

 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	---	-------------------

VALABIL 2022
 APROBAT,
 Costel SABAREZ
 Director Direcția Tehnică și Investiții



AVIZAT,
 Lucian MINCU
 Director Direcția Infrastructură

[Signature]
 05.10.2022

CAIET DE SARCINI
 SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER

COD CPV: 31200000-8 Aparate de distribuție și control ale energiei electrice

1. INTRODUCERE

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

Contractanții pot obține informații privind reglementările obligatorii referitoare la protecția muncii, la prevenirea și stingerea incendiilor și la protecția mediului, care trebuie respectate pe parcursul îndeplinirii contractului și care sunt în vigoare la nivel național sau, în mod special, în regiunea ori în localitatea în care se execută lucrările sau se prestează serviciile ori operațiunile de instalare, accesorii furnizării produselor (după caz) din legislația la nivel național (România) și la nivel de Uniune Europeană precum și prevederi din acordurile colective sau tratate, convenții și acorduri internaționale. În cadrul acestei proceduri, STB SA îndeplinește rolul de Entitate contractantă, respectiv Entitatea contractantă în cadrul Contractului.

Pentru scopul prezentei secțiuni a Documentației de Atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespecificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

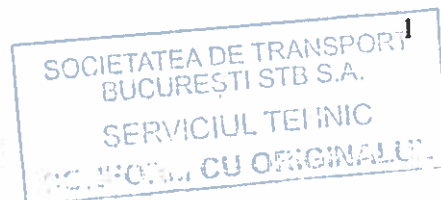
2. CONTEXTUL REALIZĂRII ACESTEI ACHIZIȚII DE PRODUSE


Caietul de sarcini stabilește condițiile generale privind achiziția unei substații modulare, a lucrărilor și a proiectelor necesare pentru realizarea unei substații modulare tip container și racordarea ei la rețeaua de distribuție de medie tensiune, la cablurile de alimentare a rețelei de tramvai și troleibuz și a cablurilor de fibră optică pentru telecomanda substației. Amplasarea substației modulare va fi în Str. Nițu Vasile, nr. 5, sector 4 – lângă clădirea substației Sudului.

2.1. INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA CONTRACTANTĂ

Entitatea contractantă - Societatea de Transport București STB S.A. (STB S.A.) - este principalul operator de transport public de suprafață ce prestează serviciul de transport public de călători în Municipiul București și Județul Ilfov în baza contractului de delegare a gestiunii nr. 7/2021 încheiat între Asociația de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transport Public București Ilfov (TPBI) și STB S.A.

2022 ch.



 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	---	-------------------

2.2. INFORMAȚII DESPRE CONTEXTUL CARE A DETERMINAT ACHIZIȚIONAREA PRODUSELOR

Scopul achiziției este asigurarea continuității în alimentarea cu energie electrică a rețelei de tramvai și troleibuz ce aparținut substației Nițu Vasile.

2.3. INFORMAȚII DESPRE BENEFICIILE ANTICIPATE DE CĂTRE ENTITATEA CONTRACTANTĂ
 Prin punerea în funcțiune a substației modulare se va asigura circulația vehiculelor cu tracțiune electrică.

2.4. ALTE INIȚIATIVE/PROIECTE/PROGRAME ASOCIATE CU ACEASTĂ ACHIZIȚIE DE PRODUSE

Nu este cazul.

2.5. CADRUL GENERAL AL SECTORULUI ÎN CARE ENTITATEA CONTRACTANTĂ ÎȘI DESFĂȘOARĂ ACTIVITATEA

Nu este cazul.

2.6. FACTORI INTERESAȚI ȘI ROLUL ACESTORA

Factorii interesați în implementarea acordului cadru/contractului este STB S.A. – DÎR – SRES.

3. DESCRIEREA PRODUSELOR SOLICITATE

Caietul de Sarcini stabilește condițiile tehnice și de calitate privind achiziția unei substații modulare conform specificației tehnice anexate.

Produsele vor respecta prevederile legislației și actele normative în vigoare la data livrării.

Produsele care nu respectă prevederile actelor normative și cele legislative vor fi considerate neconforme.

Conform Legii 99/2016, art. 195:

(1) Entitatea contractantă solicită operatorilor economici obligația prezentării unor certificări specifice, acordate de organisme de certificare acreditate, care atestă respectarea de către aceștia a anumitor standarde de asigurare a calității.

(2) Entitatea contractantă are obligația, în conformitate cu principiul recunoașterii reciproce, de a accepta certificate echivalente cu cele prevăzute la alin. (1), emise de organisme de certificare acreditate stabilite în alte state membre.

(3) În cazul în care se poate demonstra că un operator economic nu a avut acces la un certificat de calitate astfel cum este solicitat de entitatea contractantă sau nu are posibilitatea de a-l obține în termenele stabilite, din motive care nu îi sunt imputabile, entitatea contractantă are obligația de a accepta orice alte probe sau dovezi prezentate de operatorul economic respectiv, în măsura în care probele/dovezile prezentate confirmă asigurarea unui nivel corespunzător al calității, echivalent cu cel solicitat de entitatea contractantă.

3.1. DESCRIEREA SITUAȚIEI ACTUALE LA NIVELUL ENTITĂȚII CONTRACTANTE

3.2. OBIECTIVUL GENERAL LA CARE CONTRIBUIE FURNIZAREA PRODUSELOR

Conform cap. 2.

3.3. OBIECTIVUL SPECIFIC LA CARE CONTRIBUIE FURNIZAREA PRODUSELOR


Conform cap. 2 .

3.4. PRODUSELE SOLICITATE ȘI OPERAȚIUNILE CU TITLU ACCESORIU NECESARE A FI REALIZATE

Obiectul procedurii de achiziție este substația modulară conform specificației tehnice anexate, proiectarea, obținerea tuturor avizelor necesare și execuția tuturor lucrărilor necesare punerii în funcțiune a substației.

SOCIETATEA DE TRANSPORT
 BUCUREȘTI STB S.A.
 SERVICIUL TEHNIC
 CONFORM CU ORIGINALUL

2022

 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	--	---------------------------

În derularea contractului, activitatea Contractantului va fi condusă de următoarele principii:

i. Contractantul acționează în interesul Entității contractante pe durata furnizării produselor, în condițiile și cu limitele descrise în documentația aferentă prezentei proceduri de atribuire;

ii. Contractantul acționează în sensul realizării obiectivelor prezentate pentru Contract în ceea ce privește optimizarea folosirii resurselor necesare îndeplinirii obiectivelor Contractului.

3.4.1. PRODUSE SOLICITATE

3.4.1.1. SUBSTAȚIE MODULARĂ

Substația modulară trebuie să respecte toate cerințele din specificația tehnică anexată – "SPECIFICAȚIE TEHNICĂ SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE TRACȚIUNE" – întocmită de STB S.A. – Direcția Infrastructură – Serviciul Proiectare – Birou Proiectare.

Cantitate	Unitate de măsură	Loc de livrare	Data de livrare solicitată	Specificații tehnice sau cerințe funcționale minime	Specificații tehnice sau cerințe funcționale extinse	Durata minimă garanție/ termen de valabilitate
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Conform contract	Conform contract	La achizitor conform contract	Conform contract	Conform caiet de sarcini și specificației tehnice anexate	Conform caiet de sarcini și specificației tehnice anexate	Conform Cap. 3.5.1

Operațiunile cu titlu accesoriu necesare a fi realizate

- Proiectarea și procurarea echipamentelor electrice ale substației modulare și montarea acestora în containere.
- Proiectarea și execuția lucrărilor necesare punerii în funcțiune a substației modulare.
- Devierea și racordarea în substația modulară a cablurilor de medie tensiune (inclusiv obținerea avizului tehnic necesar de racordare pentru STB S.A.);
- Devierea și racordarea în substația modulară a cablurilor de curent continuu;
- Realizarea fundației și montarea pe poziție a containerelor substației modulare (include priza de pământ și protecția la supratensiuni atmosferice);
- Realizarea bransamentului de rezervă de joasă tensiune din instalația internă a STB S.A. (Depoul Berceni) pentru serviciile auxiliare ale substației modulare.

Contractantul are obligația de a obține în numele STB S.A. toate documentele solicitate prin certificatul de urbanism, precum și înscrisurile solicitate la obținerea autorizației de construire, avizului tehnic de racordare, acordurile sau studiile de specialitate ce pot fi solicitate pentru amplasarea substației modulare și pentru operațiunile cu titlu accesoriu ce se vor executa precum și alte documente necesare.

Înainte de începerea lucrărilor, Contractantul va transmite la STB S.A. documentația solicitată în anexa caietului de sarcini, respectiv - "SPECIFICAȚIE TEHNICĂ SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE TRACȚIUNE" – întocmită de STB S.A. – Direcția Infrastructură – Serviciul Proiectare – Birou Proiectare pentru a fi avizată în CTE al STB S.A. După obținerea avizului CTE al STB S.A., contractantul va executa lucrările aferente pentru punerea în funcțiune a substației modulare.

2022

SOCIETATEA DE TRANSPORT
PUCUREȘTI STB S.A.
SERVICIUL TEHNIC
CONFORT CU ORIGINALUL

 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	---	-------------------

Contractantul are obligația: de a achiziționa toate echipamentele necesare, de a executa toate operațiunile necesare (proiectare și execuție) și de a obține în numele STB S.A. toate avizele, certificatele, autorizațiile necesare, pentru punerea în funcțiune a substației electrice.

Înainte de recepție, contractantul va prelua toate deșeurile rezultate în urma montării substației electrice, va asigura transportul molozului rezultat și va amenaja spațiile afectate.

3.4.2. DISPONIBILITATE

Conform specificației tehnice anexate.

3.5. EXTENSIBILITATE/MODERNIZARE

Nu este cazul.

3.5.1. GARANȚII

3.5.1.1 TERMENUL DE GARANȚIE

Conform "SPECIFICAȚIE TEHNICĂ SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE TRACȚIUNE" – întocmită de STB S.A. – Direcția Infrastructură – Serviciul Proiectare – Birou Proiectare și contract.

3.5.2. LIVRARE, AMBALARE, ETICHETARE, TRANSPORT ȘI ASIGURARE PE DURATA TRANSPORTULUI

Livrarea produsului se va face conform graficului de livrare, anexă la Contract.

Toate materialele, piesele și subansamblele vor fi marcate CE.

Suplimentar față de marcajul CE trebuie să fie furnizate și următoarele informații pentru materialele, piesele și subansamblele care vor fi utilizate:

- denumirea și adresa sau alte date pentru identificarea producătorilor și, unde este cazul, a reprezentantului autorizat al acestora, persoană juridică cu sediul în România;
- anul și luna fabricației;
- date care să permită identificare lor, cum ar fi: tipul, seria sau lotul, numărul de fabricație.

