS 3500-68	L=2100 mm
1	Panou tablă	OL-38 STAS 3500-68	L=15160x 618x2100
Pn.	Denumirea Material	Dimensiuni	

Fig.2. Cofraj metalic pentru stâlpi centrifugați SC 15014.

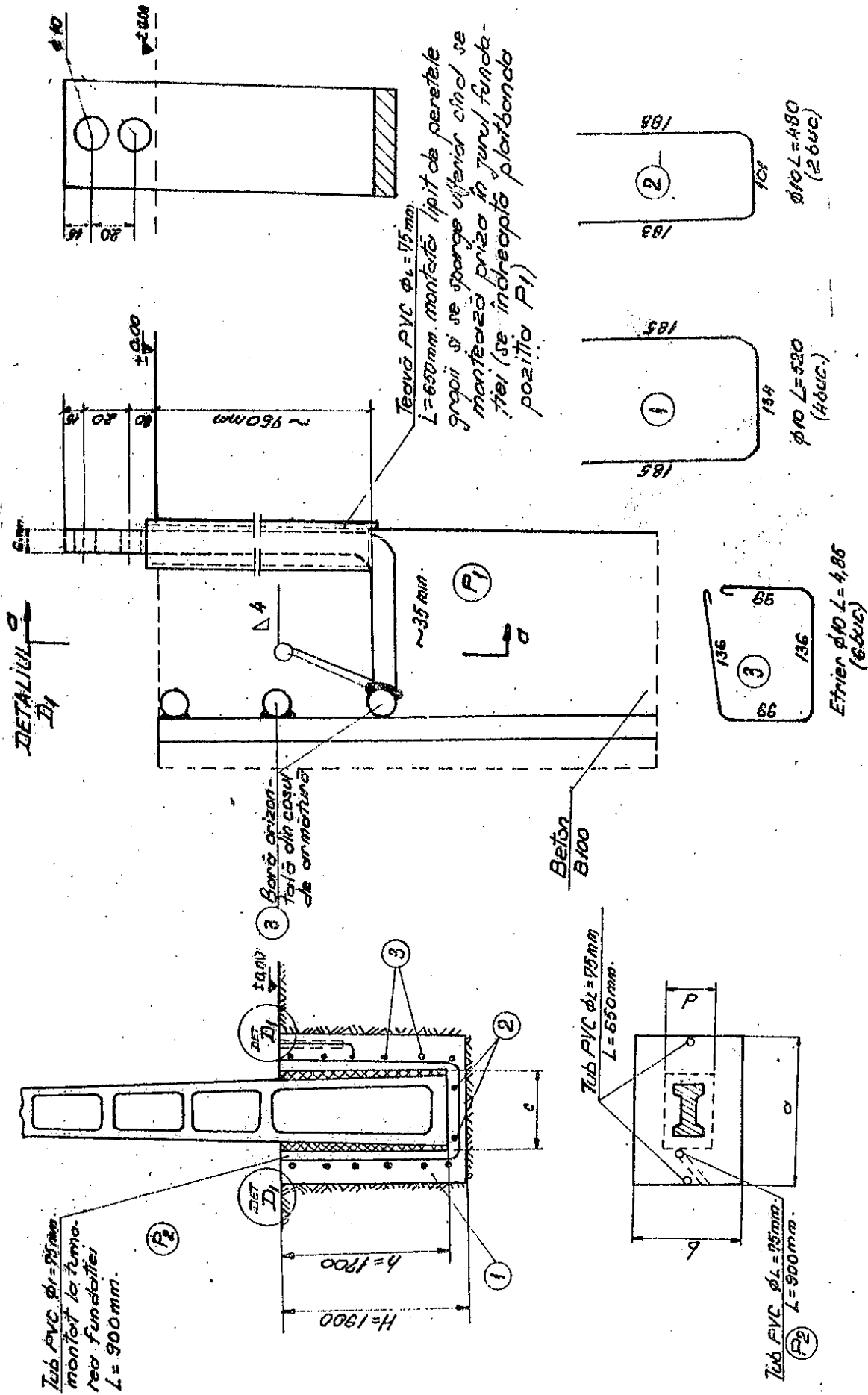


Fig. 3. Fundație stlp PFA.

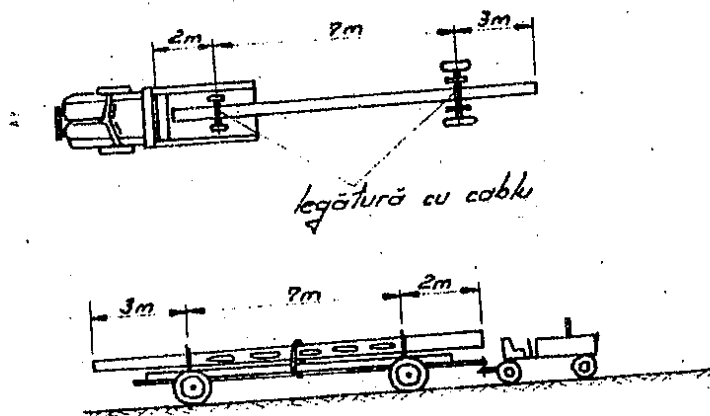
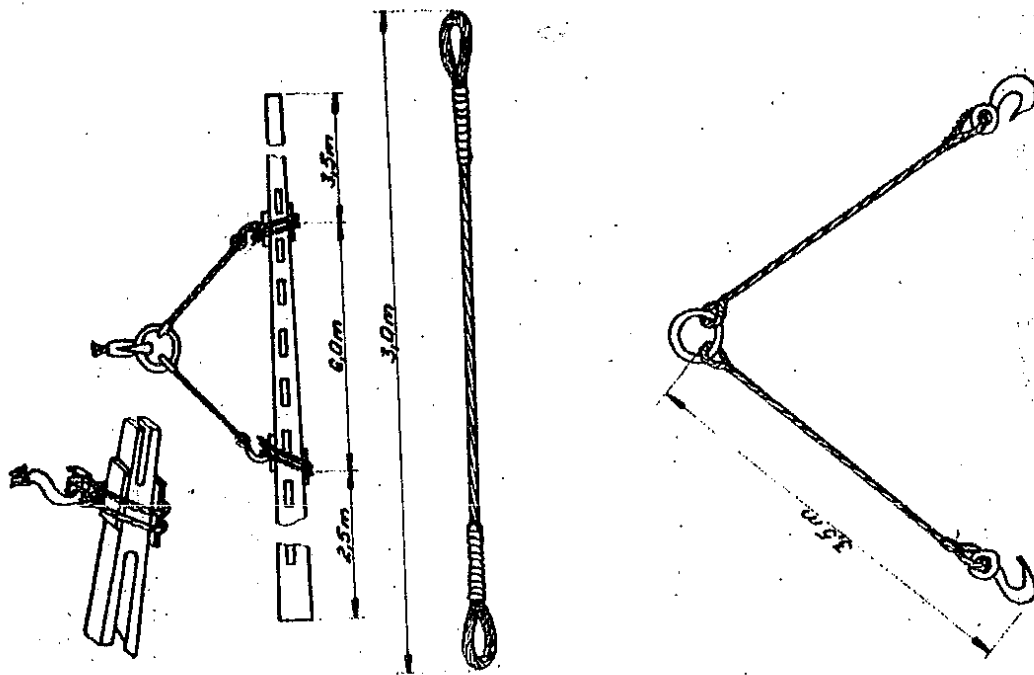


Fig.4. Detalii privind încărcarea, descărcarea și transportul stîlpului (vibrat sau centrifugat) pentru PTA 20/0,4 kV.

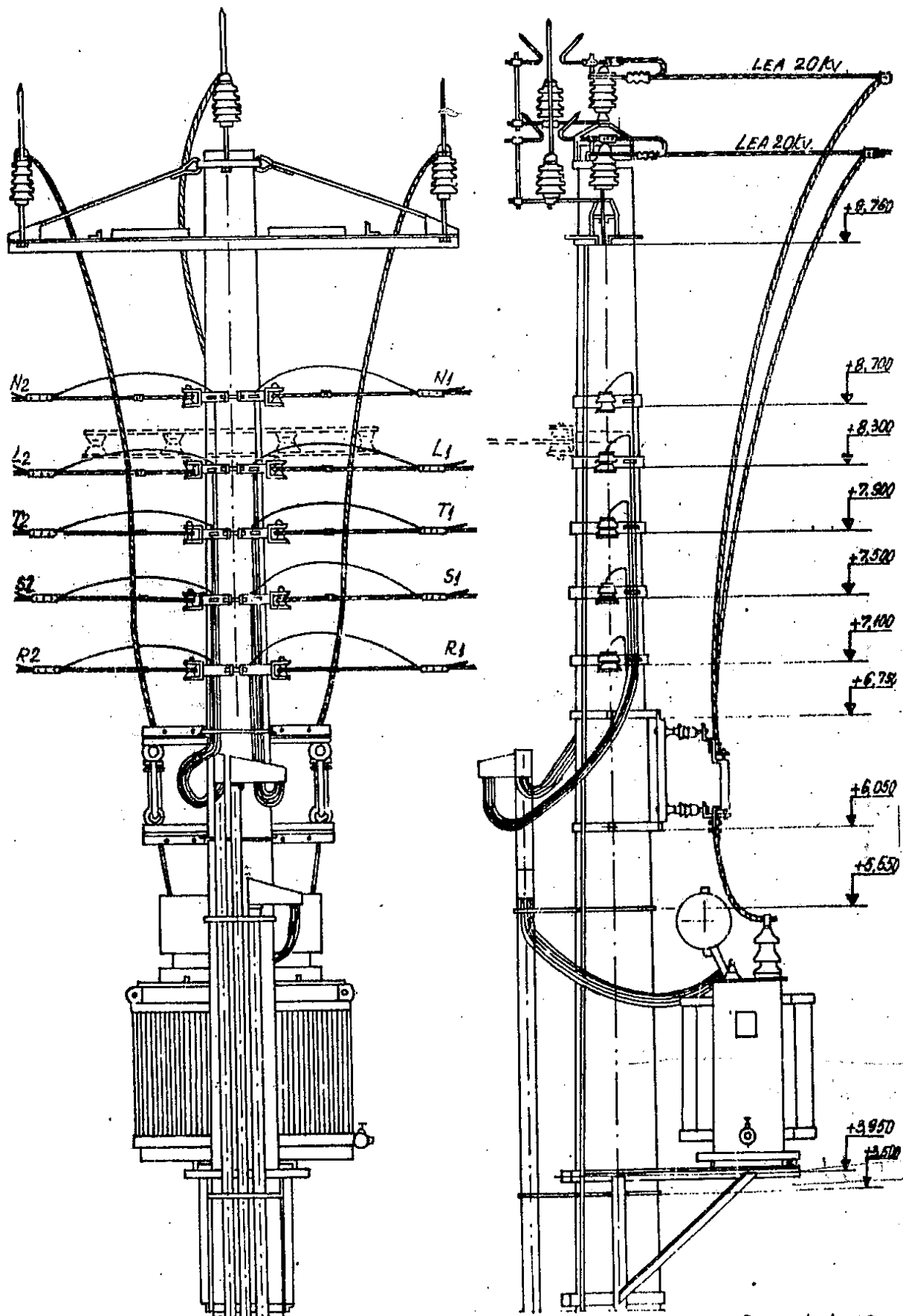


Fig.5. PTA 20/0.4 kV pe stîlp SCP 15014 cu transformatorul montat pe platforma metalică (partea superioară).