Ambalarea și depozitarea materialelor, pieselor și subansamblelor se vor face conform prescripțiilor producătorilor. Transportul se va face de Contractant în condiții de siguranță pentru păstrarea integrității produselor și se va face pe răspunderea și costurile Contractantului.

3.5.3. OPERAȚIUNI CU TITLU ACCESORIU

3.5.3.1. INSTALARE, PUNERE ÎN FUNCȚIUNE, TESTARE

Conform specificației tehnice anexate și contract.

3.5.3.2. INSTRUIREA PERSONALULUI PENTRU UTILIZARE

Conform specificației tehnice anexate.

3.5.3.3. MENTENANȚA PREVENTIVĂ ÎN PERIOADA DE GARANȚIE

Conform specificației tehnice anexate și contract.

3.5.3.4. MENTENANȚĂ CORECTIVĂ ÎN PERIOADA POST-GARANȚIE, DUPĂ CAZ

Conform specificației tehnice anexate și contract.

3.5.3.5. SUPORT TEHNIC

Nu este cazul.

3.5.3.6. PIESE DE SCHIMB ȘI MATERIALE CONSUMABILE PENTRU ACTIVITĂȚILE DIN PROGRAMUL DE MENTENANȚĂ CORECTIVĂ DUPĂ EXPIRAREA GARANȚIEI

Nu este cazul.

3.5.4. MEDIUL ÎN CARE ESTE OPERAT PRODUSUL

Produsul este destinat exploatarei în zona cu climat temperat „N”, conform SR EN 60721-2-1:2014.

2022
 SOCIETATEA DE TRANSPORT
 BUCUREȘTI STB S.A.
 SERVICIUL TEHNIC
 CONFORM CU ORIGINALUL

 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	---	-------------------

Contractantul va lua toate măsurile necesare în vederea protejării mediului înconjurător și a reducerii impactului negativ asupra acestuia, conform reglementărilor în vigoare, precum și a asigurării securității muncitorilor.

3.5.5. CONSTRÂNGERI PRIVIND LOCAȚIA UNDE SE VA EFECTUA LIVRAREA/INSTALAREA

Nu este cazul.

3.6. ATRIBUȚIILE ȘI RESPONSABILITĂȚILE PĂRȚILOR

Conform prevederilor Caietului de sarcini și clauzelor contractuale, în conformitate cu reglementările aplicabile în vigoare.

Conform prevederilor Caietului de sarcini și clauzelor contractuale.

Oferta va fi în limba română, iar documentele în altă limbă decât cea română vor fi însoțite de traduceri.

Oferta va face referire la toate cerințele și precizările din Caietul de sarcini și va cuprinde următoarele documente:

- oferta tehnică, în care ofertantul va face referire la toate cerințele și condițiile tehnice cuprinse în prezentul Caiet de sarcini;
- oferta financiară – prezentată în lei.

4. DOCUMENTAȚII CE TREBUIE FURNIZATE ENTITĂȚII CONTRACTANTE ÎN LEGĂTURĂ CU PRODUSUL

Produsul va fi însoțit de următoarele documente:

- Factură fiscală;
 - Aviz de expediție;
 - Certificat de calitate;
 - Certificat de garanție;
 - Declarație de conformitate CE redactată/tradusă în limba română, emisă de producător sau de către reprezentantul autorizat al acestuia;
 - Documentația tehnică completă, în limba română, care trebuie să conțină toate documentele și informațiile privind instrucțiuni de operare pentru exploatare și întreținere;
- Toate documentele vor fi în limba română.

Contractantul va preda Entității contractante proiectele și documentația tehnică a echipamentelor, precum și toate avizele și documentele obținute pentru punerea în funcțiune a substației modulare.

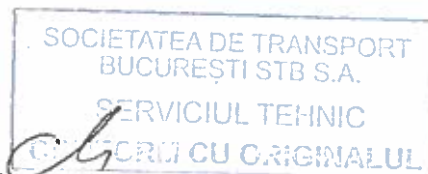
5. RECEPȚIA PRODUSELOR

Produsele vor fi însoțite la recepție, de următoarele documente:

- Factura fiscală;
- Deviz de lucrări pentru realizarea lucrărilor;
- Proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor ;
- Proces verbal de recepție a echipamentelor.

Recepția produselor și a serviciilor conexe contractate se va efectua pe bază de proces-verbal semnat de Contractant și Entitatea contractantă. Recepția produselor se va realiza cantitativ și calitativ după livrarea produselor, în cantitatea solicitată, la locația indicată de Entitatea contractantă și pe baza documentelor prezentate la capitolul 4.

Recepția se efectuează conform solicitărilor din "SPECIFICAȚIE TEHNICĂ SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE TRACȚIUNE" – întocmită de STB S.A. – Direcția Infrastructură – Serviciul



 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	---	-------------------

Proiectare – Birou Proiectare, proiectul întocmit de contractant și avizat de CTE al STB S.A. și după punerea în funcțiune a substației electrice.

Procesul-verbal de recepție calitativă va include unul din următoarele rezultate:

- a) acceptat;
- b) acceptat cu observații minore;
- c) acceptat cu rezerve;
- d) refuzat.

Contractantul trebuie să completeze citeț toate rubricile din certificatul de garanție ce fac referire la Entitatea contractanta și la produsul achiziționat.

Recepția va fi făcută la Entitatea contractanta pe baza documentelor de însoțire cu respectarea legislației în vigoare.

6. MODALITĂȚI ȘI CONDIȚII DE PLATĂ

Conform contract.

7. CADRUL LEGAL CARE GUVERNEAZĂ RELAȚIA DINTRE ENTITATEA CONTRACTANTĂ ȘI CONTRACTANT (INCLUSIV ÎN DOMENIILE MEDIULUI, SOCIAL ȘI AL RELAȚIILOR DE MUNCĂ)

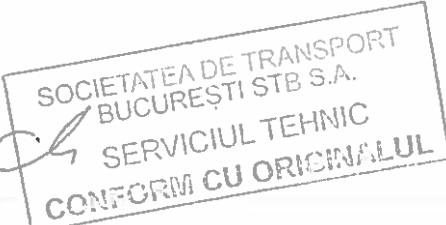
STANDARDE SI NORME

- SR EN 60721-2-1:2014 *Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;*
- STAS 9824/5-75 *Măsurători terestre. Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, canale și cabluri (sau echivalent);*
- NTE 007/08/00 – „Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice”;
- Normativ PE 124 - Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari;
- PE 111/75 - Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare.

REGLEMENTĂRI LEGALE

- HG nr. 343/2017 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Legea 307/2006 privind apararea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 240/2004 privind răspunderea producătorilor pentru pagubele generate de produsele cu defecte, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- OUG 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
- HG 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- HG 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor, cu modificările și completările ulterioare;
- HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Legea 99/2016 privind achizițiile sectoriale, cu modificările și completările ulterioare;

2022



 Nr. 149580/30.09.2022	CAIET DE SARCINI SUBSTAȚIE MODULARĂ TIP CONTAINER	COD CS SME-198
--	---	-------------------

- HG 394/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului sectorial/acordului-cadru din Legea 99/2016 privind achizițiile sectoriale;
- HG 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordin ANRE nr. 134 din 2021 - privind aprobarea Regulamentului pentru atestarea operatorilor economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice;
- Ordin ANRE nr. 99 din 2021 - privind aprobarea Regulamentului pentru autorizarea electricienilor în domeniul instalațiilor electrice, respectiv a verificatorilor de proiecte și a experților tehnici de calitate și extrajudiciari în domeniul instalațiilor electrice tehnologice;

În cazul în care pe parcursul derulării contractului se modifică legislația, Contractantul și Entitatea Contractantă se obligă să se alinieze noilor reglementări tehnice și/sau legale.

8. MANAGEMENTUL/GESTIONAREA CONTRACTULUI ȘI ACTIVITĂȚI DE RAPORTARE ÎN CADRUL CONTRACTULUI


Conform prevederilor Contractului.

Pe parcursul derulării Contractului, Entitatea contractantă derulatoare a contractului verifică dacă toate produsele și serviciile conexe contractate au fost realizate, livrate și recepționate conform cerințelor Caietului de sarcini și prevederilor contractului.

9. ANEXA


- "SPECIFICAȚIE TEHNICĂ SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE TRACȚIUNE" – întocmită de STB S.A. – Direcția Infrastructură – Serviciul Proiectare – Birou Proiectare.


Dorian OPRAN
Șef Serviciu


04.10.2022

SERVICIUL MECANO-ENERGETIC

Marius DRĂGUȚ
Șef Birou Energetic


04.10.2022
DEPARTAMENTUL TEHNIC
Marius Sorinel ANDREI
Șef Departament



04.10.2022

SERVICIUL TEHNIC

Dan GANEA
Șef Birou T.E.



04.10.2022

Amalia ANDREI
Șef Serviciu

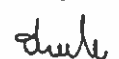

05.10.2022

DEPARTAMENTUL ÎNTREȚINERE REPARAȚII

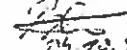
Daniel DOMAN
Șef Departament


04.10.2022

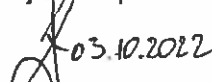
Iulian ORĂȘANU
Întocmit


04.10.2022

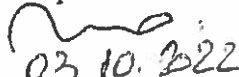
Bogdan GEAMĂNU
Coordonator


04.10.2022

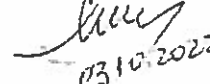
Gabriel VLAD
Șef Secție


03.10.2022

SECȚIA RES
Mihai CORBU
Șef Atelier

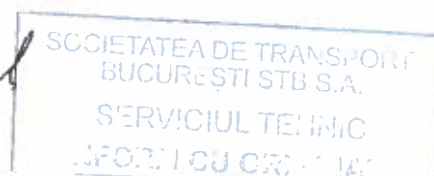

03.10.2022

Mihai MATIȘ
Responsabil


03.10.2022

7

2022



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE

TRACȚIUNE

Septembrie 2022

SOCIETATEA DE TRANSPORT
BUCUREȘTI STB S.A.
SERVICIUL TEHNIC
CONFORM CU ORIGINALUL

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

CUPRINS

CAPITOLUL I - SPECIFICAȚIA TEHNICĂ	3
I.1 OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI	3
I.2 CONȚINUTUL OFERTEI TEHNICE.....	4
I. 3.1. Standarde și normative specifice – Abateri de la specificațiile tehnice	4
I.4. Acordări și certificări tehnice	5
I.5. AMPLASAMENT	6
I.6. CARACTERISTICI GENERALE	6
I.7. CONDIȚII DE MEDIU	7
I.7.1 Condiții climatice generale.....	7
I.7.2 Condiții specifice de mediu interior pentru echipamentele substației.....	7
I.8 CONDIȚII SPECIFICE PENTRU SUBSTAȚIA DE TRACȚIUNE.....	7
I.8.1 Structura unei substații electrice de tracțiune.....	7
I.8.2. Condiții generale privind construcția echipamentului.....	8
I.8.3 Instalația de medie tensiune.....	11
I.8.4 Transformatorul pentru tracțiune.....	19
I.8.5 Redresorul pentru tracțiune	21
I.8.6 Instalația de distribuție 825 Vc.c.	23
I.8.7 Instalația de 825 Vcc - bară negativă.....	29
I.8.8 Serviciile proprii ale substației	30
I.8.9 Automatizări și protecții generale pe substație.....	36
I.8.10 Tabloul pentru instalația de climatizare a substației	38
I.8.11 Centrala de alarmare incendiu și efracție	38
I.8.12 Electrosecuritate	39
I.8.14 Cerințe pentru ansamblul container.....	40
I.8.15 Cerințe obligatorii privind proiectarea fundației, a canalului de cabluri și amenajarea terenului	41
I.9 Conducerea centralizată a substației	41
I.9.1 Arhitectura nivelului energetic local	41
I.10 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ	44
I.11 INDICAȚII DE MENTENANȚĂ ȘI DE INSTRUIRE	46
I.12. ASISTENȚA TEHNICĂ ȘI SCOLARIZAREA	46
CAPITOLUL II - RESPONSABILITĂȚI.....	46
II.1 Probe, recepție, transport	46
II.1.1 Condiții de testare.....	46
II.1.2 Teste de fabrica	47
II.1.3 Teste de punere în funcțiune	47
II.1.4 Reguli pentru verificarea calității.....	47
II.1.5 Recepția.....	47
II.1.6 Transport	48
CAPITOLUL III	48
III.1 PIESE DE SCHIMB DE PRIMĂ DOTARE	48
CAPITOLUL IV	49
IV.1 SCULE SPECIFICE PENTRU EXPLOATARE ȘI MANEVRE	49
CAPITOLUL V	50
V.1 GARANȚII ȘI POST - GARANȚII.....	50

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

CAPITOLUL I - SPECIFICAȚIA TEHNICĂ

I.1 OBIECTUL SPECIFICAȚIEI TEHNICE

Obiectul specificației tehnice îl constituie:

a) Achiziționarea și montarea următoarelor echipamente:

- Substație electrică de tracțiune tip container cu capacitatea de 2x2500A;
- Laptop inclusiv soft pentru SCADA

b) Serviciile și lucrările aferente:

- proiectarea ansamblului substației de tip container, inclusiv a elementelor de fundație necesare amplasării în teren;
- asistență tehnică la conectarea substației la rețeaua de medie tensiune a furnizorului de energie;
- punerea în funcțiune a substației livrate ;
- instruirea personalului pentru :
 - întreținere și depanare a echipamentelor și instalațiilor substației;
 - dezvoltarea programelor de aplicație;
 - exploatarea în regim manual și prin telecomandă a substației
 - cunoașterea modului de utilizare și operare a aplicațiilor și softurilor automatelor programabile și releelor de protecție specializate;
- asigurarea pieselor de schimb și remedierii defectelor accidentale în perioada de garanție;
- mentenanța sistemului de telecomandă locală și a programelor de aplicație în perioada de garanție și post garanție.

Proiectul și lucrările aferente substației din punct de vedere al calității în construcții trebuie să:

- corespundă exigentei de verificare: A2, A4.1, B2.1, Cc, D2.1, F, Ie, care trebuie să fie specificate.
- fie aprobat de către specialiști verificali de proiecte atestați, stabiliți de către investitori. Orice neconcordanță sau neconformitate semnalată de către verificali, trebuie rezolvată de către proiectant.
- conțină plan de verificare a calității lucrărilor.
- conțină produse și procedee certificate, pentru care există agremente tehnice. Agrementele tehnice pentru produse, procedeele și echipamentele noi trebuie să prevadă aptitudinile de utilizare, condițiile de fabricație, de transport, de depozitare, de punere în operă și de întreținere a acestora.

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- nu se folosesc produse fără a avea certificat de calitate, care trebuie să asigure nivelul de calitate corespunzător cerințelor.

I.2 CONȚINUTUL OFERTEI TEHNICE

- Stabilirea listei de ansamblu și a specificațiilor tehnice pentru echipamente;
- Proiectarea ansamblului substației de tip container, inclusiv a elementelor de fundație necesare amplasării în teren (adaptarea fundației la teren va fi făcută de către constructor);
- Livrarea substațiilor, realizat conform proiectului avizat de către S.T.B.
- Transportul de la furnizor până la locul de montaj ;
- Montarea substației în poziție definitivă pe fundația executată de către constructor în baza detaliilor furnizate de furnizorul substațiilor;
- Executarea conexiunilor de circuite primare și secundare între echipamentele montate în module diferite (dacă este cazul);
- Racordarea feederilor de intrare (medie tensiune) și de ieșire (cablurile de tracțiune, cabluri de fibra optica pentru telecomanda substațiilor electrice) ;
- Realizarea și livrarea aplicațiilor SCADA pentru ambele substații, precum și integrarea lor în sistemul existent de telecomanda centralizată a substațiilor S.T.B. S.A.;
- Asigurarea punerii în funcțiune a substației cu realizarea probelor și reglajelor aferente;
- Asigurarea instruirii personalului din cadrul S.T.B. S.A. (10 persoane) pentru:
 - întreținerea și exploatarea echipamentelor;
 - întreținerea și exploatarea echipamentelor SCADA ;
 - întreținerea, exploatarea și dezvoltarea programelor de bază și de aplicație;

Cursurile de instruire vor fi organizate și se vor desfășura în cadrul unor firme specializate și autorizate iar, personalul care va participa și le va absolvi, va primi atestate /diplome de certificare.

- Asigurarea documentațiilor necesare pentru întreținere și exploatare.

I. 3.1. Standarde și normative specifice – Abateri de la specificațiile tehnice

În proiectarea instalațiilor electrice în ansamblu și elaborarea documentației pentru procurarea echipamentelor, accesoriilor și materialelor, s-a ținut cont de indicațiile următoarelor reglementări tehnice:

Reglementari generale:

	Indicativ	Titlu	Revizuri / republicari
0	1.	2.	3.
1.	NTE007/08/00	Normativ pentru proiectarea și executia rețelilor de cabluri electrice	

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--

2.	PE 124	Normativ pentru stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari	1995
3.	PE 134	Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea peste 1 kV	1995
4.	PE 134 - 2	Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV	1996
5.	NP-I7	Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000Vc.a. și 1500Vc.c.	2011
6.	GP 052	Ghid pentru instalații electrice cu tensiuni până la 1000Vc.a. și 1500Vc.c.	2000
7.	P 118	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor	1999

Toate echipamentele, accesoriile și materialele vor fi fabricate și testate în conformitate atât cu prevederile reglementărilor tehnice prezentate anterior, cât și cu prevederile Standardelor și Normativelor specifice fiecărui tip de echipament, care garantează siguranța și fiabilitatea instalațiilor electrice. Standardele și normativele specifice fiecărui tip de echipament vor fi menționate în capitolele cu caracteristicile tehnice proprii fiecărui echipament.

La fabricarea echipamentelor, accesoriilor și materialelor pentru instalațiile electrice este necesar să fie îndeplinite cerințele de calitate specificate în standardul SR EN ISO 9001:2015.

Fiecare ofertant care va propune alte standarde decât cele menționate, trebuie să indice reglementările cărora se conformează și abaterile de la standardele indicate anterior, abateri ce ar putea afecta performanțele și caracteristicile normale ale echipamentelor electrice, accesoriilor și materialelor. Dacă, în opinia ofertantului, există contradicții între aceste standarde și specificația tehnică, acestea trebuie aduse la cunoștința beneficiarului.

Echipamentele, accesoriile și materialele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior sau cele precizate la fiecare echipament în parte, caz în care furnizorul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie să fie însoțită de o copie a respectivului standard adoptat.

Pentru echipamentele și utilajele care au abateri față de specificațiile tehnice cuprinse în caietele de sarcini, se vor întocmi tabele în care acestea vor fi evidențiate. Aceste tabele vor însoți fișa tehnică a echipamentului. În lipsa acestora, cerințele din specificațiile tehnice se consideră a fi îndeplinite de furnizor.

1.4. Acorduri și certificări tehnice

Echipamentele, accesoriile și materialele aferente, instalațiile și sistemele tehnologice trebuie să fie acordate și certificate tehnic conform legislației românești:

- HG nr.766/1997 – Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Norme generale de protecția muncii – Ord. M.S. nr.933/2002 și MMSS nr.508/2002;
- Norme metodologice privind certificarea calității din punct de vedere al securității muncii, a echipamentelor tehnice;

Certificarea de conformitate a calității produselor folosite la lucrările de montaj pentru dotările tehnologice industriale se va face prin:

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- certificarea de conformitate a calitatii produselor de catre un organism de certificare acreditat;

- declaratii de conformitate a calitatii produselor date de furnizorul echipamentului, fie pe baza controlului încercarilor efectuate de catre un organism de certificare sau de un laborator de încercari acreditate, fie pe proprie raspundere.

Certificarea de conformitate a calitatii produselor folosite in constructii constituie o componenta a sistemului calitatii in acest domeniu, prin care se demonstreaza ca produsele respective prezinta caracteristici de calitate controlate, conforme cu documentele de referinta si care garanteaza ca, prin folosirea acestor produse se pot realiza cerintele prescrise.

Certificarea de conformitate a calitatii produselor (conform HG nr.766/1997 – Anexa nr.7) este o conditie obligatorie pentru furnizarea si utilizarea produselor in lucrarile prevazute in prezenta documentatie.

În conformitate cu prevederile Legii Protectiei Muncii nr.90/1996, în cadrul sistemului de Certificare a Calitatii din punct de vedere al securitatii muncii, echipamentele/produsele tehnice fabricate în tara sau importate trebuie sa fie supuse certificarii din punct de vedere al securitatii muncii. Certificarea echipamentului tehnic se va face în conformitate cu "Normele Metodologice de certificare a calitatii din punct de vedere al securitatii muncii a echipamentelor tehnice utilizate în medii normale".

Orice echipament sau utilaj tehnic nou, în utilizare sau de ocazie, fabricat în tara sau importat, trebuie sa îndeplineasca cerintele esentiale de securitate, transpuse total sau partial în standarde, reguli (specificatii), reglementari tehnice s.a., stabilite de institutiile de resort.

1.5. AMPLASAMENT

Substația electrică de tracțiune va fi amplasată în zona de sud a municipiului București în incinta Autobazei Berceni, sector 4.