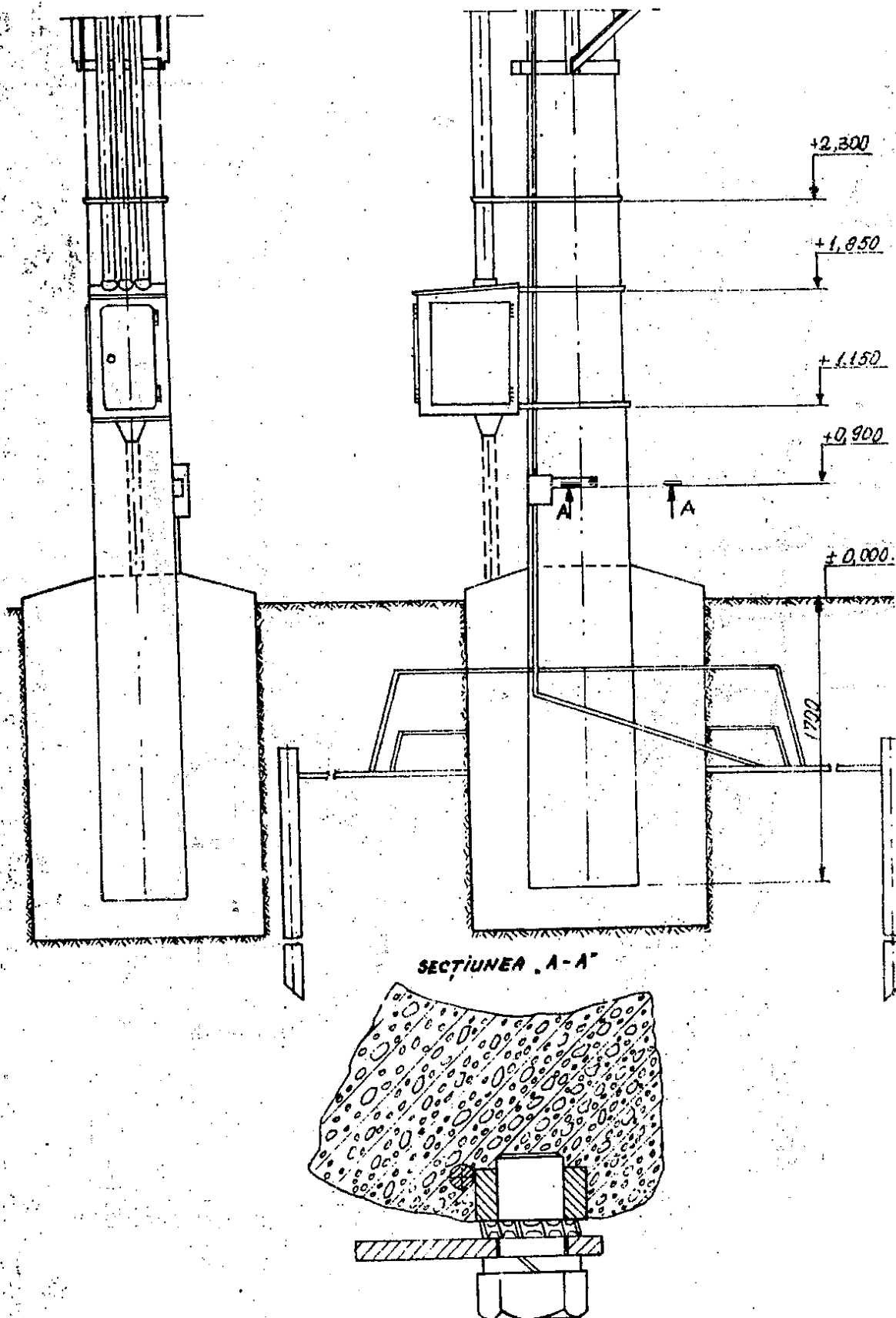
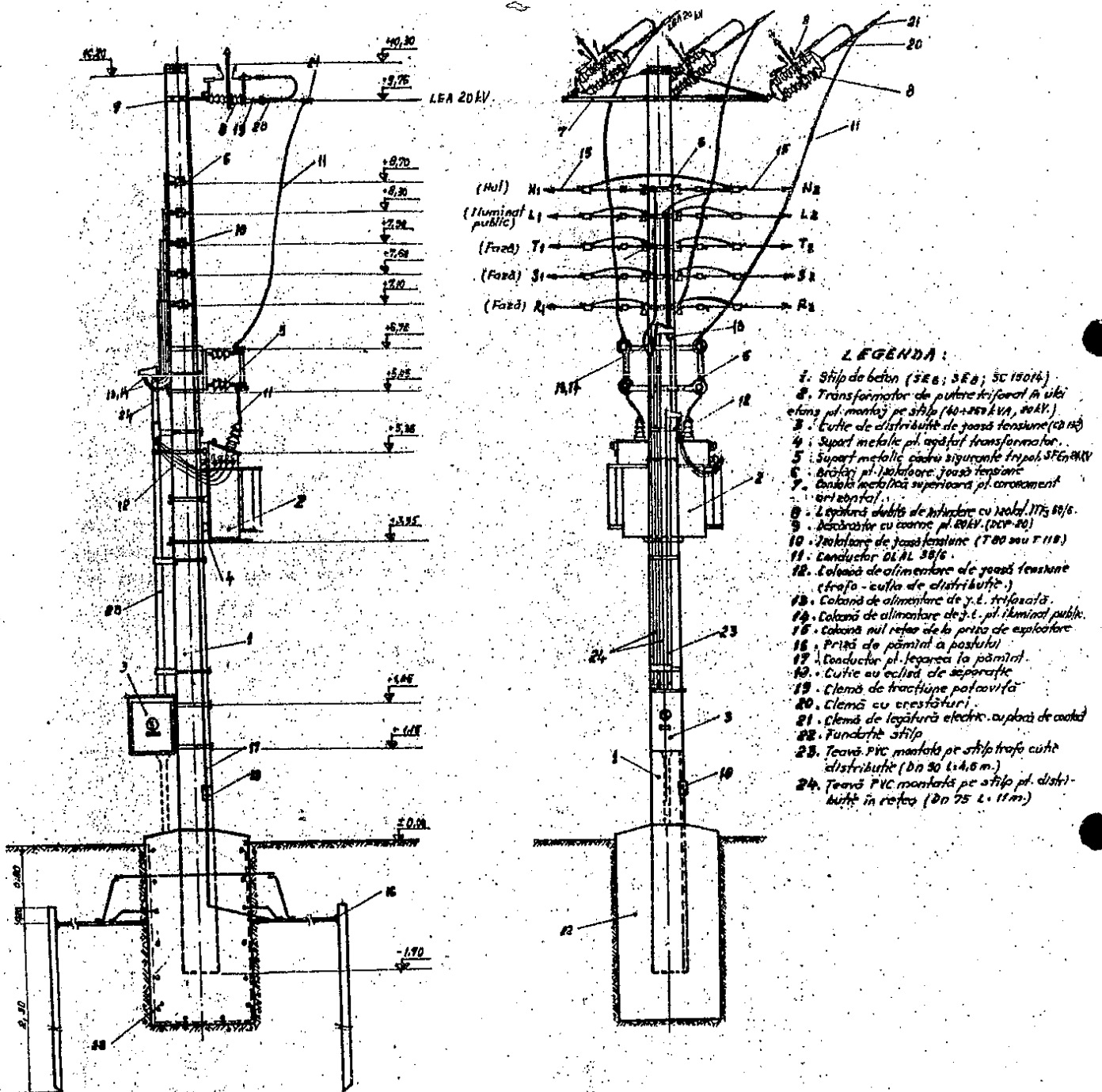


Fig.6. PTA 20/04 kV pe stîlp SCP 15014 cu transformatorul montat pe platforma metalică (partea inferioară).

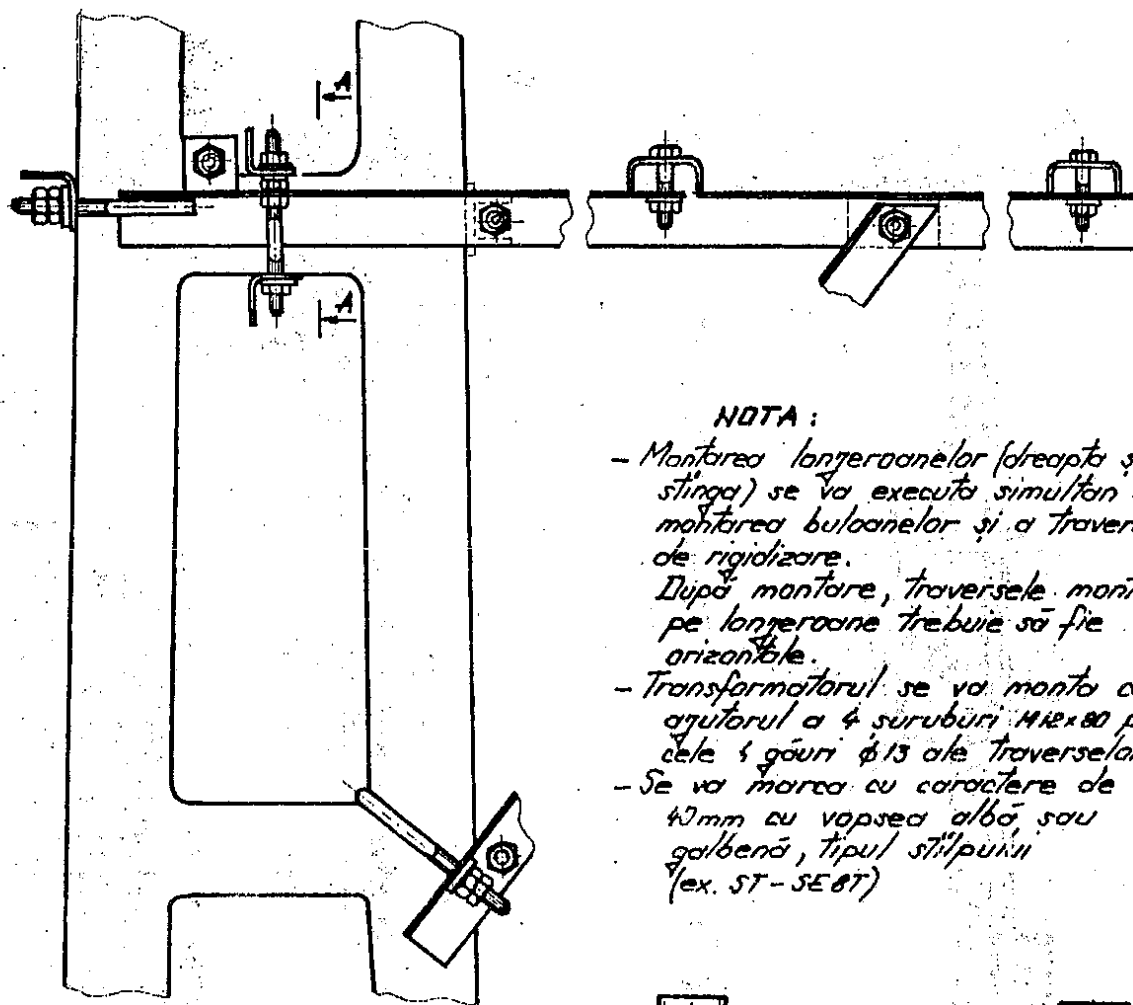


(Nul) N₁
 (Iluminat public) L₁
 (Fază) T₁
 (Fază) S₁
 (Fază) R₁

LEGENDA:

- 1. Stip de beton (SEB; SEB; SC 15014)
- 2. Transformator de putere trifazat în ulei etanș pt. montaj pe stip (40-250 kVA, 20kV)
- 3. Cutie de distribuție de joasă tensiune (D 10)
- 4. Suport metalic pt. apățul transformator
- 5. Suport metalic cadru siguranțe trifaz. SFEN/KNV
- 6. Arțari pt. izolarea joasă tensiune
- 7. Cabluri metalice supraîncălzite pt. corozivitate
- 8. Legătură dublă de intrare cu izolație 1175 60/6
- 9. Decupator cu coarne pt. 20kV (DOP 20)
- 10. Tranzistor de joasă tensiune (T 00 sau T 112)
- 11. Conductor DL AL 35/6
- 12. Cabluri de alimentare de joasă tensiune (crață - cutia de distribuție)
- 13. Cabluri de alimentare de j.t. trifazate
- 14. Cabluri de alimentare de j.t. pt. iluminat public
- 15. Cabluri nul rețea de la prize de exploatare
- 16. Prize de pământ a postului
- 17. Conductor pt. legarea la pământ
- 18. Cutie cu ecran de separație
- 19. Clemă de tracțiune potcovită
- 20. Clemă cu creștături
- 21. Clemă de legătură electrică cuplată de candelă
- 22. Fundație stip
- 23. Teavă PVC montată pe stip trafo cutie distribuție (Dn 30 L x 4,5 m)
- 24. Teavă PVC montată pe stip pt. distribuție în rețea (Dn 75 L x 11 m)

Fig.7. Ansamblul post traxo avans pe stip (protecție cu DOP pe IERS 60/6).



NOTA :

- Montarea longeroanelor (dreapta și stânga) se va executa simultan cu montarea buloanelor și a traverselor de rigidizare.
- După montare, traversele montate pe longeroane trebuie să fie orizontale.
- Transformatorul se va monta cu ajutorul a 4 suruburi M12x80 prin cele 4 găuri $\phi 13$ ale traverselor.
- Se va monta cu caractere de 40mm cu vopsea albă sau galbenă, tipul stîlpului (ex. ST-SE87)

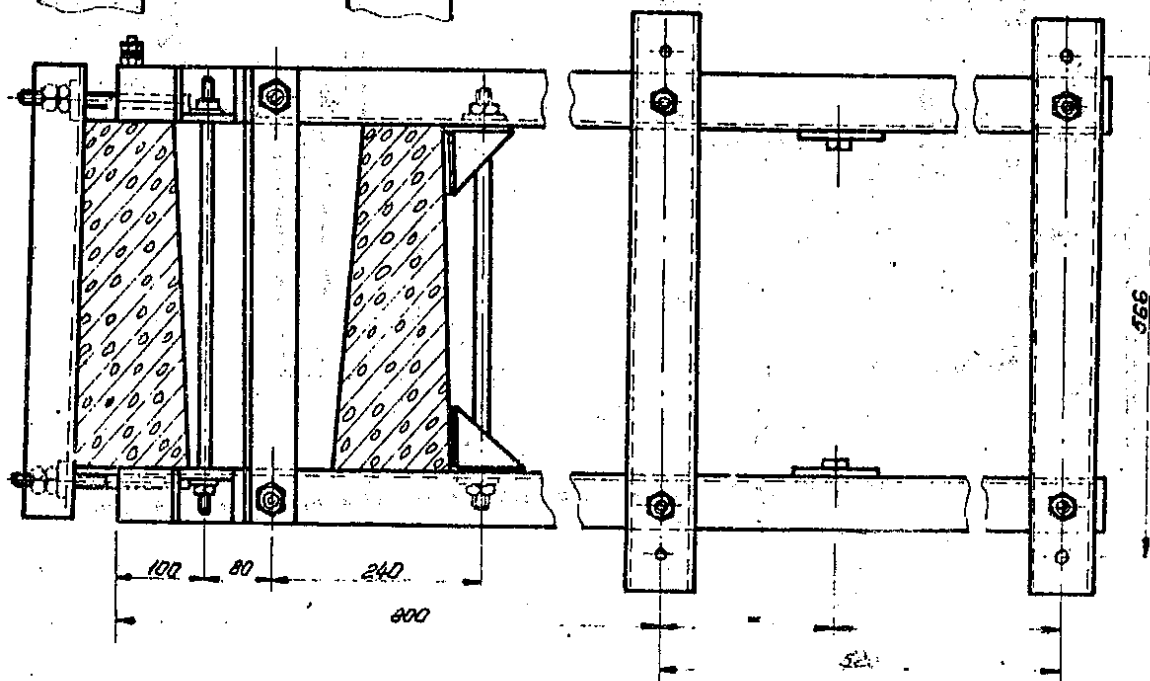


Fig.8. Platformă pentru montarea transformatorului pe stâlpi vibrați(SE).