1.6. CARACTERISTICI GENERALE

- Sarcina nominală: 2x2340 kVA;
- Tensiune nominală la intrare: 20 (10) kV, 50 Hz;
- Tensiune nominală la ieșire: 825 Vc.c.;
- Tensiunea maximă în gol: 900 Vc.c.;
- Tensiunea maximă pe bornele de ieșire: 975 Vc.c.;

(în cazul utilizării frânării recuperative)

- Numărul feederilor de alimentare:
 - pe partea de medie tensiune: 2;
 - pe partea de (825 Vcc): 10 ;

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

I.7. CONDIȚII DE MEDIU

I.7.1 Condiții climatice generale

Substația electrică de tracțiune proiectată va funcționa în orașul București, în următoarele condiții climatice generale:

- altitudine: < 1000m
- temperatura exterioară de utilizare: -35 ... +40 0 C
- temperatura medie maximă pentru 24 ore: < +350 C
- umiditate relativă la 200 C: max. 95 %
- condiții climatice: NI (mediu fără vapori corozivi, praf)

Substația electrică nu trebuie să creeze agenți corozivi, praf abundent, poluare sonoră, pericol de explozie și de incendiu.

I.7.2 Condiții specifice de mediu interior pentru echipamentele substației

Echipamentele aferente substației vor funcționa în interior, în următoarele condiții specifice de mediu:

- ◆ altitudine: < 1000m;
- ◆ temperatura:
 - a) maximă + 35⁰ C;
 - b) minimă +5⁰ C (în interiorul clădirii);
- ◆ temperatura maximă pentru 24 ore: + 28⁰ C;
- ◆ umiditatea relativă la 200 C: maxim 80%;
- ◆ poluare: atmosferă neutră lipsită de gaze sau pulberi metalice în suspensie, mediu fără vapori corozivi și praf conducător electric;
- ◆ accelerația seismică: 0,3 g;

I.8 CONDIȚII SPECIFICE PENTRU SUBSTAȚIA DE TRACȚIUNE

I.8.1 Structura unei substații electrice de tracțiune

Substația de tracțiune electrică are schema electrică de principiu prezentată în planul nr. E13.1. și este compusă din următoarele elemente:

(a) Instalația de medie tensiune 20 kV;

(b) Doua grupuri trafo-redresor pentru tracțiune compuse fiecare din:

- ◆ transformatorul 20 (10) /0,670 kVc.a., cu condiția ca tensiunea nominală redresată să fie 825 V, iar tensiunea redresată în gol să nu depășească 900 V;
- ◆ transformatorul de tracțiune poate fi cu una sau doua infasurari secundare corelat cu redresorul de tracțiune;
- ◆ redresorul $I_n = 2500$ A, $U_n = 825$ Vcc, în punte trifazată cu 6 sau 12 pulsuri.

(c) Instalația de distribuție în curent continuu 825 Vcc bară pozitivă;

- (d) Instalația de distribuție în curent continuu bară negativă;
- (e) Instalația pentru servicii proprii;
- (f) Instalația de climatizare;
- (g) Instalația de alarmă incendiu și antiefracție;
- (h) Punct centralizat de telecomanda al substației electrice.

1.8.2. Condiții generale privind construcția echipamentului

1.8.2.1 Echipamentul primar

Echipamentul de distribuție instalat și funcționând în condițiile de mediu de mai sus, trebuie să realizeze performanțele specificate, cu asigurarea securității personalului în toate condițiile normale și de defect și să permită maximum de operativitate în exploatare.

Structura celulelor pe partea de echipamente primare este prezentată în schema monofilară anexată, în care se precizează caracteristicile principale ale aparatelor componente.

Celulele trebuie să îndeplinească următoarele funcțiuni:

- ◆ stabilirea, suportarea și întreruperea unor curenți în condiții normale și de avarie;
- ◆ măsurarea tensiunii și curenților în conformitate cu echiparea primară;
- ◆ protecția circuitului principal în care funcționează;
- ◆ protecția personalului de exploatare.

Celulele trebuie să fie prevăzute cu sisteme de semnalizare vizuală a poziției închis - deschis a întrerupătorului și separatorilor și a funcționării protecțiilor, semnalizării care se vor transmite și la distanță.

Comanda întrerupătorilor se va face atât de la fața locului, cât și de la distanță, de la panoul central de comandă sau prin telemecanică (dispecerat energetic).

Carcasa metalică a celulelor se va realiza din materiale corespunzătoare, protejate împotriva coroziunii, rezistente la solicitări normale și tranzitorii la care este supusă în timpul exploatarei.

Panourile pentru accesul în compartimentele cablurilor de circuite primare vor putea fi demontate dacă cablurile au fost scoase de sub tensiune.

Celulele vor fi de tip interior cu grad de protecție IP3X în poziția de lucru, cu toate ușile și panourile închise pentru celula propriu-zisă, iar pentru compartimentul de circuite secundare, gradul de protecție va fi IP4X.

În cazul în care conțin întrerupători debroșabili, celulele vor fi prevăzute cu paravane electroizolante la broșe, cu blocaje mecanice și electrice. Blocajele vor trebui să reziste la eforturile de smulgere din contactele - broșă, datorate curentului de scurtcircuit.

Celulele vor fi prevăzute cu bară generală de punere la pământ.

Carcasele celulelor vor fi prevăzute cu trape de eșapare pentru eliminarea suprapresiunilor și a gazelor rezultate în caz de apariție a arcului electric.

Celulele se pot realiza și cu izolație din rășină epoxidică de mare fiabilitate.

Celulele vor fi compartimentate prin pereți despărțitori (panouri de protecție) care să evite extinderea defectelor.

Materialele folosite vor fi neinflamabile, iar materialele izolante vor asigura autostingerea focului.

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafa – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

Toate echipamentele vor fi astfel realizate încât să asigure funcționarea satisfăcătoare în condițiile de mediu și electrice indicate.

Toate echipamentele vor funcționa fără vibrații și cu nivel de zgomot conform normativelor în vigoare.

Celulele vor fi prevăzute cu rezistențe de încălzire și ventilație corespunzătoare pentru a evita formarea de condens în interiorul acestora și vor fi protejate împotriva coroziunii.

Celulele vor fi prevăzute cu iluminat în compartimentul de circuite secundare.

Toate locurile unde este necesară ungera în cursul exploatării vor fi accesibile.

Toate legăturile și contactele vor avea secțiunea corespunzătoare pentru asigurarea trecerii curentului electric, atât în regim normal cât și de avarie.

Legăturile cablurilor circuitelor secundare la aparate vor fi cositorite sau sertizate cu papuci adecvati.

Inscripționările pentru circuitele de comandă, semnalizare și protecție vor fi în limba română.

Avertizările de pericol vor fi inscripționate cu roșu pe alb. Celelalte etichete vor fi inscripționate cu negru pe alb.

Toate celulele vor fi etichetate atât pe față cât și pe spate, cu numărul și destinația circuitului primar aferent.

Celulele trebuie să asigure protecție la pătrunderea animalelor mici.

Având în vedere faptul ca substația va fi telecomadata, funcție de tipul celulelor se vor prevedea senzori adecvati de detecție a oricarui inceput de incendiu, montati in zone acoperitoare si usor accesibili pentru personalul de service, cu porturi de comunicare la centrala de supraveghere PSI instalata in substație.

Toate aparatele și conexiunile vor fi astfel proiectate, încât să evite riscul unui incendiu și a oricărei avarii cauzate de un incendiu.

Cablurile vor fi astfel alese încât să prezinte rezistență mărită la propagarea focului și fără degajări de halogeni.

Toate bornele de legare la pământ a echipamentelor se vor marca vizibil și se vor vopsi corespunzător.

Toate blocajele mecanice, încuietorile și cheile necesare pentru asigurarea echipamentului vor fi furnizate prin contract.

Furnizorul de echipamente va asigura toate aparatele de masura si de test necesare in exploatare normala

Furnizorul de echipamente va asigura toate sculele necesare în exploatare normală, piesele de schimb și de rezervă pentru 5 ani de exploatare.

Echipamentele, piesele de schimb și sculele de întreținere și montaj vor fi ambalate separat în colete protejate corespunzător pentru depozitare, fără pericol de deteriorare .

Toate marcajele de pe colete vor fi clare și rezistente la umiditate.

Conformarea fabricantului celulelor cu prevederile specifice tehnice nu îl degreveză de responsabilitatea de a furniza echipamente si accesorii cu o proiectare corespunzătoare, adecvate din punct de vedere mecanic și electric funcționarii in condițiile specificate.

Toate echipamentele livrate, vor fi avizate, prin grija si cheltuiala furnizorului, din punct de vedere al protectiei muncii si vor purta marcajul CS sau CE.

1.8.2.2 Echipamentul secundar

Echipamentele de comanda, semnalizare, masura, blocare si protectie se vor realiza cu automate programabile (relee de protectie specializate), pe cat posibil, intr-un element unic pe fiecare celula care va avea posibilitatea de:

- autosupraveghere;
- reglare locala a protectiei;
- compatibilitate de comunicatie cu celelalte automate programabile;
- afisajul tuturor marimilor de masura si a valorilor de reglaj;
- inregistrarea unui numar de evenimente cu posibilitati de stergere a acestora din memorie;
- cod confidential de acces pentru modificarea parametrilor, cu memorarea modificarilor si a codului confidential a celui ce le efectueaza;
- posibilitatea de modificare a parametrilor functionali uzuali, atat din tastatura automatului programabil, cat si printr-un laptop;
- posibilitati de realizare a unor automatizari;
- preluarea si transmiterea datelor prin intermediul unei retele locale de tip SCADA.

Depășirile valorilor standard față de limitele reglate vor fi semnalizate local și la distanță prin sistemul de telemecanică.

Toate circuitele comandă și control vor fi în conformitate cu standardele producătorului și cu proiectul acestuia, urmând a fi avizate de S.T.B. S.A.

Toate celulele vor avea instalație pentru testarea lămpilor de semnalizare.

În substație va fi rezervat un spațiu pentru un panou de masura a energiei (contori). Circuitele necesare racordarii contorilor vor fi executate până la sirul de cleme (circuitele de curenți și de tensiune vor fi pe fiecare fază și vor fi dimensionate corespunzător tipului de contor montat), cu consultarea furnizorului de energie, privind modalitatea de pozare a circuitelor. Proiectul va include livrarea contorilor, agrementati din punct de vedere tehnic de furnizorul de energie electrica.

1.8.2.3 Sistemul de interblocare

Celulele trebuie să asigure în orice situație blocarea împotriva erorilor de manevră și a posibilității atingerii părților aflate sub tensiune de către personalul de exploatare.

Echipamentul trebuie să ofere un grad de securitate maxim pentru personal, atât în condiții normale de funcționare, cât și de defect.

Trebuie să fie imposibil ca echipamentele aflate sub tensiune să poată fi atinse cu o parte a corpului și să se realizeze manevre care să ducă la defecte prin arc electric. Dacă din cauze externe apar totuși defecte primare prin arc, echipamentul trebuie să asigure protecția completă împotriva rănirii personalului.

Toate interblocajele care previn manevrele greșite trebuie să fie construite în așa fel încât să nu poată fi scoase cu ușurință din funcțiune.

Trebuie realizate următoarele funcții de interblocaj pentru asigurarea completă a securității muncii:

- partea debroșabilă poate fi deplasată din poziția debroșat în poziția de serviciu numai dacă ușa este închisă, conectorul de joasă tensiune este introdus în priză, iar bariera protectoare este scoasă;
- întrerupătorul poate fi comandat numai când partea debroșabilă este cu certitudine în poziția debroșat sau în poziția de serviciu;

- partea debroșabilă poate fi deplasată din poziția debroșat în poziția de serviciu și invers numai dacă întrerupătorul este deconectat și ușa închisă;
- ușa nu se poate deschide când partea debroșabilă este în poziția de serviciu sau într-o poziție intermediară, bariera de protecție se poate îndepărta numai când partea debroșabilă este cu certitudine în poziția debroșat;
- bariera protectoare poate fi îndepărtată numai dacă ușa compartimentului de medie tensiune este închisă;
- ușa compartimentului de medie tensiune se poate deschide numai dacă partea debroșabilă este cu certitudine în poziția debroșat, iar bariera protectoare îndepărtată (lăsată).
- la deschiderea din eroare a usii redresorului aflat în funcțiune se va deconecta NUMAI întrerupătorul de MT al trafo redresorului în cauza, respectiv se va deschide separatorul pozitiv al redresorului;
- la accesul în remiza transformatorului se va declansa întrerupătorul de medie tensiune al transformatorului la îndepărtarea îngrădirii (NU la deschiderea usii remizei);
- manevrarea separatorului pozitiv sau negativ ale redresorului, se poate face numai cu întrerupătorul de MT al transformatorului de tracțiune în stare „declansat”;
- manevrarea separatorului barei de rezerva va putea fi făcută numai fără sarcina.

I.8.3 Instalația de medie tensiune

I.8.3.1 Generalități

Instalația de medie tensiune va fi alcătuită din celule de interior, cu simplu sistem de bare.

În cadrul fiecărei substații vor fi cuprinse celule din următoarele categorii:

- două celule de feeder cu întrerupător cu vid ;
- două celule de plecare grup trafo-redresor cu întrerupător cu vid;
- două celule de măsură ;
- două celule cuplă longitudinală echipată cu întrerupător cu vid;
- o celulă de plecare transformator servicii auxiliare.

Celulele vor fi echipate cu aparataj care va asigura funcțiile de comandă, măsură, semnalizare, blocaj, protecție și schimb de date prin automat programabil dedicat celulelor de medie tensiune.

I.8.3.2 Cerințe specifice privind celulele

Celulele sosire feeder vor fi prevăzute cu compartiment special de cabluri, cu posibilitatea montării a 2 cabluri monofazate pe fază. Tot în celulele de feeder vor fi prevăzute câte un compartiment pentru transformatorii de măsură de tensiune montați pe carucioare debrosabile protejați prin siguranțe fuzibile atât pe primar cât și pe secundar.

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

Celula trafo – redresor vor fi prevazute cu compartiment special de cabluri, cu posibilitatea montarii a unui cablu monofazat pe faza.

Construcția celulei va permite accesul la bornele primare și secundare ale transformatoarelor de masura.

Standarde specifice – obligatorii pentru celula de medie in ansamblu și pentru aparatul din componenta:

- SR EN 62271- 1 :2009 – Aparataj de inalta tensiune. Partea 1 :Specificatii generale comune;
- SR EN 62271- 200 :2012 – Aparataj de inalta tensiune. Partea 200 : Aparataj in carcasa metalica, pentru curent alternativ și tensiuni nominale peste 1kV și pana la 52kV inclusiv;
- SR EN 60255:1999-2010 – Relee electrice;
- SR EN 62271 -100:2009 – Aparataj de inalta tensiune. Partea 100 Intreruptoare de putere in curent alternativ;
- SR EN 62271 - 102 :2003 – Aparataj de inalta tensiune. Partea 102 Separatoare (inclusiv de legare la pamant) de inalta tensiune și curent alternativ;
- SR EN 61869 - 2:2013 – Transformatoare de masura. Partea 2 : Cerinte suplimentare pentru transformatoare de curent;
- SR EN 61869 - 3:2012 – Transformatoare de masura. Partea 3 : Cerinte suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive;

Fiecare celulă va avea o etichetă care va cuprinde:

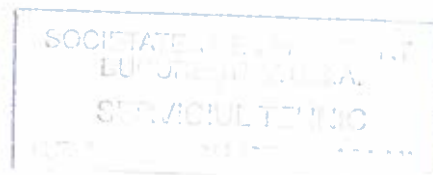
- denumirea fabricii constructoare;
- denumirea și tipul celulei
- anul de fabricație
- tensiunea nominală (kV)
- curentul nominal (A)
- capacitatea de rupere (kA)
- curentul limită termic (KAef la 1 sec.)
- curentul limită dinamic (kA max)
- masa netă (kg)
- numărul normei tehnice

Barele colectoare vor constitui un sistem simplu, calibrat pentru minimum 630A (Ik=16kA). Trecurile barelor prin pereții celulelor vor fi izolate cu materiale electroizolante care trebuie să se încadreze în clasa de ardere 3.

I. 8.3.3 Cerințe specifice pentru aparatul din circuitele primare

I.8.3.3.1 Caracteristicile electrice ale echipamentului primar

- ◆ tensiunea nominală : 24 kV;
- ◆ tensiunea nominală de serviciu: 20 kV;
- ◆ curentul nominal bare 630 A (minim);
- ◆ curentul nominal circuite: 630 A;
- ◆ frecvența nominală: 50Hz;



- ◆ puterea de scurtcircuit pe bare: 350 MVA (maxim)
- ◆ tensiunea auxiliară pentru circuitele de semnalizare și comandă:
propusă de ofertant;
- ◆ curent de scurtcircuit trifazat 1 sec.: 16 kA;
- ◆ tensiunea de ținere la impuls- undă 1,2/50 μ s: 125 kV;
- ◆ tensiunea de ținere la frecvență industrială: 50 kVef.

1.8.3.3.2 Întrerupătorul

Se vor oferta întrerupătoare cu mediu de stingere în vid de mare fiabilitate.

Mecanismul de funcționare al întrerupătorului trebuie să fie cu motor electric, cu acumulare de energie în resort, atât pentru închidere, cât și pentru deschidere, cu posibilitatea acționării manuale în cazul absenței tensiunii operative.

Întrerupătoarele vor asigura următoarele cerințe:

- minimum 40 întreruperi ale curentului de scurtcircuit;
- minimum 10.000 de întreruperi ale curentului nominal;

oricare ar fi ordinea în care apar.

Întrerupătoarele vor fi prevăzute cu contacte proprii suplimentare și cu indicator de resort armat cu contact de semnalizare "închidere resort armat".

Nu se accepta decât soluția cu întrerupător debrosabil, compartimentul întrerupătorului urmand sa cuprinda:

a) O parte fixă, formată din prize de broșare fixate pe șasiul celulei, panouri metalice care să nu permită accesul la prizele fixe în cazul în care întrerupătorul este scos din celulă, o fișă de cuplare a circuitelor secundare, eventuale panouri demontabile pentru accesul la bornele secundare ale transformatoarelor de măsură, panou demontabil pentru accesul la barele generale, semnalizări atât mecanice cât și electrice care să indice poziția întrerupătorului. Celulele vor avea practicate în ușă deschideri pentru acționarea echipamentului de comutație, introducerea cheii în interblocaj și a manivelei pentru mișcarea părții debrosabile între poziția de serviciu și deconectat, toate acestea constituind o asigurare că manevrele se fac cu ușa închisă.

b) O parte mobilă, formată dintr-un cărucior pe care este montat întrerupătorul, echipată cu fișele de broșare, atât pentru circuitul primar, cât și pentru circuitele secundare pe partea din față a întrerupătorului cu acces direct al personalului de exploatare și pe care sunt prevăzute elemente de comandă și semnalizare ale întrerupătorului. Structura ce asigură deplasarea părții mobile trebuie să permită ca personalul operativ să introducă și să scoată echipamentul de comutație cu ușurință și în condiții de securitate absolută.

Pentru accesul în celulă în timpul punerii în funcțiune sau pentru lucrări de întreținere/reparații, sunt necesare dispozitive corespunzătoare de deplasare a părții debrosabile.

Întrerupătorul cu mediu de stingere a arcului în vid va avea următoarele caracteristici principale:

- ◆ tensiunea nominală: 24 kV;
- ◆ tensiunea de serviciu: 20 kV;
- ◆ curentul nominal: 630 A;
- ◆ curentul de stabilitate termică la scurtcircuit 1 sec: 16 KAef;

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

- ◆ curentul de stabilitate dinamică la scurtcircuit: 63 kAef;
- ◆ curentul de rupere: 25 kAef;

I.8.3.3 Transformatoarele de măsură

Clasele de precizie și sarcinile secundare vor fi în conformitate cu IEC 186 pentru transformatoarele de tensiune și IEC 185 pentru transformatoarele de curent. Acestea trebuie să fie adecvate funcțiilor specifice sistemului de protecție și măsură din celule. Transformatoarele de curent trebuie să aibă conexiunile secundare prevăzute cu posibilitatea de scurtcircuitare.

Placuta cu caracteristicile nominale ale transformatoarelor de măsură și bornele conexiunilor trebuie să fie vizibile și accesibile după instalarea caburilor.

Transformatorii de măsură de tensiune și de curent vor fi astfel dimensionați, încât să se asigure măsurarea energiei electrice pe fiecare feeder în parte în mod independent.

Transformatoarele de măsură de tensiune vor fi conectate prin intermediul siguranțelor fuzibile atât pe medie tensiune, cât și pe joasă tensiune.