LA

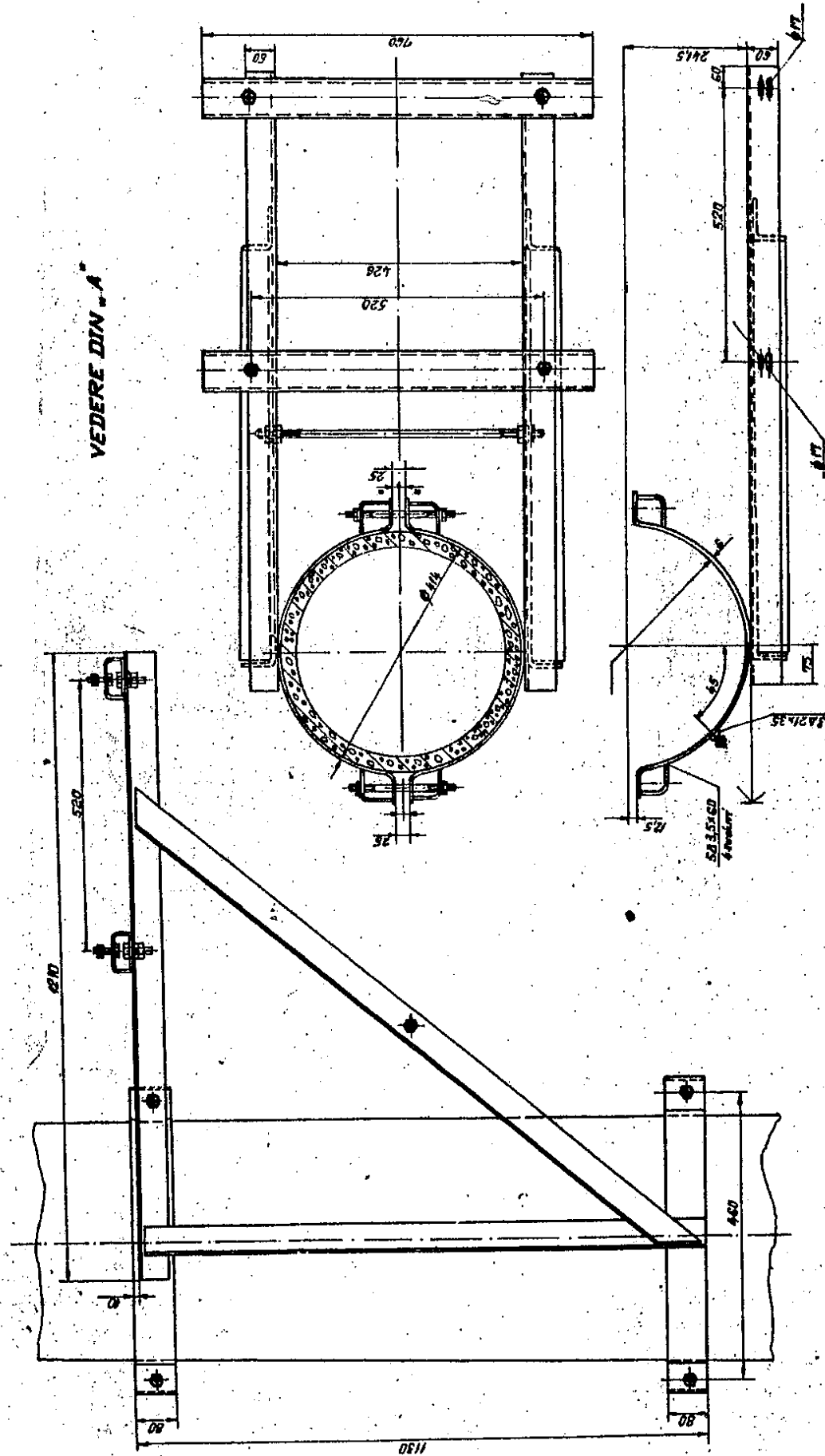
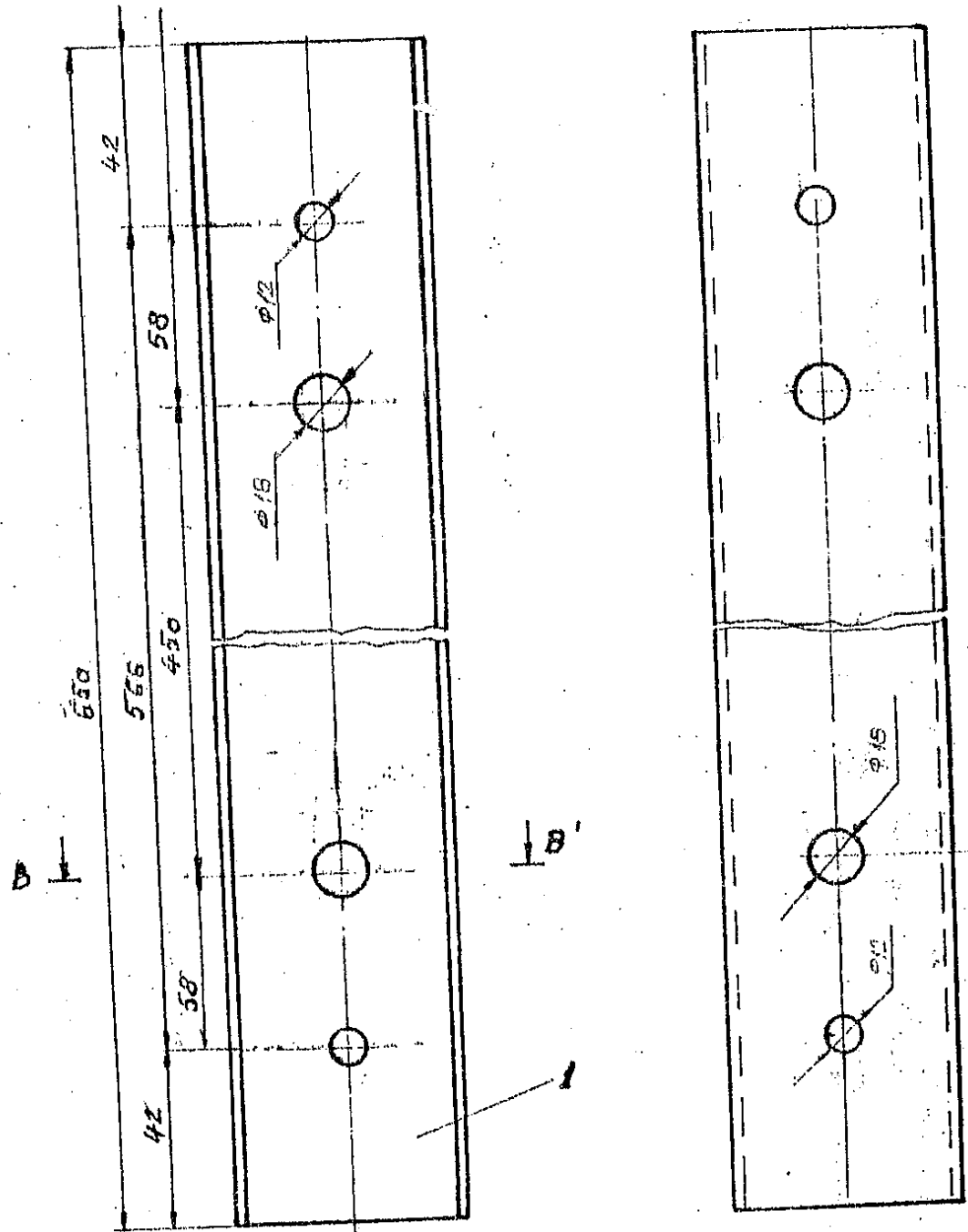


Fig. 9. Stelaș pentru susținere trafico pe stâlpi SC 150x14.

Vedere din A



B-B'

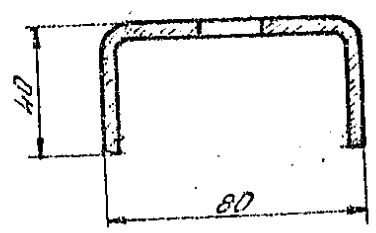
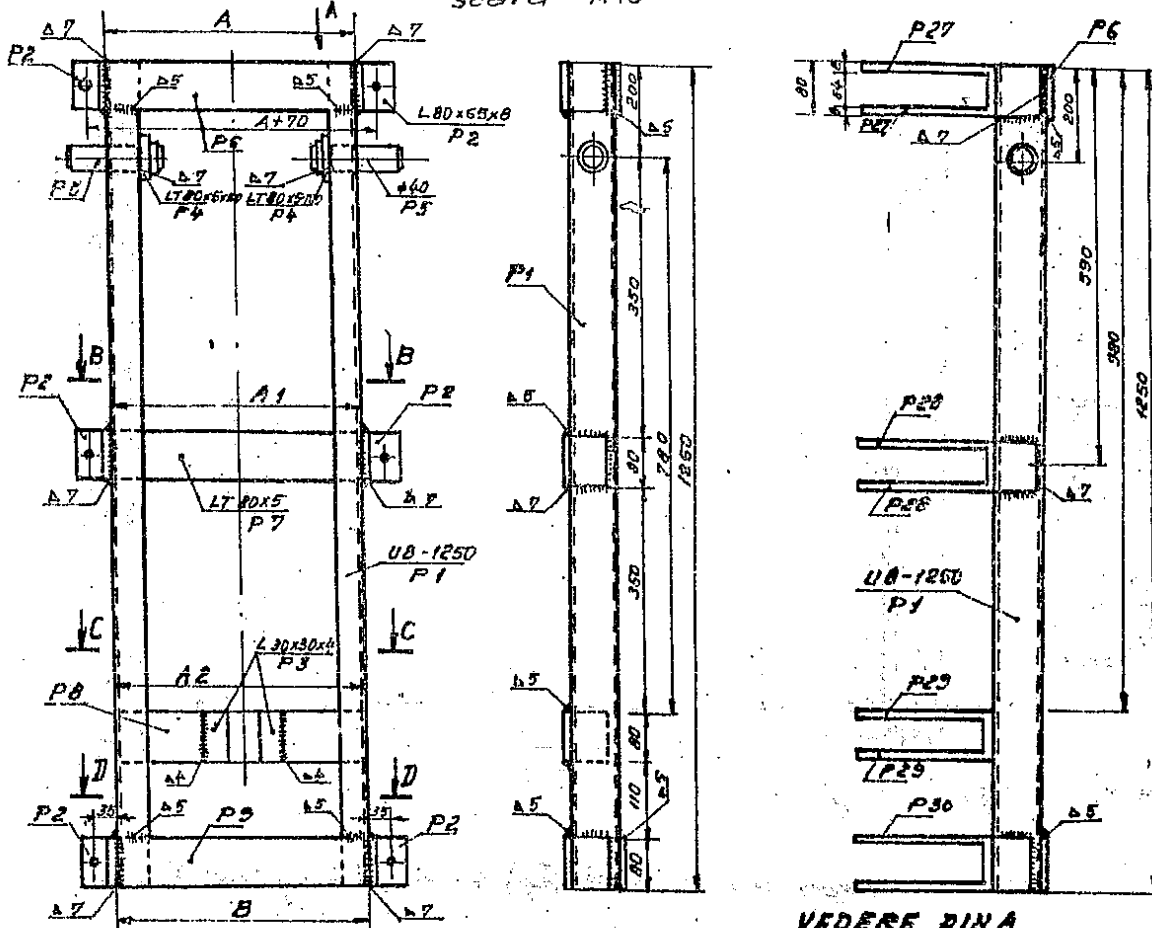
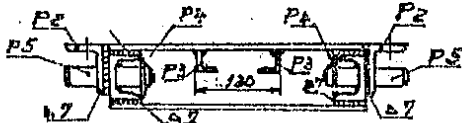


Fig.10. Cale de rulare trafo.

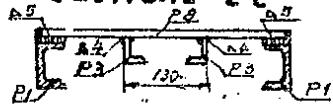
Scara 1:10



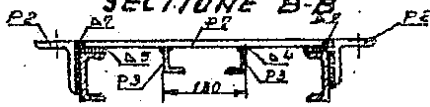
VEDERE DIN A



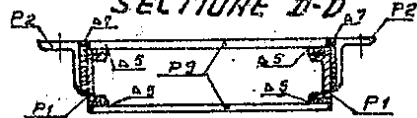
SECTIUNEA C-C



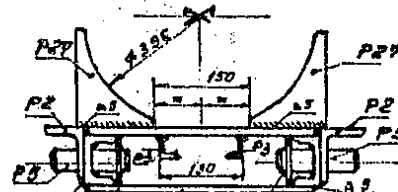
SECTIUNEA B-B



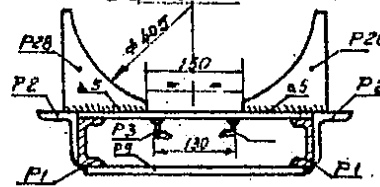
SECTIUNEA D-D



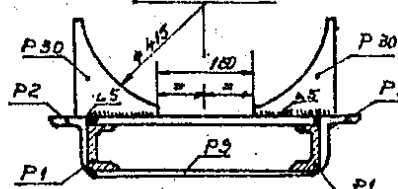
VEDERE DIN A



SECTIUNEA B-B

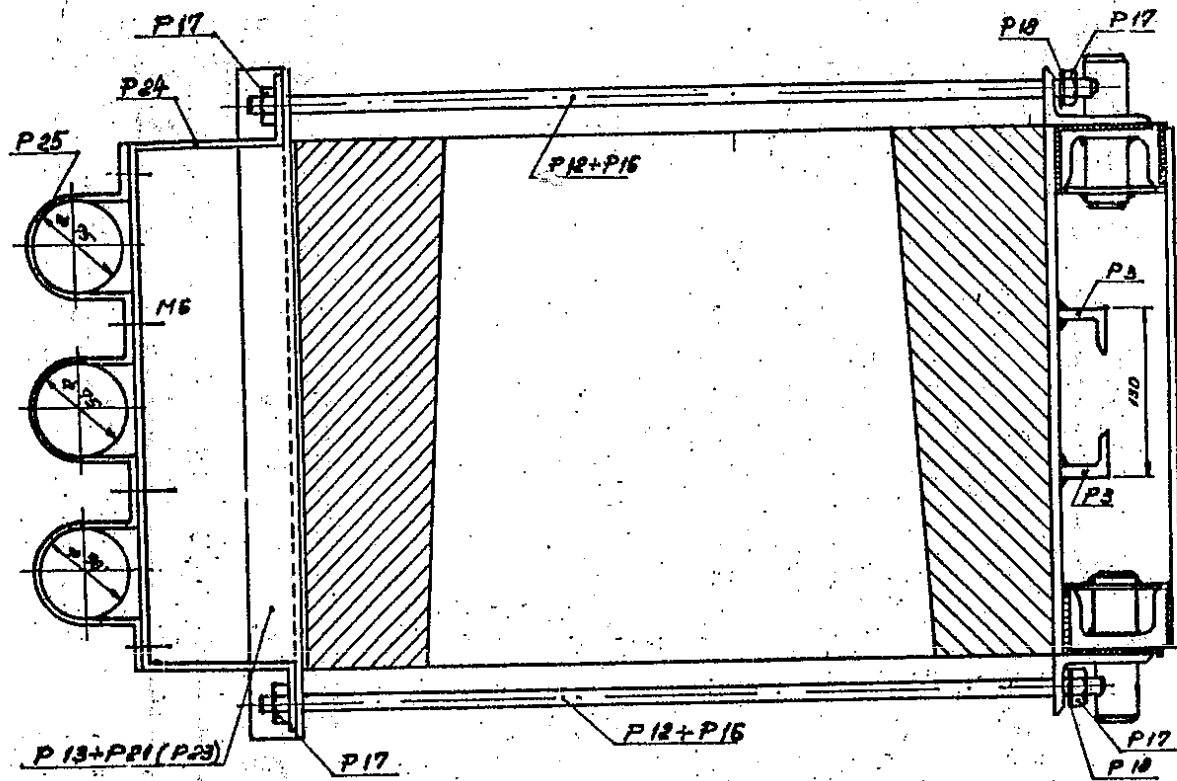


SECTIUNEA D-D



	A	A1	A2	B
SE 6	286	290	293	294
SE 8	371	380	386	389
SC15014	370	380	386	389

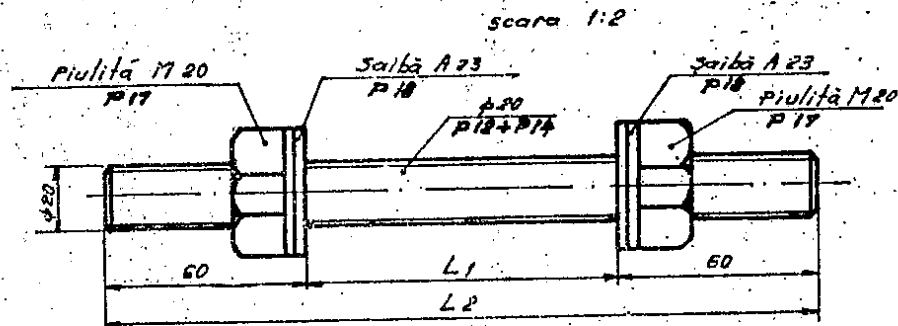
Fig.11. Suportul transformatorului agătat pe stâlpii SE 8; SC 15014; SE 6; P1-lonjeron; P2-ureche de fixare; P3-suport ghidaj; P4-plăcuță fixare; P6-P11-placă rigidizare; P12-P16-bulon filetat; P17-piu-liță hexagonală; P19-P23-cornier de fixare; P24-Distanțier; P25-brățară; P26-furura; P5-bulon de susținere; P18-șabă; P27-P30-distanțiere.