Transformatoarele de tensiune vor avea următoarele caracteristici :

a. Transformator de măsură de tensiune monofazat din celulele de feeder (sosire):

- tensiunea nominală primară : 20/√3 kV;
- tensiunea nominală secundară a înfășurării de măsură : 100√3 V;
- tensiunea nominală secundară a înfășurării de protecție : 100/3 V;
- nr. de înfășurări secundare: 2;
- clasa de precizie: 0,5/3
- puterea secundară stabilită de ofertant;

b. Transformator de măsură de tensiune bifazat pe bare :

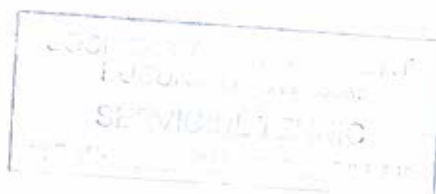
- tensiunea nominală primară : 20 kV
- tensiunea nominală secundară: 100 V
- nr. de înfășurări secundare: 1
- clasa de precizie: 3
- puterea secundară stabilită de ofertant;

c. Transformatoarele de curent vor avea caracteristicile:

- tensiunea nominală: 24 kV
- curentul nominal:
 - celula de feeder: 2x150/5/5A
 - celula de transformator : 2x75/5/5/A
- clasa de precizie: 0,5/3D
- curentul de stabilitate termică 1 sec: 16 kAef
- curentul de stabilitate dinamică la scurtcircuit: 63 kAef

I.8.3.3.4 Siguranțe fuzibile

Se vor monta în circuitele primare ale transformatoarelor de măsură și vor avea următoarele caracteristici :



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnica
--	--	--

- tensiune nominală: 20 kV
- tensiunea nominală de serviciu: 24 kV
- curent nominal : 2 + 4A
- capacitatea de rupere: 50 kA

1.8.3.3.5 Separatorul de sarcina

Separatorul de sarcina va fi montat in celula trafo-servicii auxiliare si va trebui sa asigure inclusiv deconectarea in conditii de siguranta a unui curent egal cu valoarea nominala, de min. 630 A la tensiunea de serviciu de 20 kV.

Mediul de stingere pentru separatorul de sarcina va fi ales in concordanta cu cel ales pentru intrerupator.

Mecanismul de functionare al separatorului de sarcina trebuie sa fie cu motor electric, cu acumulare de energie in resoarte si cu posibilitatea actionarii manuale in cazul absentei tensiunii operative.

Separatorul de sarcina va fi cu motor de actionare si cutit de punere la pamant si va avea urmatoarele caracteristici:

- tensiunea nominala: 24 kV
- tensiunea de serviciu: 20/10kV,
- curentul nominal: 630 A
- curentul de stabilitate termica la scurtcircuit: 25 kAef
- curentul de stabilitate dinamica la scurtcircuit: 63 kAef
- curentul de rupere: 630 Aef

1.8.3.4 Cerințe specifice ale echipamentului secundar

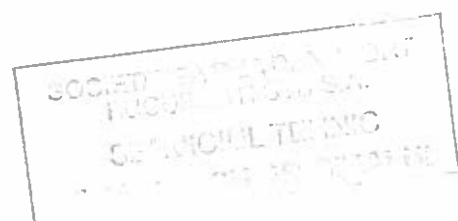
1.8.3.4.1 Generalități

Echipamentele de comandă, semnalizare, măsură, blocare și protecție la medie tensiune se vor realiza cu relee de protecție specializate , într-un element unic pe fiecare celulă care va avea posibilitatea de:

- autosupraveghere;
- reglare locală a protecției;
- releele de protecție vor comunica între ele prin intermediul mesajelor GOOSE aferente protocolului IEC 61850. Interblocajele între celule se vor realiza tot prin mesaje GOOSE;
- afișajul tuturor mărimilor de măsură și a valorilor de reglaj;
- înregistrarea unui număr de evenimente cu posibilități de ștergere a acestora din memorie;
- cod confidențial de acces pentru modificarea parametrilor;
- posibilități de realizare a unor automatizari
- preluarea și transmiterea datelor si comenzilor la si de la SCADA prin intermediul unei rețele locale de tip IEC61850.

Vor fi preluate prin telecomandă următoarele :

- comanda echipamentelor de comutație primară (întrerupător);



- semnalizările de poziție ale echipamentului primar;
- semnalizările în cazul acționării protecțiilor;
- măsurile de curenți și tensiuni;
- comanda de deblocare a comenzilor, în cazul când lucrează o protecție.

Celule vor fi echipate cu selector al modului de lucru al comenzilor (local sau la distanță).

1.8.3.4.2 Caracteristicile electrice ale echipamentului secundar:

- ◆ tip echipament: numeric
- ◆ funcții asigurate:
 - protecție și automatizare
 - control (comandă, semnalizare, supraveghere)
 - comunicații
 - indicații mentenanță întrerupător
- ◆ clasa de protecție a echipamentului secundar: IP 4X
- ◆ clasa de precizie pentru contorizare: 0,5
- ◆ nivelul de izolare al echipamentului (borne/masă) conform IEC 255-5:
2 kV, 50 Hz, 1 min.
- ◆ nivel de țineră la șoc: 5 kV; 1,2/50 μs
- ◆ rezistența de izolație la 500 Vcc: > 100 MΩ

1.8.3.4.3 Celula de feeder

Celule de feeder vor avea următoarele circuite secundare:

a. Circuite de comandă:

- comanda acționării întrerupătorului

b. Circuite de semnalizare:

- cărucior debroșat (dacă este cazul);
- poziție închis – deschis întrerupător;
- declanșare avarie;
- confirmare impuls comandă de la distanță pentru : "închis/ deschis";
- lipsă tensiune comandă a întrerupătorului;
- „a funcționat” pentru fiecare protecție;
- presiune necorespunzătoare în camera de stingere a întrerupătorului;
- poziția cheii de selecție a modului de lucru;
- prezența tensiunii pe cablu feeder ;
- lipsa tensiunii pe cablu feeder (semnalizare optica și acustica);
- poziția separatorului de punere la pământ.

c. Circuite de măsură:

- curent pe fază;
- tensiune de linie și fază;

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

- putere activă și reactivă;
- energie activă și reactivă;
- factor de putere.

d. Circuite de protecție:

- protecție maximală de curent netemporizată (scurtcircuit);
- protecție maximală de curent temporizată (suprasarcină);
- protecție de curent homopolar;
- declanșare la arc deschis;
- protecție minimală de tensiune.

e. Circuite de blocare:

- blocaj electric la închiderea separatorului de punere la pământ când feederul este sub tensiune;
- blocarea manevrării căruciorului atunci când întrerupătorul este conectat (dacă este cazul).

1.8.3.4.4 Celula trafo (alimentare grup trafo-redresor)

Celulele de transformator vor avea următoarele circuite secundare:

a. Circuite de comandă

- comanda acționării întrerupătorului.

b. Circuite de semnalizare:

- poziția închis/deschis a întrerupătorului;
- cărucior debroșat;
- declanșare de avarie;
- lipsă tensiune comandă a întrerupătorului;
- "a funcționat" - pentru fiecare tip de protecție
- presiune necorespunzătoare în camera de stingere a întrerupătorului;
- confirmare impuls comandă de la distanță pentru "închis/ deschis";
- supratemperatură redresor (50 °C);
- supratemperatură transformator de tracțiune (treapta I).(120° C)

c. Circuite de măsură :

- curent pe fază ;
- energie activă ;
- energie reactivă .

d. Circuite de blocare:

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

- blocaj electric la închiderea separatorului de punere la pământ când întrerupătorul este conectat;
- blocarea manevrării căruciorului atunci când întrerupătorul este conectat.

e. Circuite de protecție :

- protecție maximală de curent temporizată (suprasarcină), prin integrarea puterii, ținând seama de clasa de suprasarcină a grupului trafo - redresor;
- protecție maximală de curent instantanee (scurtcircuit);
- protecție de curent homopolară ;
- declanșare la arc deschis;
- declanșare la supratemperatură trafo (140°C)
- declanșare la acționarea separatorului din celule (+/-) 825 Vcc de redresor când întrerupătorul este conectat;
- declanșare și semnalizare la ardere siguranțe redresor;
- declanșare supratemperatură redresor (70⁰ C) ;

1.8.3.4.5 Celula trafo-servicii auxiliare

Celula de trafo-servicii auxiliare va avea următoarele circuite secundare:

a. Circuite de comandă

- comanda acționării separatorului.

b. Circuite de semnalizare :

- poziția închis/deschis a separatorului;
- lipsa tensiunii comanda a separatorului.
- confirmare impuls comanda de la distanță pentru: "închis / deschis";
- supratemperatura transformator.

c. Circuite de masură :

- curent pe fază.

d. Circuite de blocare :

- blocaj electric la închiderea separatorului de punere la pământ când separatorul este conectat.

1.8.3.4.6 Celula de măsură

Celula de măsură va avea următoarele circuite secundare:

a. Circuite de măsură:

- tensiune de linie și fază.



1.8.3.4.7 Celula de cuplă longitudinală

Celula de cuplă longitudinală va avea următoarele circuite secundare:

a. Circuite de comandă

- comanda acționării întrerupătorului;
- comanda deblocare comenzi la acționarea protecțiilor.

b. Circuite de semnalizare :

- cărucior broșat - debroșat;
- poziție închis – deschis întrerupător;
- declanșare avarie;
- confirmare impuls comandă de la distanță pentru :“închis/ deschis”;
- lipsă tensiune comandă a întrerupătorului;
- „a funcționat” pentru fiecare protecție;
- presiune necorespunzătoare în camera de stingere a întrerupătorului;
- poziția cheii de selecție a modului de lucru.

c. Circuite de măsură:

- curent pe fază.

d. Circuite de protecție:

- protecție maximală de curent netemporizată (scurtcircuit);
- protecție maximală de curent temporizată (suprasarcină);
- declanșare la arc deschis.

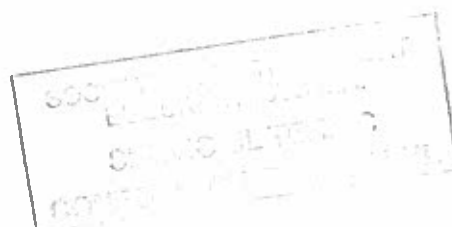
e. Circuite de blocare:

- blocarea manevrării căruciorului atunci când întrerupătorul este conectat.

f. Circuite de automatizare AAR MT:

- Funcția AAR se va realiza, de preferință, în cadrul releului de protecție ce echipează această celulă, pe baza mesajelor GOOSE către și de la celelalte celule MT;
- Este admisă și soluția realizării funcției AAR cu un automat programabil adițional, montat în compartimentul circuitelor secundare din celula cuplă, cu condiția ca acest automat programabil să aibă, de asemenea, interfața de comunicație IEC61850.

1.8.4 Transformatorul pentru tracțiune



1.8.4.1 Condiții generale

Transformatorul de tracțiune pentru substație va fi un transformator de putere trifazat, de tip uscat, de 2340 kVA, 20(10)/0,670 kV, cu răcire naturală în aer, cu condiția ca tensiunea nominală redresată să fie 825 V, iar tensiunea redresată în gol să nu depășească 900 V.

Transformatorul de tracțiune poate fi cu una sau doua infasurari secundare, corelat cu redresorul de tracțiune.

1.8.4.2 Execuția echipamentului

Echipamentul va fi astfel realizat încât să asigure funcționarea corectă în condițiile de mediu și electrice indicate.