Fixarea suportului transformatorului agătat pe stâlpi SE.

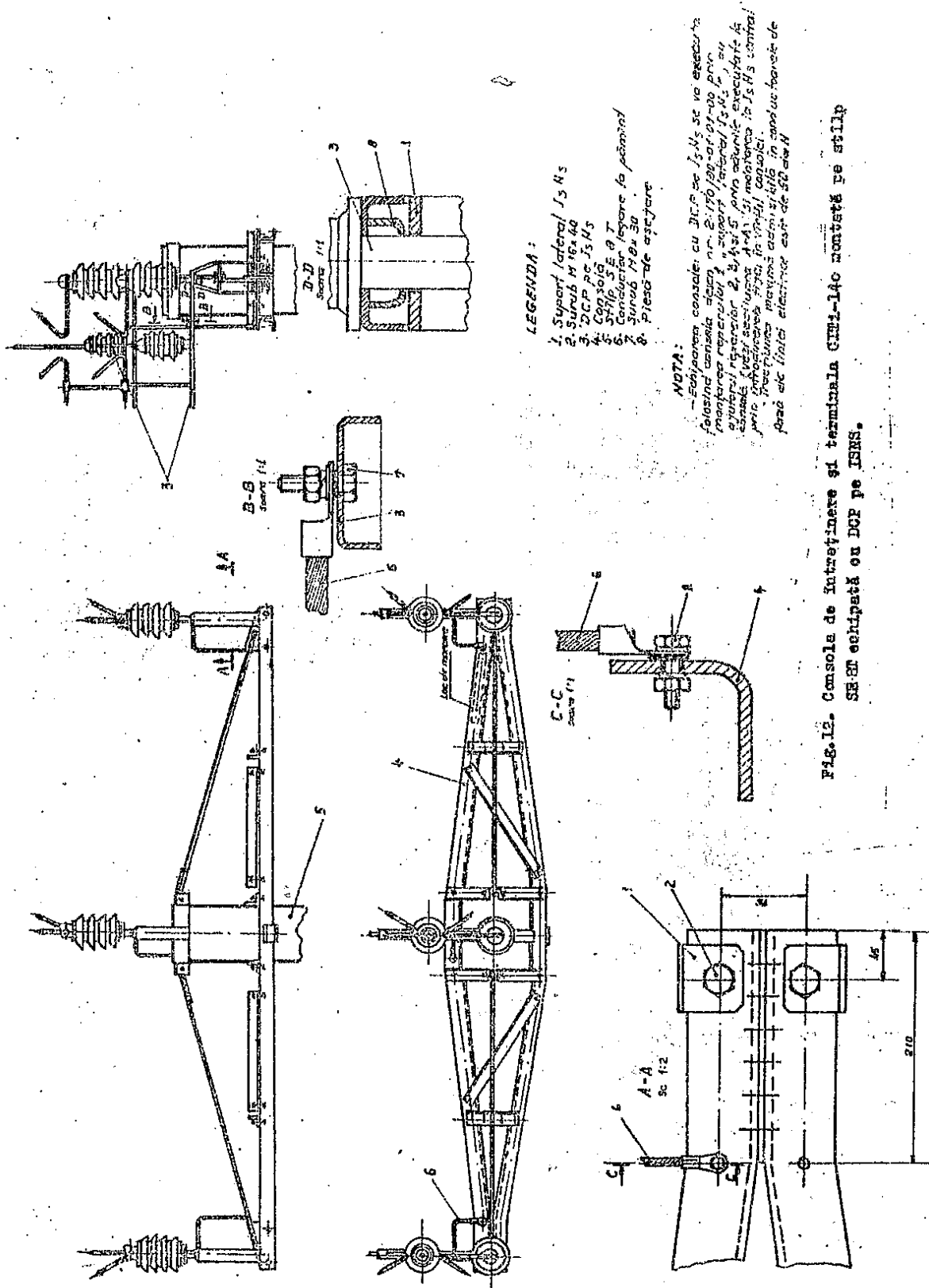
NOTA:

- Suportul transformatorului se protejează împotriva coroziunii cu grund minium de plumb și vopsea ulei.
- Buloanele filetate și piulițele se protejează prin galvanizarea electrolitică.



Bulon filetat, piuliță hexagonală, șaibă.

	STILP	SE 6		SE 8		SC 150/4	
Poz	RUC.	Lung. L1 18UC	Lung. L2 16UC	L1 mm	L2 mm	L1 mm	L2 mm
P12	2	395	515	480	600	395	515
P13	2	410	530	500	620	405	525
P14	2	430	550	520	640	415	535



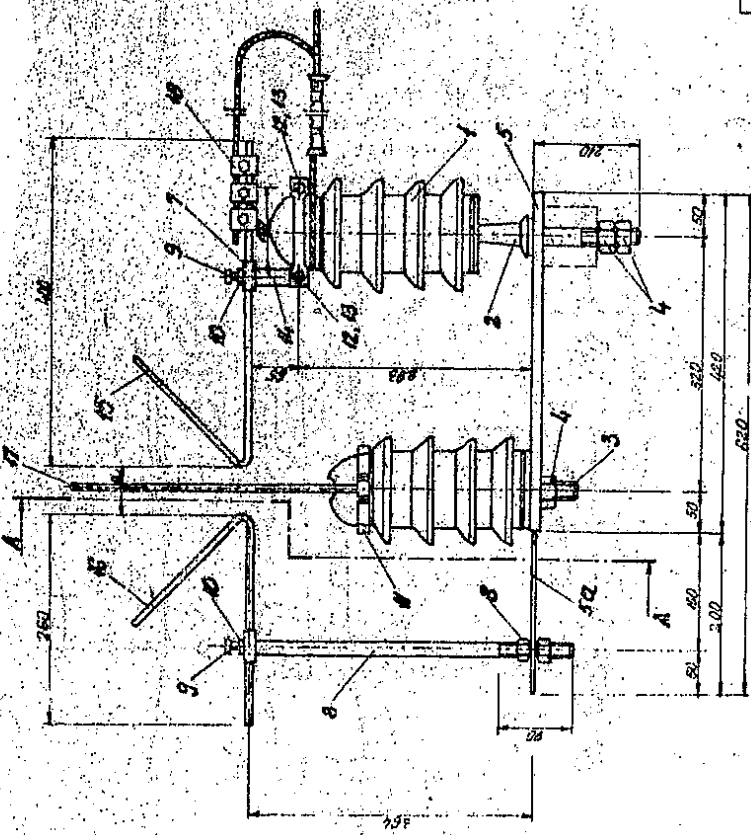
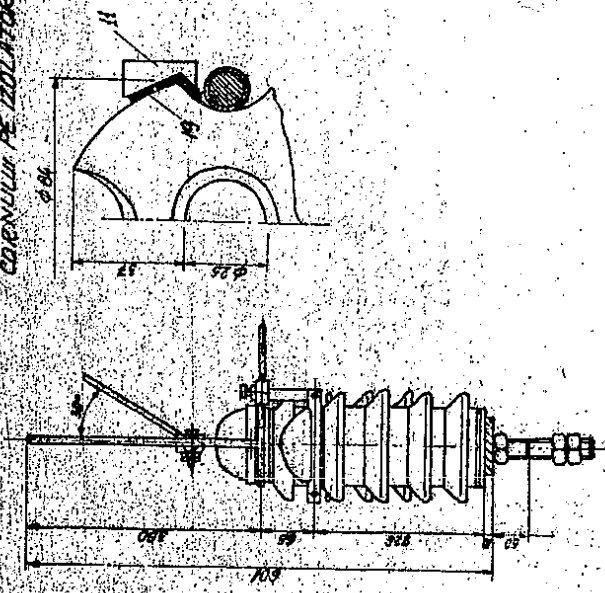
LEGENDA:

1. Suport lateral JS NS
2. Suport JS NS
3. DCP pe JS NS
4. Consola JS NS
5. Conector pentru la pământ
6. Suport JS NS
7. Piesă de ajustare

NOTA:
 - Echiparea consolei cu DCP pe JS NS se va executa folosind consola desen nr. 2.170.199-01.01-00 prin montarea reperului 1 "suport lateral JS NS" și ajutorul reperilor 2, 3, 4 și 5. Prin adunarea echipării la consola (vezi secțiunea A-A) și montarea la JS NS control prin intermediul firei în 17-111 capolei. Într-o construcție mai mare este posibil în scopul reducerii de greutate ale lății electrice să se folosească

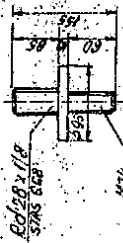
Fig. 12. Consola de întreținere și terminala CMI-140 montată pe stâlpi SE ET echipată cu DCP pe JS NS.

SECȚIUNEA A-A
 DETALIUL PENTRU ÎNDRĂPĂȘ
 ȘARĂREI DE SUSTINERE A
 CORDONULUI PE ÎZOLATOR



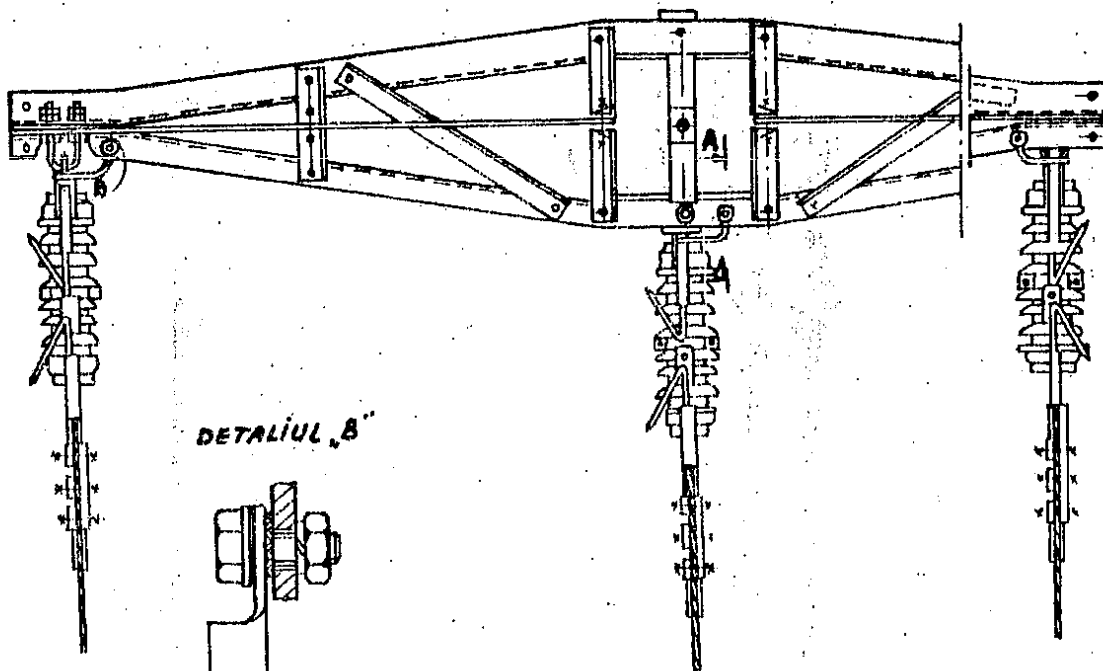
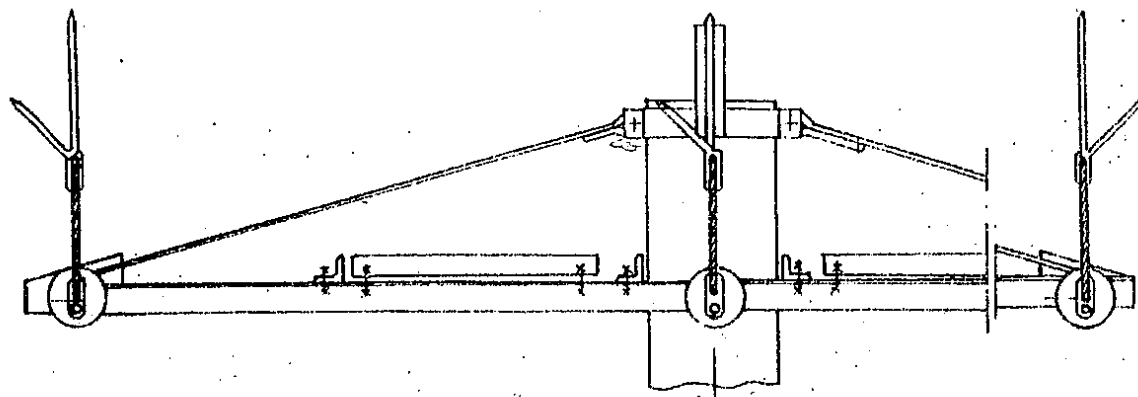
SPATIUL DISRUPTIV
 RECOMANDAT

Presiune (kV)	a
20	30
45	23
40	48
6	20

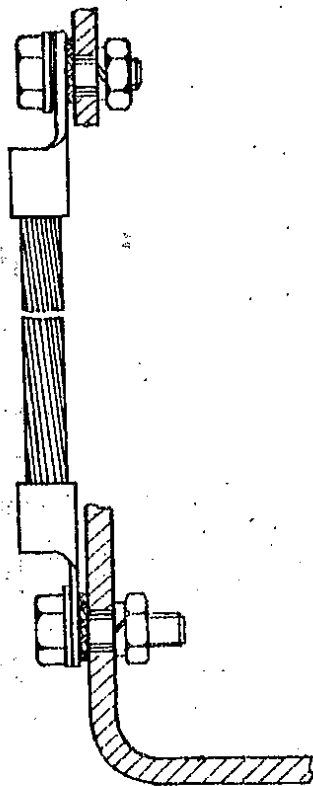


19	Banda protecționare	44-47	4	Alumă	20x1-172	
18	Ceala electrică	296-68	1	PM 33	Ceala electrică	0,630
17	Tija paraspasire	633-66	1	OL-38	30x30x100	0,200
16	Corzi	513-66	1	OL-38	30x30x100	0,200
15	Șurub	928-65	2	OL-38	30x30x100	0,270
14	Pătușă hexagonală	922-68	4	OL-38	30x30x100	0,043
13	Șurub cu cap hexagonal	6219-69	4	OL-38	30x30x100	0,007
12	Șurub	595-68	4	OL-38	30x30x100	0,075
11	Șurub	6219-69	4	OL-38	30x30x100	0,22
10	Pătușă hexagonală	6219-69	3	OL-38	30x30x100	0,001
9	Șurub cu cap hexagonal	922-68	3	OL-38	30x30x100	0,005
8	Pătușă hexagonală	530-66	3	OL-38	30x30x100	0,031
7	Șurub	438-67	3	OL-38	30x30x100	0,07
6	Tija metalică	995-68	1	OL-38	30x30x100	0,650
5a	Placă de bază	905-68	1	OL-38	30x30x100	0,350
5	Placă de bază	905-68	1	OL-38	30x30x100	2,310
4	Pătușă hexagonală	922-68	1	OL-38	30x30x100	0,099
3	Șurub cu cap hexagonal	5, 5, 205	1	OL-38	30x30x100	0,550
2	Șurub cu cap hexagonal	5, 5, 205	1	OL-38	30x30x100	2,930
1	Șurub cu cap hexagonal	5, 5, 205	1	OL-38	30x30x100	3,500
Pr	BETON		2	beton		7,000
			3UL	MARTEȘUL		2,500

Fig. 13. Descărcător cu coarne cu dispozitiv paraspasire DCP 20 kV montat pe consola de beton.