Transformatorul va fi amplasat în interior, într-o încăpere separată față de restul echipamentelor, prevăzută cu ventilație naturală corespunzătoare pentru asigurarea condițiilor de temperatură și umiditate prescrise. Accesul la transformator va fi direct din exterior.

Transformatoarele vor fi prevăzute cu protecție la supraîncălzirea bobinajului, cu dispozitive termice.

1.8.4.3 Specificații tehnice

Transformatorul de putere pentru tracțiune va fi realizat în conformitate cu respectarea cerințele prezentului caiet de sarcini.

Date tehnice generale:

- tipul uscat;
- izolație rasina;
- grad de protecție IP 00;
- puterea nominală 2340 kVA; (se va corela cu redresorul de tracțiune)
- frecvența nominală 50 Hz;
- tensiunea primară 20 (10) kV, comutabil
- tensiunea secundară 670 V
- tensiunea de scurtcircuit 8 - 10%
- reglarea tensiunii pe partea de medie tensiune cu scoaterea de sub tensiune prize +/- 2x2,5%
- nivelul de zgomot maxim 60 dB
- clasa de suprasarcină V conf.CEI-146
- mod de răcire: naturală AN
- clasa de izolație F
- temperatura mediului ambiant max. 35 °C
- montaj interior
- ecartamentul roților 1070mm

Transformatoarele vor fi dotate cu următoarele accesorii:

- cârucior cu roți rabatabile pentru deplasare bidirecțională;



- dispozitiv pentru blocarea roților;
- urechi de ridicat;
- etichetă și schema de conexiuni;
- izolatori tip suport;
- două borne de punere la pământ;
- echipamente de monitorizare a temperaturii: dispozitiv cu senzori de temperatură pentru sistemul de masura, semnalizare (alarma) și deconectare în cazul supratemperaturilor infasurarilor.

Transformatoarele vor fi prevazute cu protectie la supraincalzirea bobinajului, cu dispozitive de supraveghere a temperaturii infasurarilor cu doua trepte de avertizare, cu contacte electrice 230V-2A și anume:

- treapta I – alarmare – semnalizare la $T=120\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- treapta a II-a – comanda de deconectare alimentare transformator 20(10)kV, 50Hz la $T=140\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Transformatorul și accesoriile din furnitura vor fi testate în conformitate cu reglementările SR EN 60076 - 11:2005 (transformatoare uscate) pentru a certifica încadrarea lor în cerințele specificației tehnice din caietul de sarcini și pentru o bună funcționare în exploatare.

Pentru transformatoare se vor efectua cel puțin următoarele teste în fabrica :

- măsurarea rezistenței infasurarilor ;
- măsurarea raportului de transformare ;
- verificarea polarității și a grupei de conexiuni ;
- măsurarea tensiunii de scurtcircuit ;
- măsurarea pierderilor de mers în gol ;
- măsurarea curentului de mers în gol ;
- măsurarea pierderilor de mers în sarcina ;
- încercarea la tensiunea de tinere de frecvența industrială timp de 1 minut (50kV, 50Hz) ;
- încercarea de tensiune indusă ;
- încercare la încălzire.

De asemenea se vor efectua următoarele teste speciale :

- încercarea la tensiunea nominală de tinere la impuls de trăsnet – undă 1,2/50 μs ;
- testul de descărcări parțiale ;
- testul nivelului de zgomot ;
- încercarea la scurtcircuit ;
- încercare la creșterea rapidă a temperaturii infasurarilor.

1.8.5 Redresorul pentru tracțiune

1.8.5.1 Condiții generale

Alimentarea cu energie electrică a tramvaielor se face de la barele de medie tensiune prin intermediul grupului trafo-redresor și a celulelor de curent continuu 825 V.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

Redresorul de putere va fi trifazat, cu diode semiconductoare in punte trifazata cu 6 sau 12 pulsuri. Va respecta standardul specific – obligatorii pentru redresor si pentru accesoriile sale CEI 146:1991 – Redresoare de putere.

1.8.5.2 Specificatii tehnice

- Grad de protectie: IP 20;
- Altitudinea: <1000m;
- Conditii climatice

Factor meteo	UM	Valoare
Temperatura maxima	°C	+40
Temperatura medie maxima	°C	+35
Rata maxima de variatie	°C/ora	10
Temperatura minima	°C	+5
Umiditatea relativa a aerului	%	80 la 35 °C

- Gradul de poluare - conform PE109/92 – I – **Slab**, atmosfera fiind neutra, lipsita de gaze toxice, vapori corosivi sau pulberi metalice in suspensie.
 - Tipul de racire: natural (AN);
 - Loc de montaj: interior;
 - Curentul nominal: 2500 A;
 - Tensiunea la intrare in curent alternativ: 0,67kV, 50Hz
 - Tensiunea nominala de iesire: 825Vc.c.;
 - Tensiunea redresata in gol: 900 V c.c.
 - Tensiunea maxima de iesire: 975V c.c.;
 - Nivelul de izolatie:
 - Tensiunea de tinere nominala la impuls de trasnet (valoare de varf) 1,2/50µs: 6,5kV;
 - Tensiunea de tinere nominala la frecventa industriala 1minut (valoare eficace) 6,5kV;
 - Curentul de scurtcircuit admisibil minim 50 kA pe durata actionarii protectiei;
 - Clasa de suprasarcina clasa V – CEI 146:1991:150% - timp de 2 ore si 200% - timp de 1minut;
 - Nivelul de zgomot < 70 dB
 - Protectia diodelor (pe anod si pe catod) - cu sigurante fuzibile cu microcontact ;
 - Circuite RC pentru protectia la supratensiuni externe ;
 - Circuite RC pentru protectie la supratensiuni de comutatie a diodelor;
 - Sonde de temperatura pentru semnalizare si deconectare

Tipuri de protectii

- Protectie la curent de suprasarcina sau scurtcircuit pentru fiecare dioda redresoare;
- Protectie la supratensiune inversa pentru fiecare dioda redresoare;
- Protectie la supratensiune inversa pentru iesirea de ±825Vc.c. a redresorului;



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- Protecție la curent de suprasarcina pentru fiecare ramura redresoare (semnalizare de alarmare la ardere siguranța de dioda pe o ramura redresoare și avertizare cu comanda de deconectare a alimentării cu 20 (10) kV a grupului de transformare-redresare în cazul arderii a doua sau mai multor siguranțe de diode de pe aceeași ramura);
- Protecție la supratemperatura redresor cu senzori amplasați în fiecare canal de ventilație al redresorului și cu doua trepte de avertizare:
 - Treapta I semnalizare 50grdC;
 - Treapta a IIa declansare intreruptor alimentare 20 (10) kV – 70grdC.

Toate protecțiile cu avertizare vor avea contacte electrice 230V-2A de semnalizare, fara tensiune, legate în cleme de circuite secundare.

Redresorul va fi livrat cu toate accesoriile necesare bunei functionari.

Bornele de +825Vc.c. și -825Vc.c. de iesire tensiune redresata vor fi izolate fata de carcasa redresorului.

Redresorul va avea montat la ieșire un sistem de limitare a supratensiunii la valoarea de max. 900 Vc.c.

Redresorul va rezista la un curent de scurtcircuit de 50 KA timp de 120 secunde.

Carcasa metalica impreuna cu toate partile constructive metalice se vor racorda la dispozitivul Dispozitiv protectie tensiune și curent periculos pe carcasa și prin acesta la bara negativa -825Vc.c.

Redresorul va fi legat în secundarul transformatorului uscat de tracțiune, respectiv la celulele de 825 V c.c. cu cabluri corespunzătoare, fie cu bare din cupru corespunzatoare. Tensiunile circuitelor secundare vor fi proiectate și realizate în concordanță cu tensiunile de serviciu din substație.

Semnalizările și protecțiile vor fi cumulate la un automat programabil montat în redresor sau la unul din automatele programabile ale substației.

Redresorul și accesoriile din furnitura vor fi testate în conformitate cu reglementările **CEI 146:1991** pentru a certifica încadrarea lor în cerințele specificatiei tehnice din caietul de sarcini și pentru o buna functionare în exploatare. După fiecare test se va elibera un certificat de test iar la sfarsitul perioadei de teste se vor întocmi buletine de incercari.

1.8.6 Instalația de distribuție 825 Vc.c.

1.8.6.1 Generalități

Instalația de distribuție 825 V c.c. este formată din celule de interior, simplu sistem de bare și bară de rezervă, astfel:

- două celule pentru racordarea redresorilor de tracțiune, echipate cu separatori cu motor;
- zece celule de plecare pentru cablurile pozitive, echipate cu întrerupători ultrarapizi și separatori cu motor pentru racordarea la bara de rezervă;
- doua celule de rezervă, echipată cu întrerupător ultrarapid, care să poată funcționa în paralel cu oricare din celulele de plecare.

Standarde specifice – obligatorii pentru celula de curent continuu în ansamblu și pentru aparatul din componenta:



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- SR EN 62271 - 200 :2012 – Aparataj de inalta tensiune. Partea 200: Aparataj in carcasa metalica, pentru curent alternativ si tensiuni nominale peste 1kV si pana la 52kV inclusiv;
- SR EN 60255: (1999-2010) – Relee electrice;
- SREN 50123 1,2,3,6,7:2002/2006 – Aplicatii feroviare. Instalatii fixe. Aparataj de curent continuu;

1.8.6.2 Caracteristici specifice pentru celule

Celulele vor fi de interior și echipate cu aparataj care va asigura funcțiile de comandă, măsură, semnalizare, blocaj, protecție și schimb de date prin relee de protecție specializate, prevăzute cu interfața cu separare galvanică optică (conexiune pe fibra optică) către rețeaua de comunicație a sistemului SCADA local din substație.

Protocolurile de comunicație admise pentru releele de protecție CC sunt: IEC61850 (preferat), Profinet sau Modbus/TCP.

Pe fața fiecărei celule se va asigura:

- măsurarea curentului
- măsurarea tensiunii pe bare
- selector pentru întrerupător (local/distanță/blocat)
- schema sinoptică
- buton pentru controlul lămpilor
- butoane de comandă pentru conectare/deconectare întrerupător (în cazul defectării A.P.);
- butoane de comandă pentru închidere/deschidere a separatorului barei de rezervă (în cazul defectării A.P.);
- buton pentru conectarea directă (fără testare), numai local, a întrerupătorului
- indicator de poziție a întrerupătorului și separatorilor
- semnalizări pentru:
 - broșat/debroșat
 - testare linie
 - linie în scurtcircuit
 - poziția fișei de contact
 - lipsă tensiune de comandă
 - defect izolație cablu
- deconectare de urgență
- contor electronic al nr. de declanșări la scurtcircuit al întrerupătorului

Celulele pozitive vor avea o structură rigidă cu bare colectoare din cupru.