DETALIUL „B”



VEDERE A-A

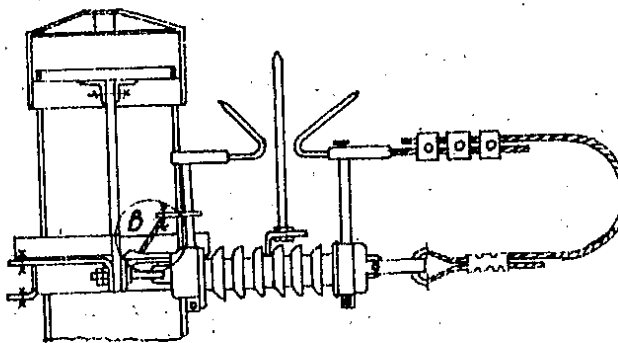
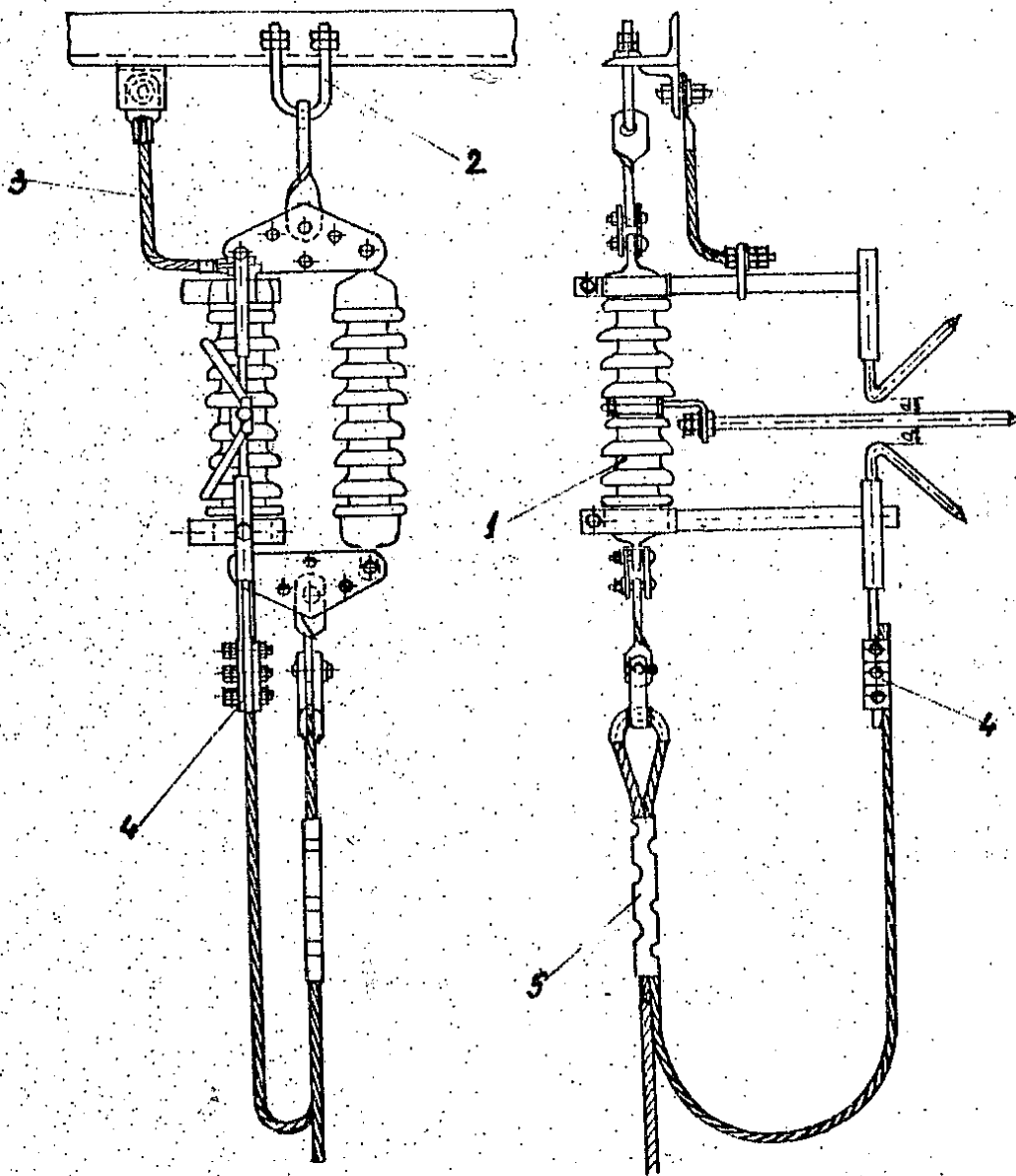


Fig.14. Montarea descărcătoarelor cu coarne la izolatoarele ISNS.



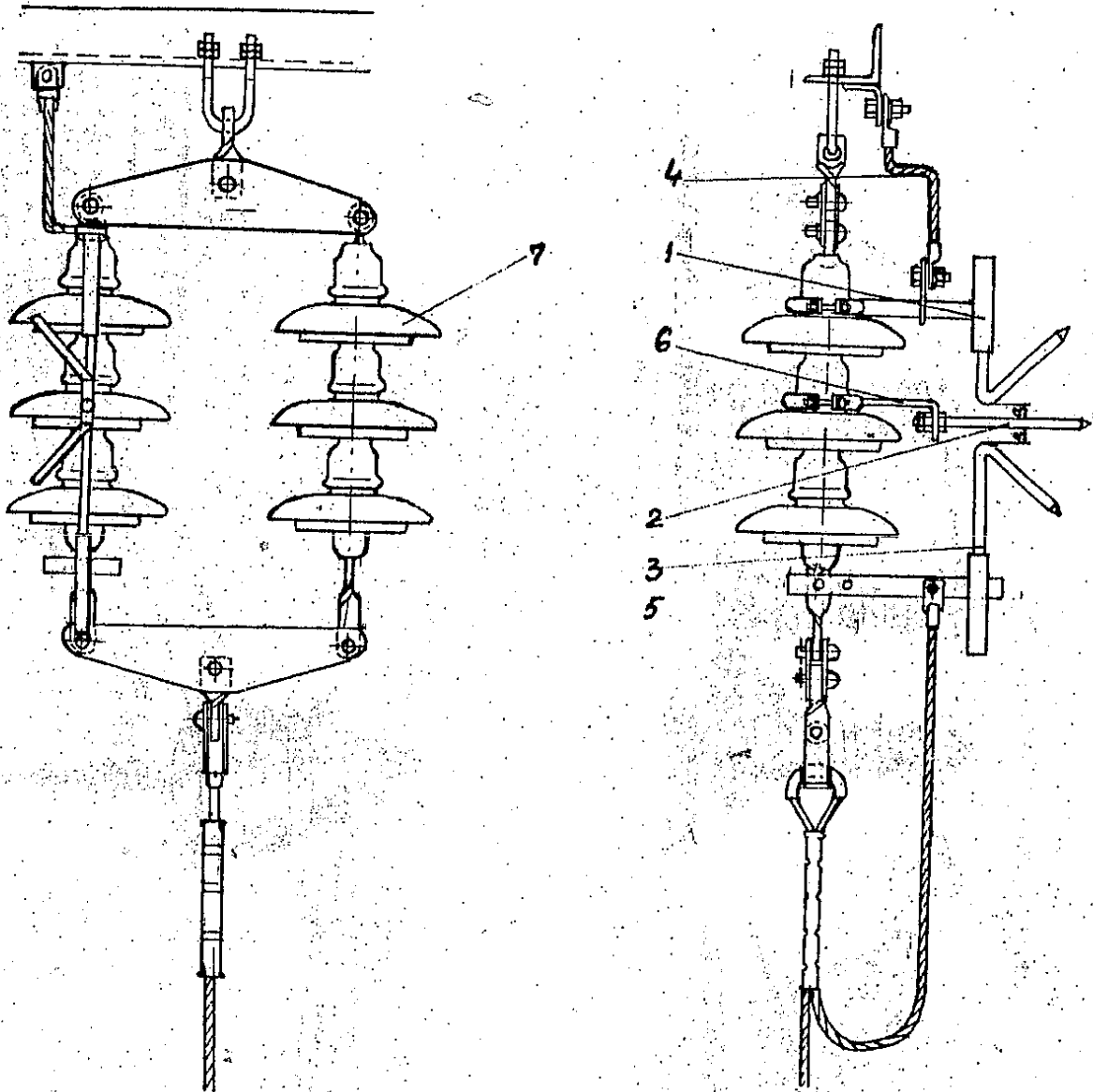
- LEGENDĂ:-

- 1- Izolator ITFS 60/6-550x120.
- 2- Cîrlig „U” pentru lant.
- 3- Cablu oțel zincat $\phi 10$.
- 4- Ciemă electrică LEPC.
- 5- Ciemă cu creștături.

SPATIUL DISTRUPTIV RECOMANDAT

TENSIUNEA kV	α PT. PTA (mm)	α PT. LEA (mm)
20	30	40
15	23	30
10	18	25
6	10	20

Fig. 15. Desoărcător cu coarne montat pe izolator ITFS 60/6-20 kV la stâlpi cu console metalice.



LEGENDĂ:

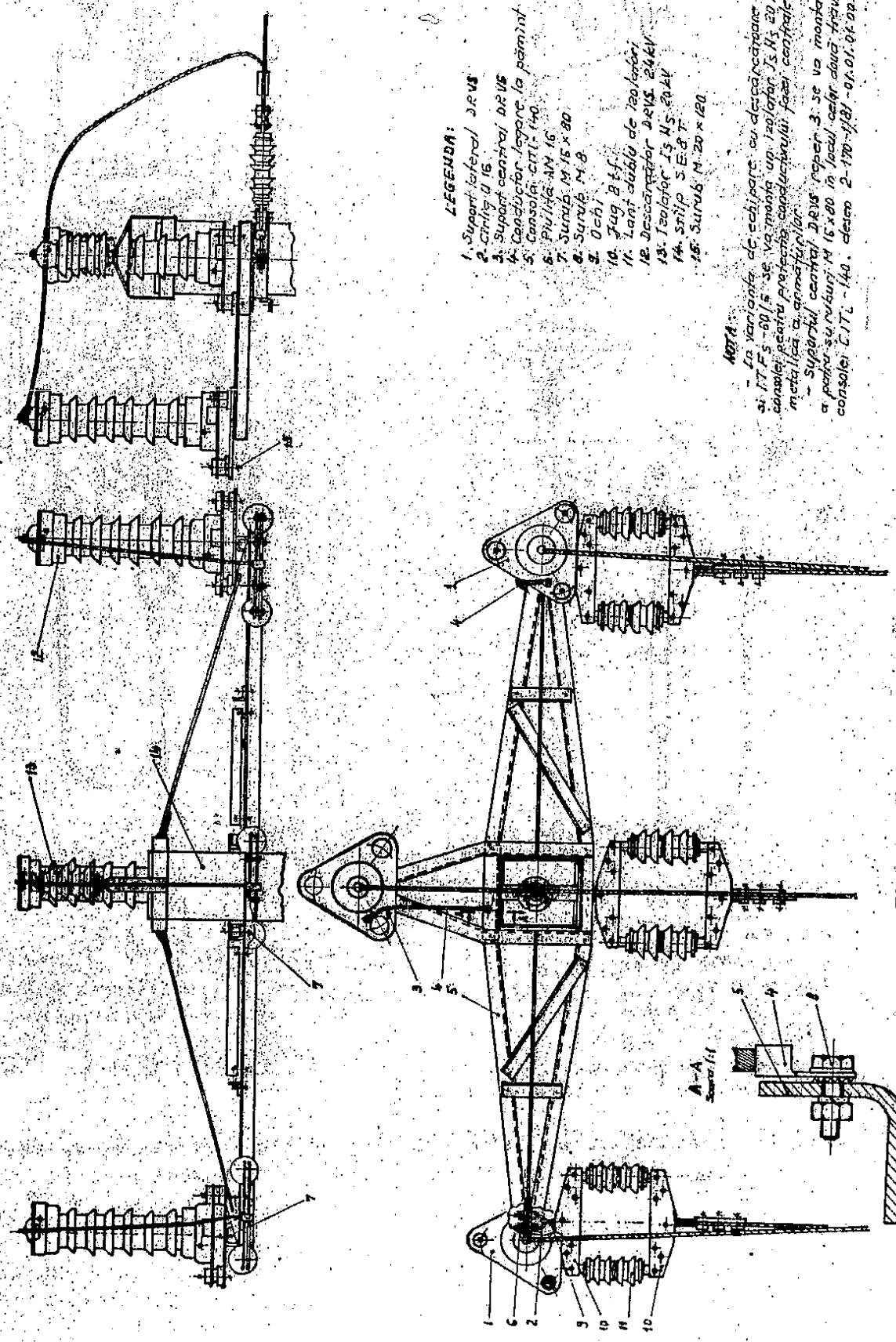
- 1-Cornul fix.
- 2-Tija parapasare.
- 3-Cornul reglabil
- 4-Cordari cu papuci
- 5-Suportul corn reglabil
- 6-Suportul tija parapasare
- 7-Isolator sticlă capă-tija CTS 60-1

SPATIUL DISTRUPTIV RECDMANDAT.

TENSIUNEA KV	a° PT. P.T.A (mm)	a° PT. LEA (mm)
20	30	40
15	23	30
10	18	25
6	10	20

Fig.16. Descărcător cu coarne la lanțurile de izolatoare de sticlă capă-tijă.

Fig. 17



LEGENDA:

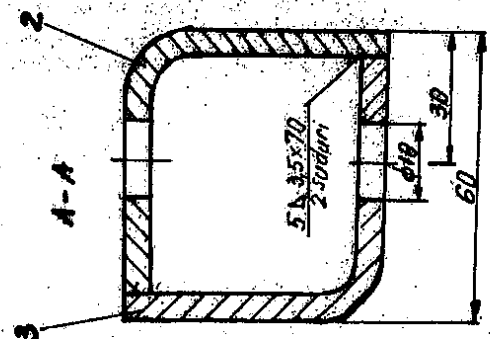
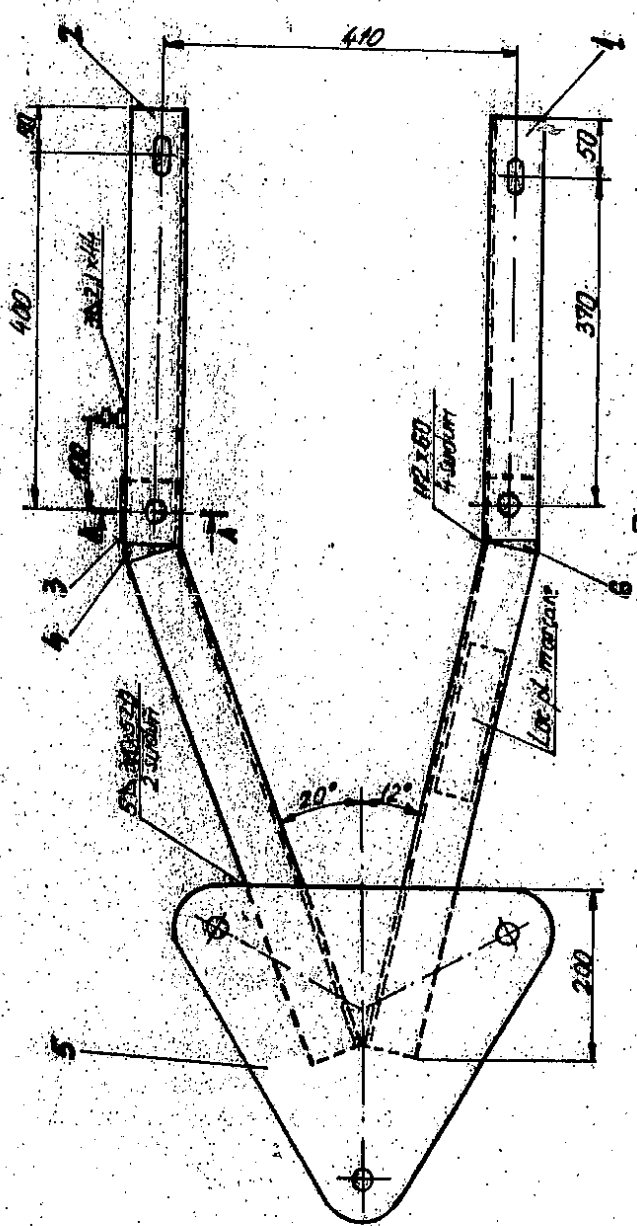
1. Suport lateral DRVS
2. Cingă Ø 16
3. Suport central DRVS
4. Conductor legare la pământ
5. Consolă CTTI-140
6. Puliță NY 16
7. Surub M 16 x 80
8. Surub M 8
9. Ochi Btf
10. Jug Btf
11. Lanț dăbă de 720 lărimi
12. Descărcător DRVS 24kV
13. Izolator JS M 20 EV în vârf
14. Știft S.E. 8 T
15. Surub M 20 x 120

NOTA:

- În variantele de echipare cu descărcătoare DRVS 24kV și I.T.F.S. 80/15 se va monta un izolator JS M 20 EV în vârful consolei pentru protecția conductivului fașei centrale de protecție metalică a armăturilor.

- Suportul central DRVS reper 3 se va monta cu ajutorul a patru șuruburi M 16 x 80 în locul celor două învențiate ale consolei CTTI-140. diam 2-170-1/181-01.01.02.02.

Fig. 17. Consolă de întindere și terminala CTTI-140 montată pe stâlpi SE BT echipată cu DRVS și I.T.F.S.



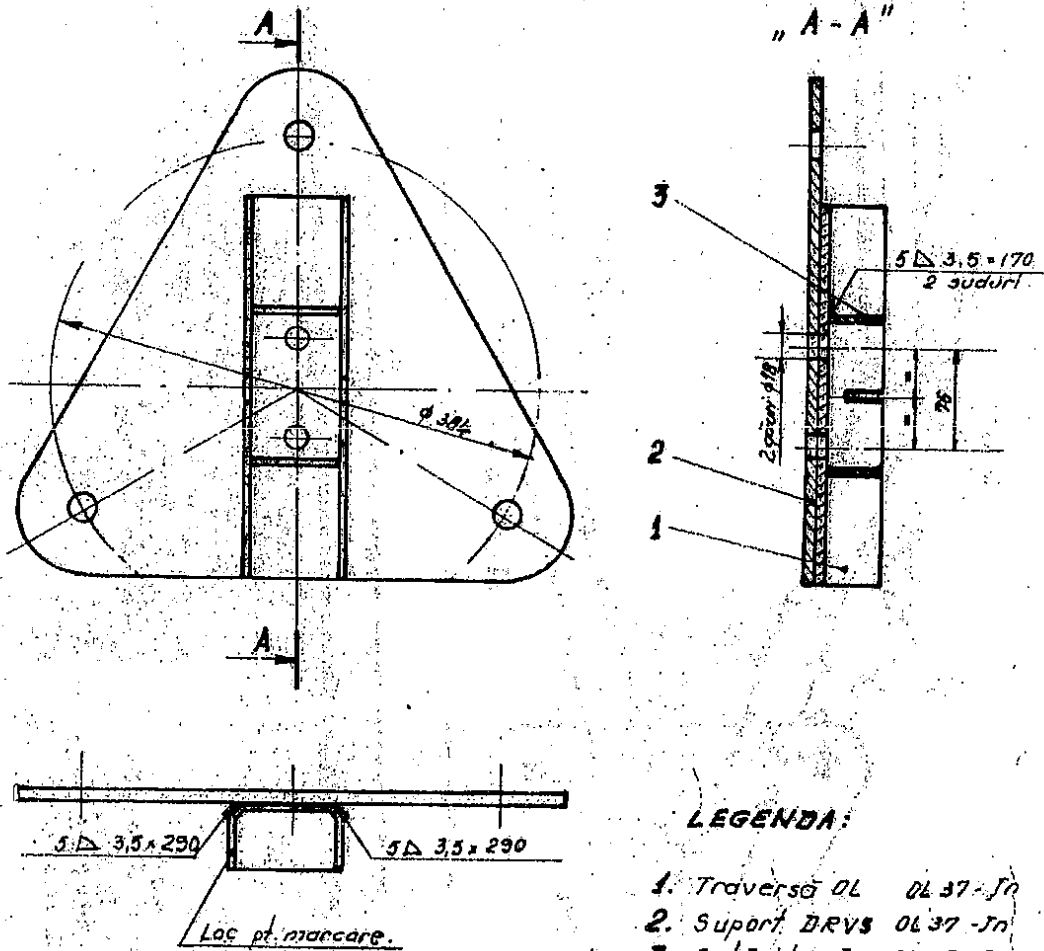
- LEGENDA:**
- 1-Lagieron mare
 - 2-Intaritura DL 37-In
 - 3-Adaos 1 DL 37-In
 - 4-Suport DRVS DL 37-In
 - 5-Adaos 2 DL 37-In

NOTA:

- Suportul DRVS central se poate monta pe canona C177-140 in local calor dintr-o camera conform desen.
- Lagieron la, parinim se va executa prin metoda actuala de lucru la parinim montate cu ajutorul reperului 18019 sau-gabaria 14-SC-3E87.
- Se va proteja prin vopsire.

Fig.18. Suport central DRVS.

SCARA 1:5.



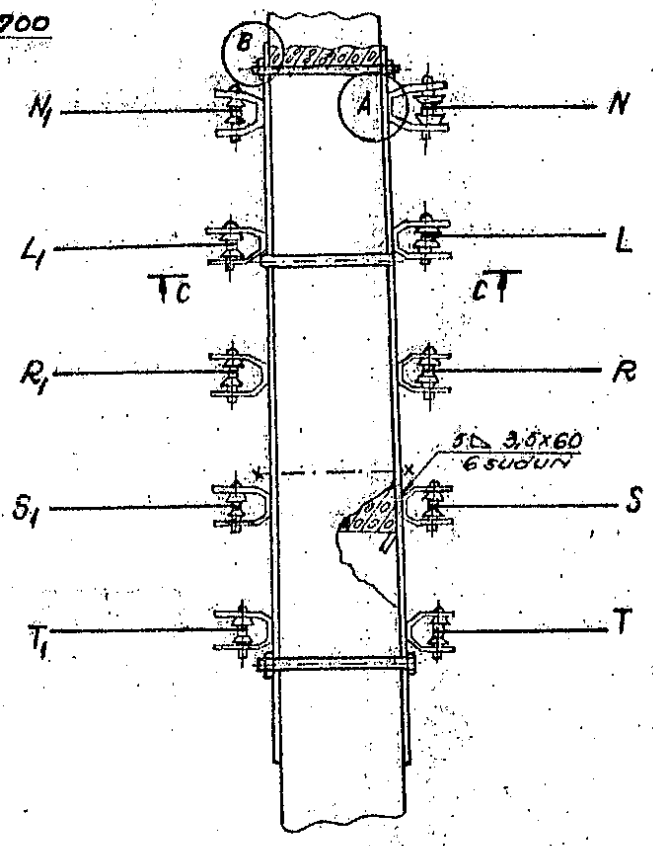
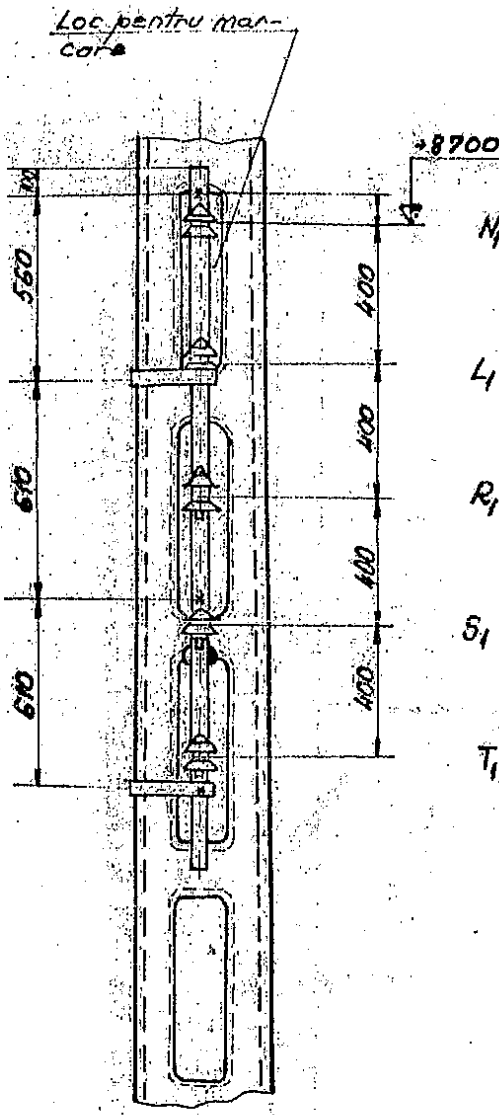
LEGENDA:

1. Traversă OL OL 37-Jn
2. Suport DRVS OL 37-Jn
3. Intăritură OL 37-Jn

NOTA:

- Construcție sudată: Se va folosi electrozi $\phi 3,2$ EL 441 STAS 11251-74
- Execuție în placă: STAS 2300-75
- Protecție anticorozivă prin vopsire: un strat de grund roșu E-736 și două straturi de vopsea gri E 825-B NID 1703-73.
- După vopsire se va marca cu caractere de 40 mm cu vopsea albă sau galbenă 13-5L

Fig. 19. Suport lateral DRVS.



DETALIUL "A"

DETALIUL "B"

"C-C"
SECTIA 1:10

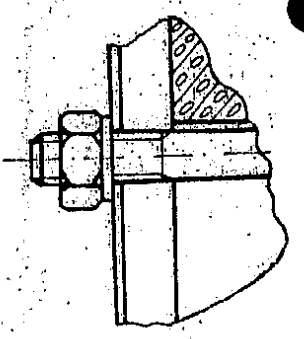
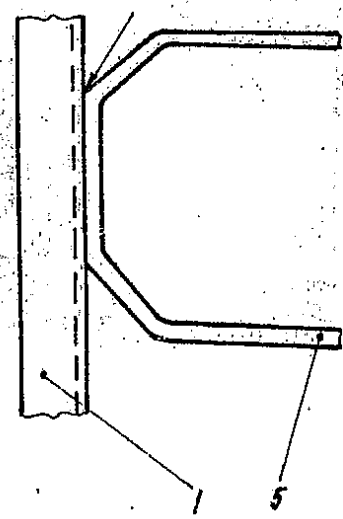
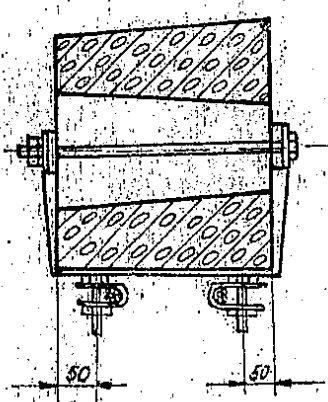


Fig.20. Console verticale pentru L.E.A. j.t. - 53 -

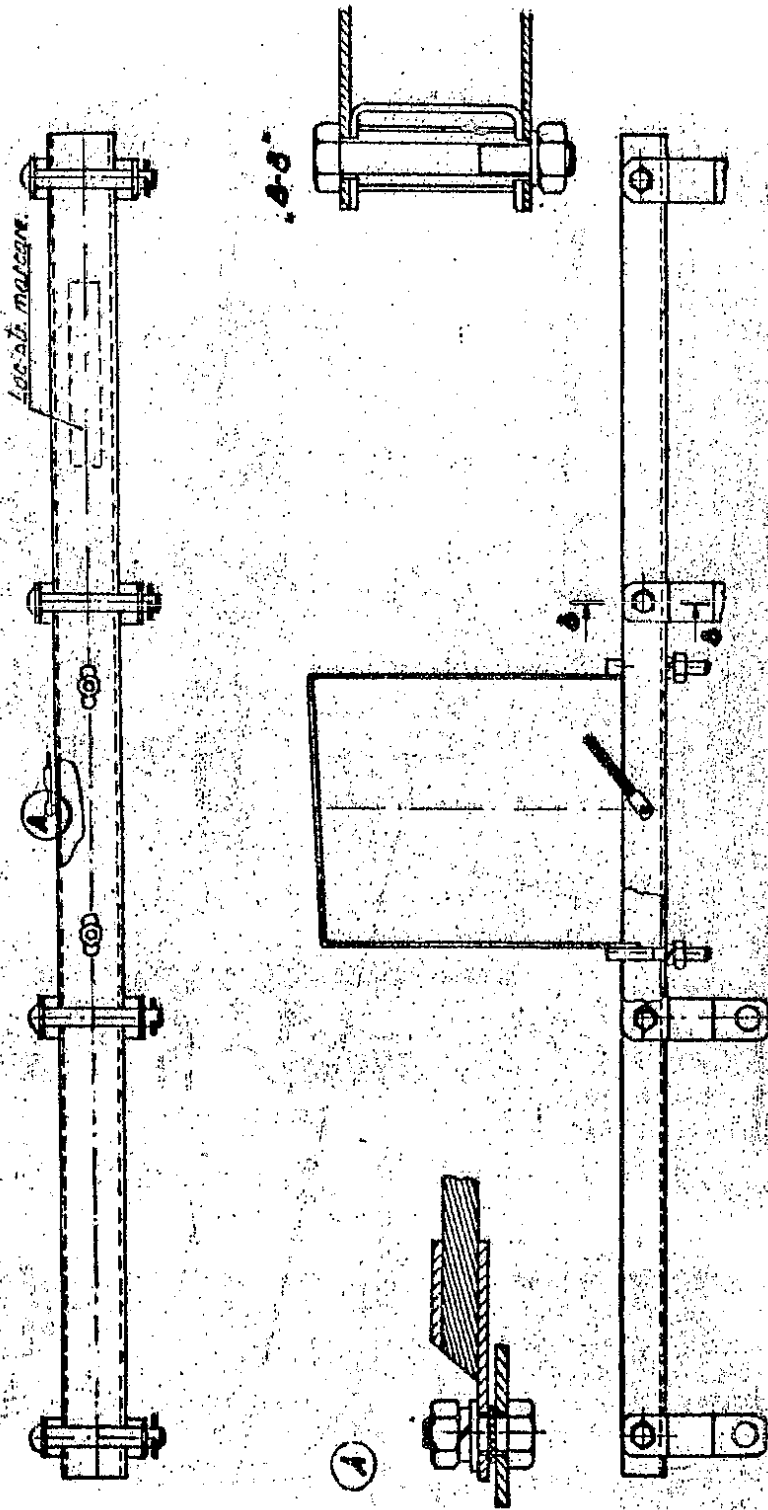
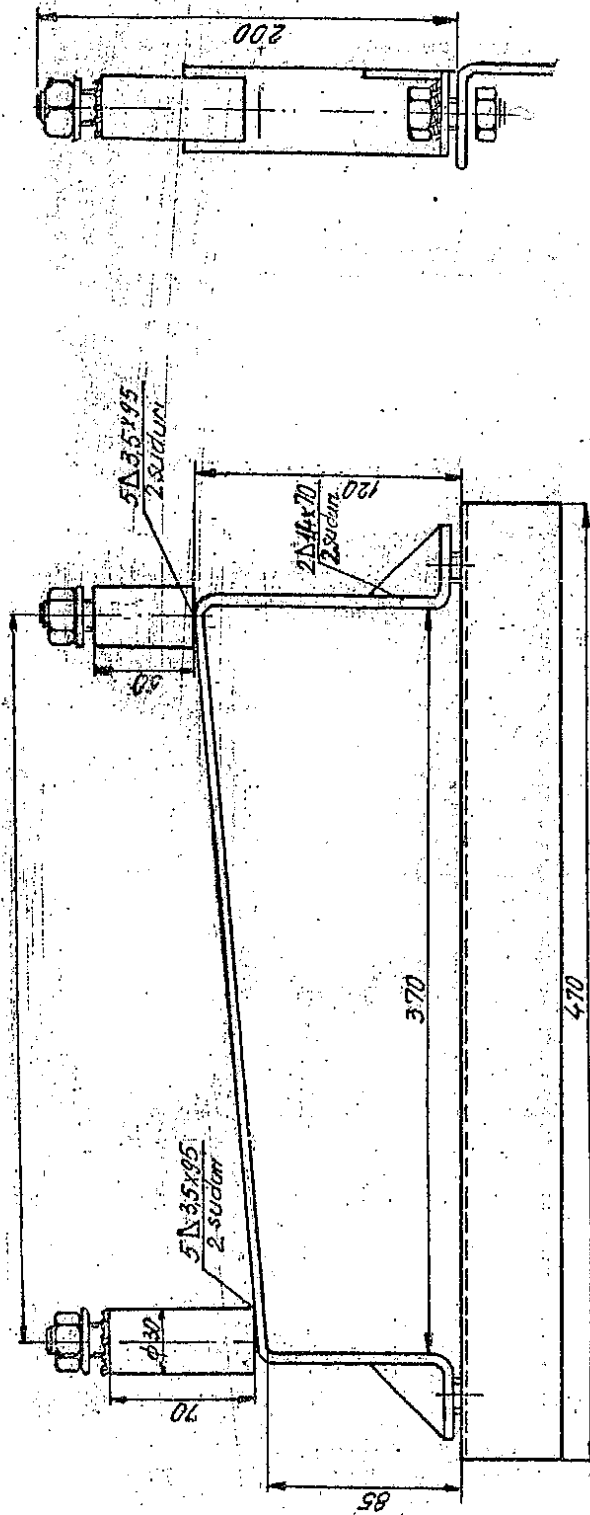


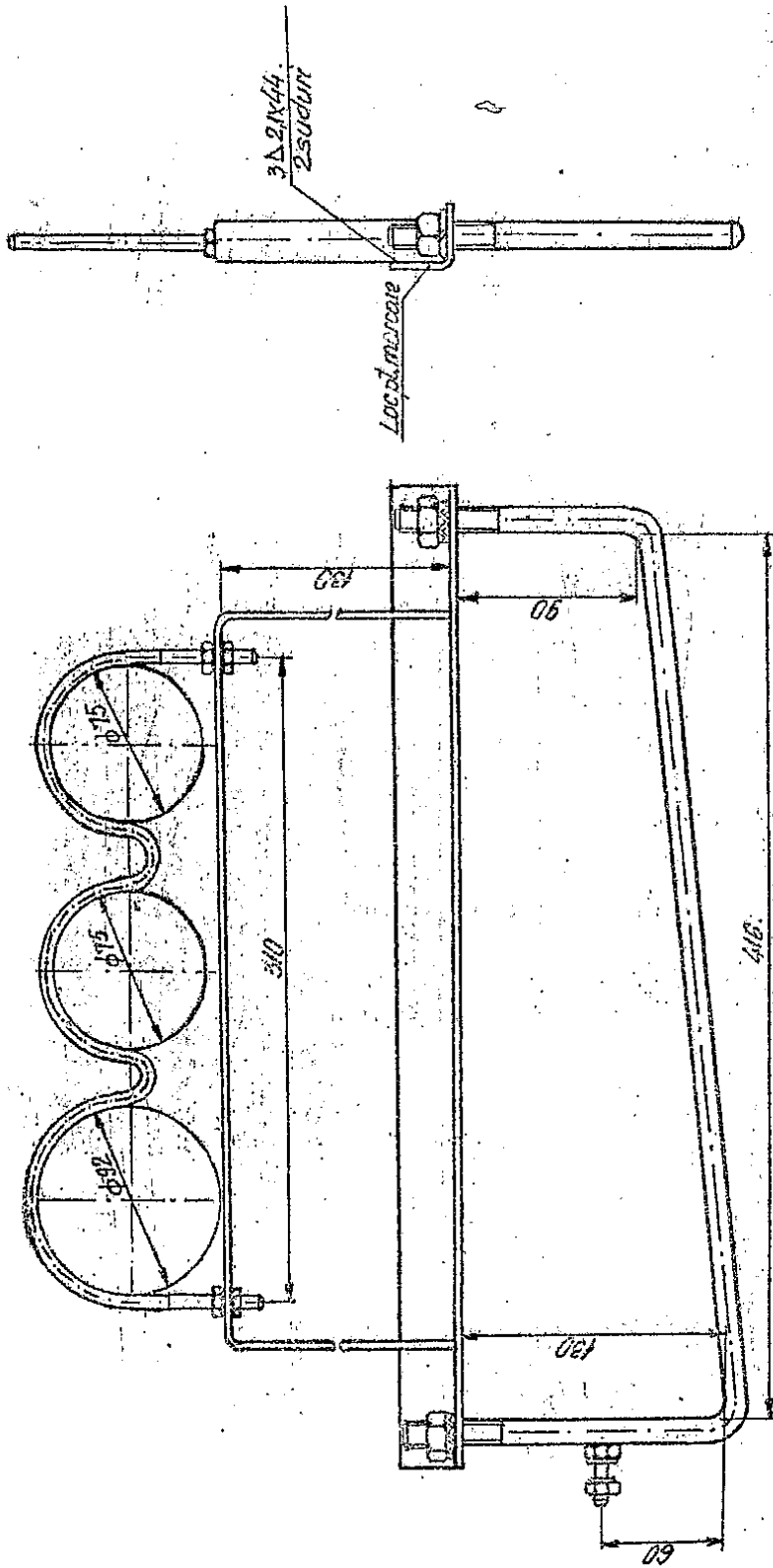
Fig. 21. Consolă orizontală pentru patru patru izolație.



NOTA:

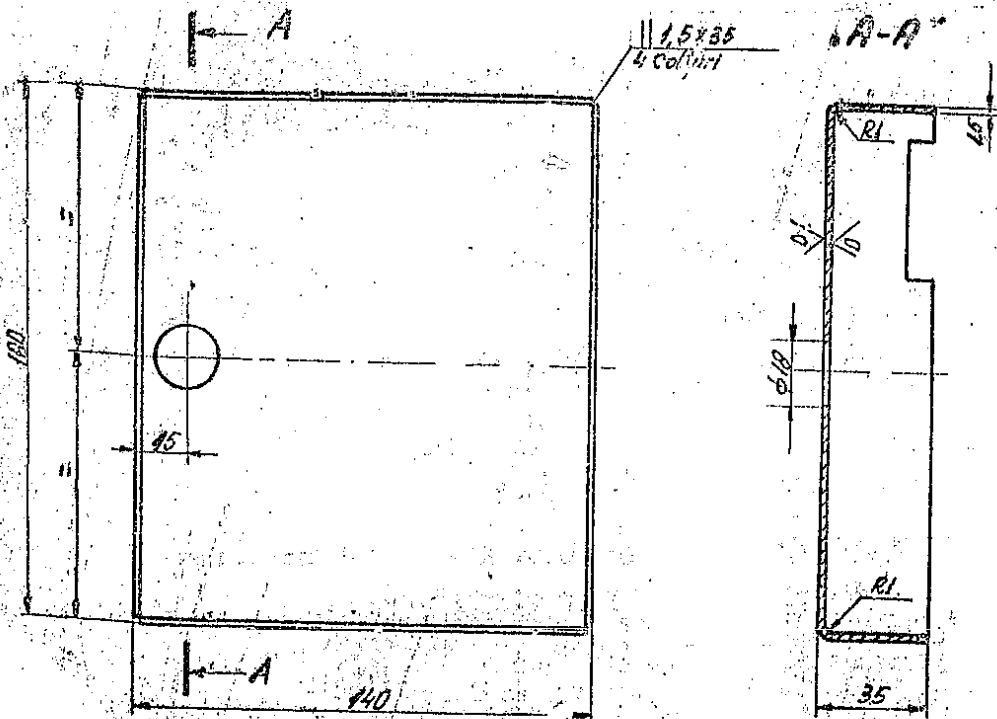
- Construcție sudată: se vor folosi electrozi EI 38T ϕ 3,5 STAS A125/2-80
- Protecție anticorozivă: prin vopsire
- 2 straturi: grund roșu G-735
- 2 straturi vopsea gr. E 825-8-N10 1705-80
- se va marca cu caracterul ϕ = 40 mm cu vopsea albă sau galbenă. 3 B.C. - SFEN-SE 87.

Fig. 22. Brățară cadru cu siguranță stîlp SE 8 T.

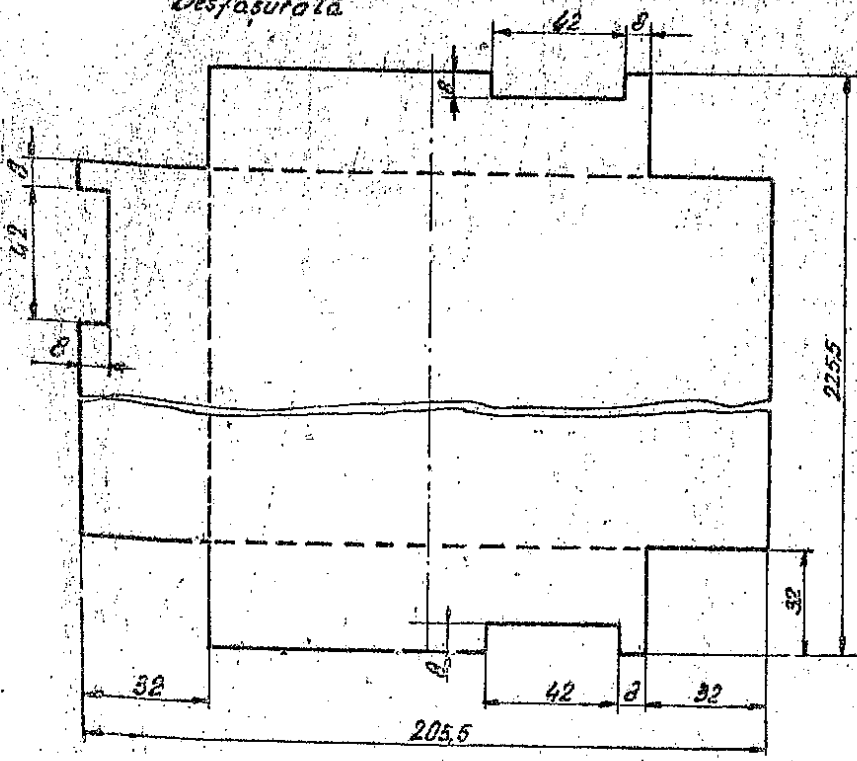


- Se va monta cu caraciere $d=25mm$
 cu vopsea albă sau galbenă 4 CT.
 PVC - SE 87.
 - Protecție anticorozivă prin vopsire:
 2 straturi de grund roșu G-755.
 2 straturi vopsea gr E-825-3 N10 1703R.

Fig. 23. Colier tevi PVC.

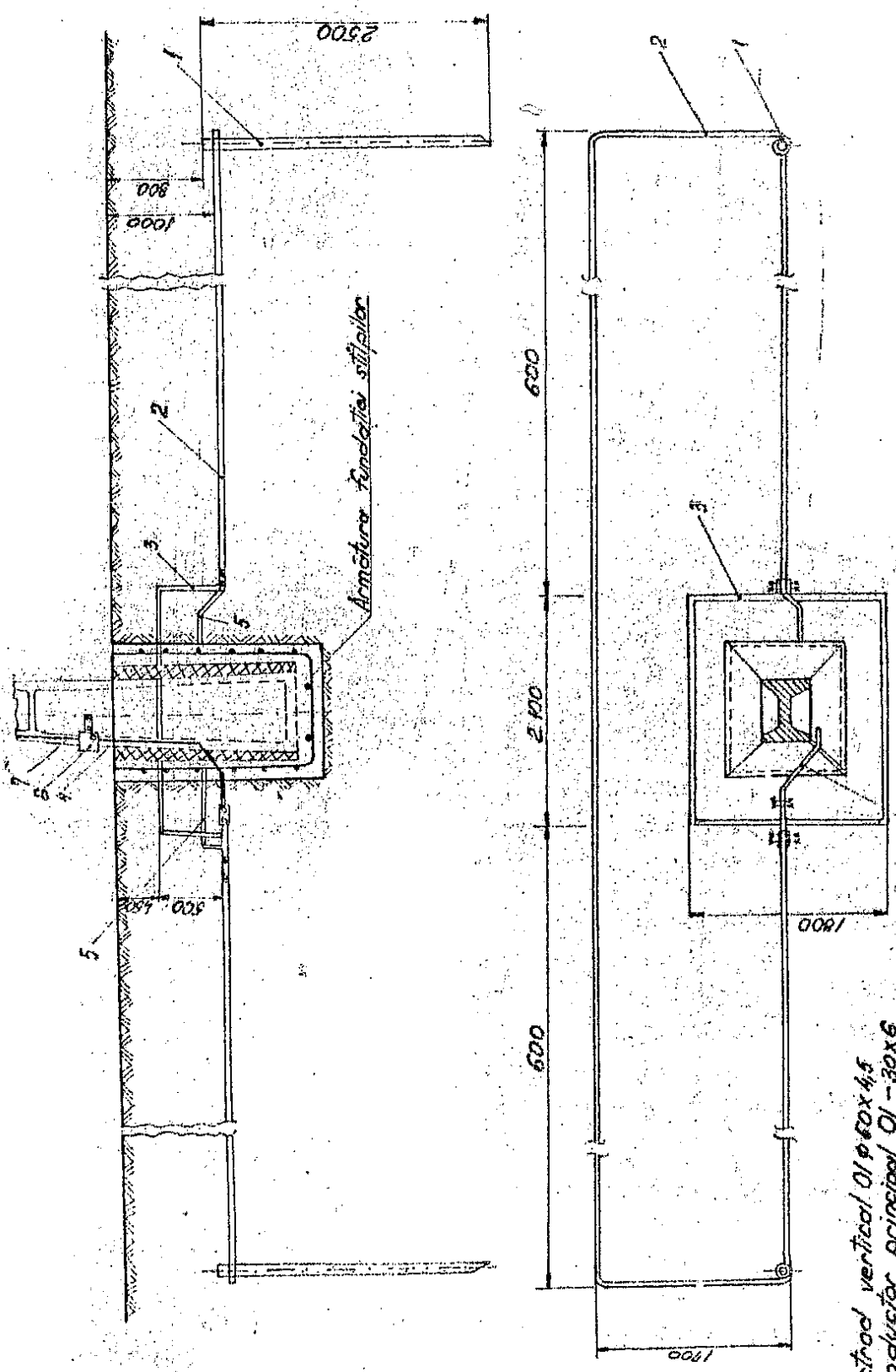


Desfășurată



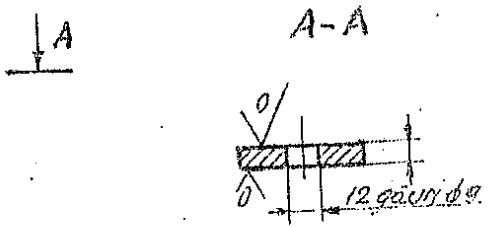
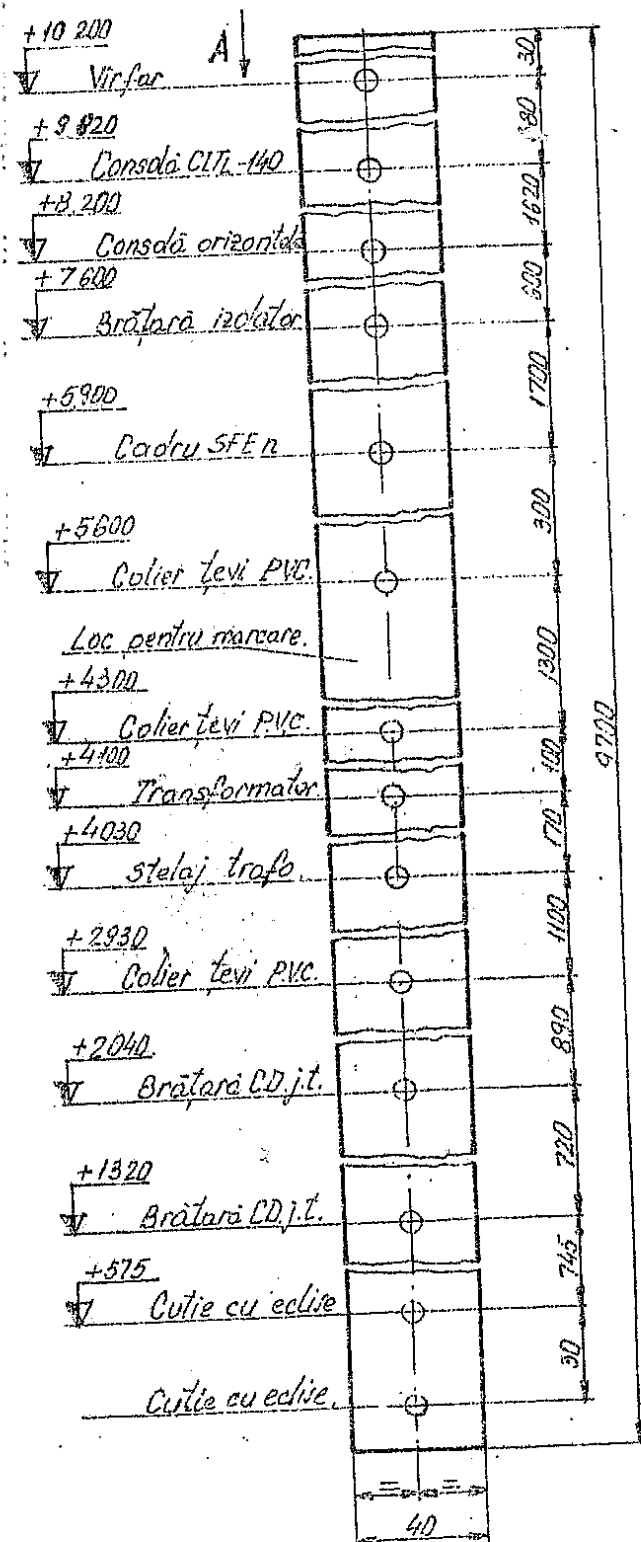
NOTĂ:
 Execuție mijlocie
 STAS 2300-75
 - Sudurile se vor
 poliza până la nive
 lul suprafețelor
 îmbinate

Fig.24. Capac cutie cu eclisă.



- 1- electrod vertical $01 \times 60 \times 4,5$
- 2- conductor principal $01 - 30 \times 6$
- 3- conductor de inel $01 - 30 \times 6$
- 4, 5, 6, conductor de legătură $01 - 40 \times 6$

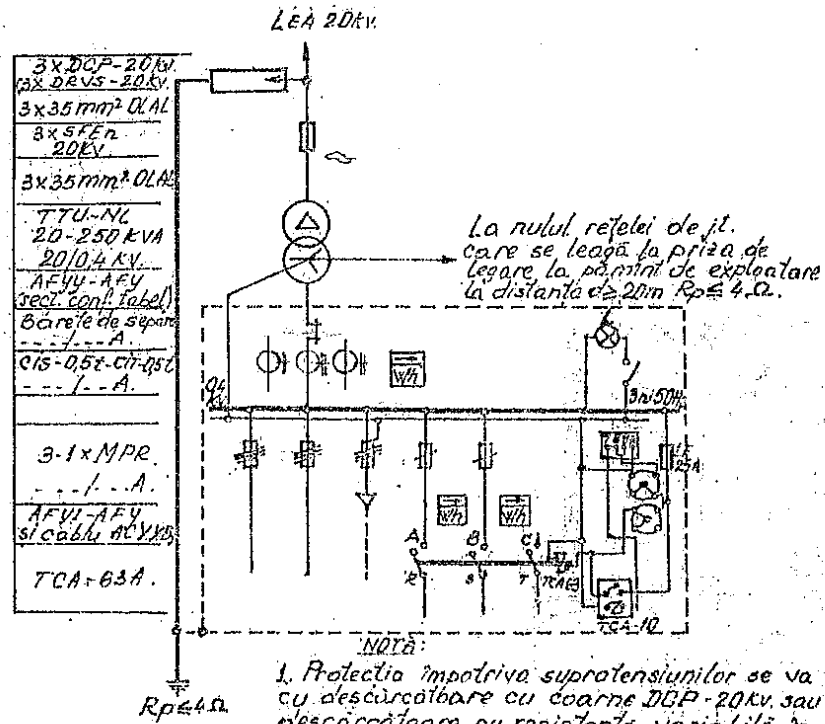
Fig. 26. Centura de pământare PFA 25/04 KV.



NOTĂ:

- Execuție mijlocie STAS 2300-75.
- La montaj după ce s-a fixat consola de întindere și terminală CITI-140, stîlpul SF 8T, se montează banda de legare la pămînt în locul indicat pentru vitejar și consola.
- Celelalte subsambluri se vor monta la cotele indicate pe desen.
- Legarea la pămînt a tuturor subsamblurilor se va executa conform detaliilor din desenul de ansamblu.
- Se va marca cu caracter de 40 mm cu vopsea albă sau galbenă în SLP-SER.

Fig.27. Bandă legare la pămînt pe stîlp SF 8T.



SCHEMA ELECTRICĂ MONOFILARĂ - VARIANTA REȚEA.

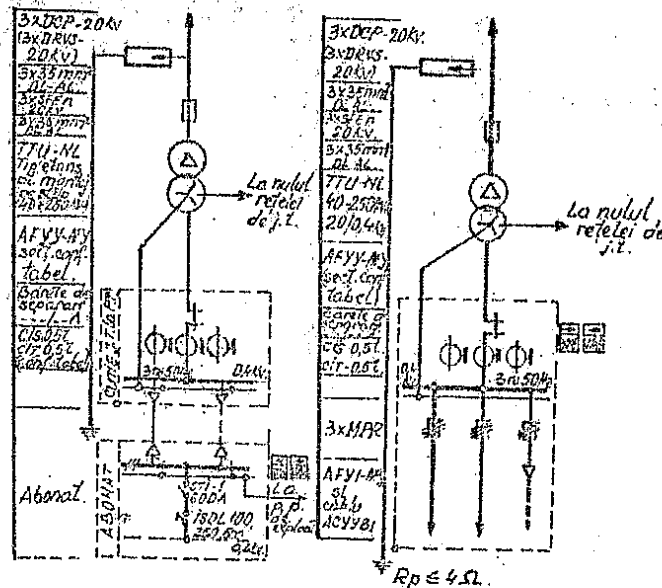
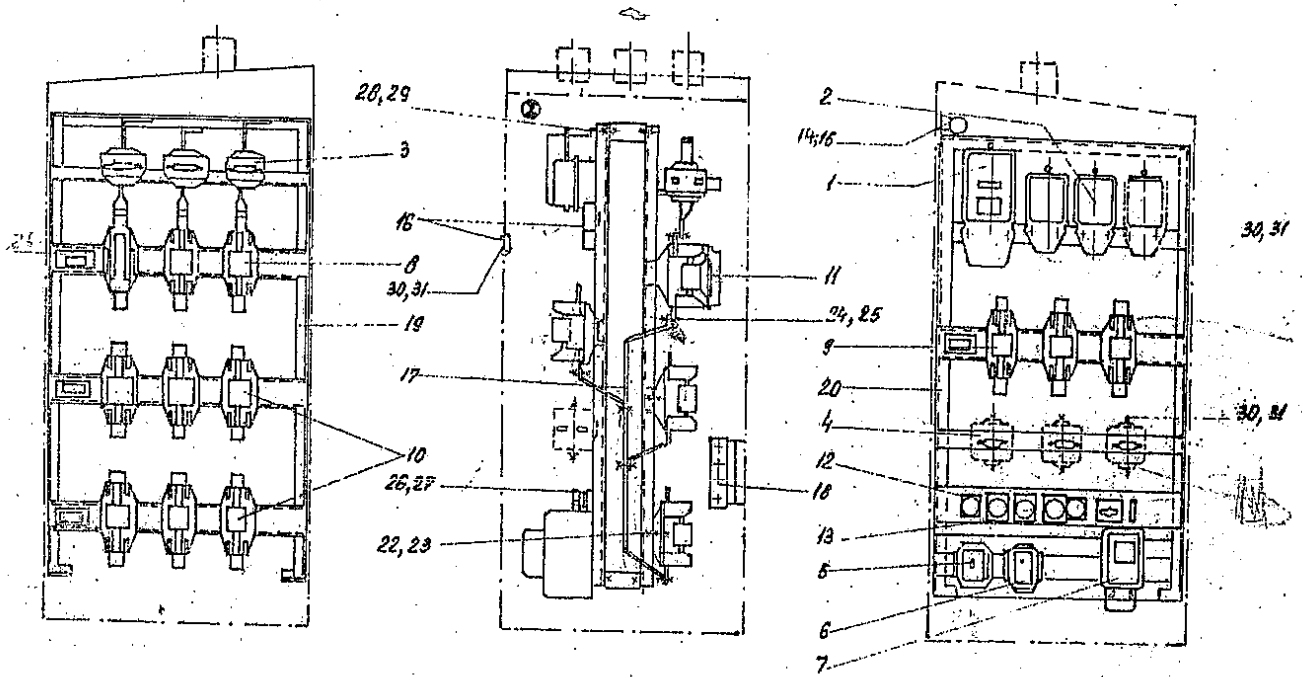


Fig. 28. Schema electrică monofilară.



NOTĂ:

Se vor monta unul, două sau trei contoare monofazate (poz. 2) în cazul în care plecările în rețeaua de distribuție publică vor fi respective monofazate, bifazate sau trifazate.

16	Interrupător	1			
15	Bec 220 v 40w	1	31	Plută MB	15
14	Dușe portelan oblate E27	1	30	Șurub M6x25	16
13	Șiguranță unipolară cu filă	3	28	Plută M 10	8
12	Șiguranță unipolară cu filă	2	29	Șurub M 10x30	8
11	Miner p.t. siguranțe MPR	1	27	Plută M4	20
10	Șiguranță MPR 160A, 600V	6	26	Șurub M4x20	20
9	Șiguranță MPR 315A, 600V	3	25	Plută M8	21
8	Șiguranță cu mare putere de rupere 630A	3	24	Șurub M8x30	21
7	Rețea intermediară RT-3	1	23	Plută M10	24
6	Ceas de contact KRIZIK	1	22	Șurub M10x35	24
5	Contacter tripolar TCAE3	1	21	Etichete	4
4	Transformator de curent cistat	3	20	Cadru stînga	1
3	Transformator de curent cistat	3	19	Cadru dreapta	1
2	Contor monofazat de energie activă CA1-C	2	18	Plată cu borne de rîu	1
1	Contor trifazat de energie activă CA4-43	1	17	Bară de aluminiu 30x6	
Poz.	DENUMIREA	Buc.	Poz.	DENUMIREA	Buc.

Fig. 30. Echiparea electrică a cutiei de distribuție la PTA 20/a, 4 kV.