Tensiunile circuitelor auxiliare se vor alege în concordanță cu celelalte tensiuni auxiliare ale substației, pentru a limita numărul surselor de alimentare a acestora.

Celule de plecare pozitive și de redresor vor fi prevăzute cu compartiment de cabluri cu posibilitatea de racordare a două cabluri monofazate de 500 mmp, respectiv patru cabluri de 500 mmp.

Celule vor fi prevăzute cu selector al modului de lucru (local sau la distanță).



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

Intrerupătorul, împreună cu toate anexele sale se vor monta pe un cărucior mobil, care la nevoie poate fi înlocuit cu un cărucior de rezervă.

Fiecare celulă va avea o etichetă care va cuprinde:

- denumirea fabricii constructoare;
- denumirea și tipul celulei;
- anul de fabricație;
- tensiunea nominală (kV);
- curentul nominal (A) ;
- capacitatea de rupere (kA);
- curentul limită termic (KAef la 1 sec.);
- curentul limită dinamic (kA max);
- masa netă (kg);
- numărul norme tehnice.

1.8.6.3 Caracteristicile echipamentului primar

1.8.6.3.1 Caracteristici tehnice generale ale celulelor:

- ◆ tensiunea nominală 1000 Vcc
- ◆ tensiunea de serviciu 825 Vcc
- ◆ curentul de stabilitate termică 50 kA - 50 Hz - 1 sec.
- ◆ curent de stabilitate dinamică 110 kA max.
- ◆ nivelul de izolație:
 - circuit 750 V/pământ 4,3 kV 1 min
 - circuit 750 V/circuit joasă tensiune 5,2 kV 1 min
 - circuit joasă tensiune/pământ 2,5 kV 1 min.
- ◆ dimensionarea jocului de bare 6000 A

Dimensionarea izolației galvanice a circuitului de ieșire în cablu astfel încât la verificarea rezistenței de izolație a cablului cu megohmetrul la tensiunea de 5000 V, (fără desprinderea cablului de borna de ieșire), să nu fie afectate circuitele secundare ale instalațiilor tehnologice.

Posibilitate de separare printr-un dispozitiv (siguranță, separator) care să permită măsurarea exclusiv a cablurilor.

1.8.6.3.2 Caracteristicile întrerupătorului ultrarapid

- ◆ tensiunea nominală 1000Vcc
- ◆ curentul nominal 2600 A
- ◆ capacitatea de rupere min. 100 KA la L/R-10ms
- ◆ timp propriu 3-4 msec.
- ◆ traductor de pantă di/dt
- ◆ posibilitatea de manevrare (anclansat/declansat), mecanica, în absența tensiunii operative de comandă și menținere;



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- ◆ posibilitate de conectare/deconectare cu automatul programabil oprit/defect (aferent rețelei locale de comunicație);
- ◆ posibilitate de conectare/deconectare în poziția afara din celula;
- ◆ deconectare simultană în caz de scurtcircuit pe întrerupătorul din substația adiacentă cu care funcționează în paralel - în cazul în care tronsoanele de rețea sunt unificate.

1.8.6.3.3 Caracteristicile separatorului monopolar acționat cu motor

Se vor folosi separatori monopolar acționați cu motor în celule de plecare pentru racordarea la bara de transfer, în celulele de redresor și în celula de cuplă. Separatorii vor avea următoarele caracteristici:

- ◆ curentul nominal: 2500 A
- ◆ tensiunea nominală 1000 V
- ◆ contacte auxiliare de semnalizare 2 ND +2 NI
- ◆ timp de închidere - deschidere 3 - 5 sec.
- ◆ posibilitate de acționare manual din afara celei

1.8.6.4 Caracteristicile echipamentului secundar

1.8.6.4.1 Generalități

Celule de 825 Vcc vor fi echipate cu automat programabil specializat care să asigure toate funcțiile celulelor, având următoarele caracteristici:

- ◆ tip echipament: numeric
- ◆ funcțiuni ce trebuie asigurate:
 - a) protecție, automatizare, măsură,
 - b) comandă, control, supraveghere
 - c) comunicații
 - d) indicații de mentenanță
- ◆ clasa de protecție a echipamentului secundar: IP 43
- ◆ nivelul de izolare al echipamentului: 2 KV, 50 Hz, 1 min.
- ◆ nivel de ținere la tensiunea de șoc: 5 KV, 1,2/50μs
- ◆ rezistența de izolație la 500 Vcc: >100 MΩ

1.8.6.4.2 Celule de plecare și de rezervă

Aceste celule vor avea următoarele circuite secundare:

a. Circuite de comandă:

- ◆ închidere întrerupător:
 - comandă directă - numai local;



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

• comandă prin dispozitiv de reanclanșare automată rapidă RAR, local și de la distanță;

- ◆ deschidere întrerupător :
 - local
 - de la distanță
- ◆ butoane de comanda pentru conectare/deconectare intrerupator (in cazul defectarii A.P. aferent rețelei locale de comunicare);
- ◆ butoane de comanda pentru inchidere/deschidere a separatorului barei de rezerva (in cazul defectarii A.P. aferent rețelei locale de comunicare)

b. Circuite de semnalizare:

- ◆ poziția întrerupătorului ultrarapid și a separatorului ;
- ◆ cărucior debroșat;
- ◆ declanșare avarie;
- ◆ confirmare impuls comanda de la distanta pentru: "închis/ deschis";
- ◆ lipsă tensiune comandă a intrerupatorului;
- ◆ „a funcționat” pentru fiecare protecție;
- ◆ poziția cheii de selecție a modului de lucru;
- ◆ prezența tensiunii pe cablul de c.c.;
- ◆ tensiune periculoasă pe celule;
- ◆ nr. de deconectări la suprasarcină si scurtcircuit;
- ◆ linie in testare;
- ◆ defect izolatie cablu.

c. Circuite de măsură:

- ◆ curent;
- ◆ tensiunea barei de rezervă (numai la celula de rezervă);

d. Circuite de protecție:

- ◆ protecție ultrarapidă la scurtcircuit cu acționare directă;
- ◆ protecție maximală de curent netemporizată;
- ◆ protecție maximală de curent temporizată (suprasarcină);
- ◆ protecție la creșterea curentului (di/dt);
- ◆ protecție termica;
- ◆ protecție împotriva apariției unei tensiuni pe ecranul cablurilor de curent continuu ($U_r = 65 - 120V$) cu două trepte:
 - $U < U_r$ semnalizare
 - $U > U_r$ deconectare

e. Circuite de blocare:



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- blocaj electric la închiderea întrerupătorului cu ușa de la compartimentul de cabluri deschisă;
- blocarea manevrării căruciorului atunci când întrerupătorul este conectat;
- blocaj la acționarea manuală sau prin comandă a separatorului de rezervă cu întrerupătorul celulei de plecare aferente sau /și întrerupătorul celulei de rezervă închis;
- blocaj la închiderea a doi sau mai mulți separatori de rezervă din celule de plecare.

f. Circuite de automatizare:

Celule vor fi echipate cu dispozitive de reanclșare rapidă (RAR) care au rolul de a reanclșa întrerupătorul după testarea izolației electrice a instalației alimentate.

Dispozitivul va funcționa pe baza unui program, testând linia de cel puțin 2 ori în decurs de 1 minut. În cazul în care linia este considerată corespunzătoare, se dă comanda de închidere a întrerupătorului ultrarapid. În cazul în care după două testări linia este considerată necorespunzătoare, se blochează închiderea întrerupătorului și se dă semnalul „linie defectă”. Deblocarea se va face local sau de la distanță după lichidarea defectului.

1.8.6.4.3. Celule de redresor

Aceste celule vor avea următoarelor circuite secundare:

a. Circuite de comandă:

- închidere/deschidere separatori cu motor

b. Circuite de semnalizare:

- poziția separatorului;
- confirmare impuls comandă de la distanță pentru :”închis/ deschis”;
- lipsă tensiune comandă a separatorului;
- poziția cheiei de selecție a modului de lucru;
- tensiune periculoasă pe celule;

c. Circuite de măsură:

- curent;
- tensiunea barei pozitive .

d. Circuite de protecție:

- protecție la supratensiuni cu descărcător cu oxid de zinc.

e. Circuite de blocare:

- blocaj la acționarea manuală sau prin comandă a separatorului din celula de



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

redresor cu întrerupătorul de 20 (10) kV închis;

I.8.7 Instalația de 825 Vcc - bară negativă

I.8.7.1 Generalități

Instalația de 825 Vc.c. bară negativă va fi formată din următoarele elemente:

- doi separatori de 2500 A pentru conectarea redresorilor, cu posibilitatea racordării a patru cabluri de cupru de 1x500 mmp fiecare;
- zece separatori de 2500 A pentru racordarea cablurilor de întoarcere cu posibilitatea racordării a două cabluri de cupru de 1x500 mmp fiecare.

În celula respectivă se va monta o diodă de 600A, tensiune inversă 1000V, care se va lega la priza de pământ.

Celula va fi montată lipit fața de perete cu acces numai prin față.

Celula va cuprinde o etichetă care va cuprinde :

- denumirea fabricii constructoare;
- denumirea și tipul celulei;
- anul de fabricație;
- tensiunea nominală;
- curentul nominal;
- masa netă (kg);
- numele normei tehnice.

I.8.7.2 Caracteristicile echipamentului primar

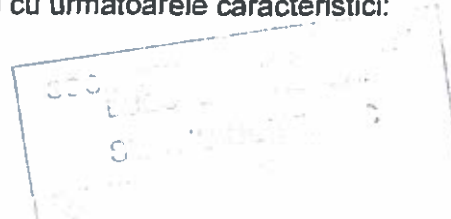
I.8.7.2.1 Caracteristici tehnice generale ale celulei

- | | |
|--|------------------------|
| • tensiunea nominală | 1000 Vcc |
| • tensiunea de serviciu | 825 Vcc |
| • curentul nominal | 2500 A |
| • curentul de stabilitate termică | 50 kA - 50 Hz - 1 sec. |
| • curent de stabilitate dinamică | 110 kA max. |
| • nivelul de izolație: | |
| • circuit 750 V/pământ | 4,3 kV 1 min |
| • circuit 750 V/circuit joasă tensiune | 5,2 kV 1 min |
| • circuit joasă tensiune/pământ | 2,5 kV 1 min. |
| • dimensionarea jocului de bare | 6000 A |

Dimensionarea izolației galvanice a circuitului de ieșire în cablu astfel încât la verificarea rezistenței de izolație a cablului cu megohmetrul la tensiunea de 5000 V, (fără desprinderea cablului de borna de ieșire), să nu fie afectate circuitele secundare ale instalațiilor tehnologice.

I.8.7.2.2 Caracteristicile separatorilor monopolari

Se vor folosi separatori monopolari acționați manual cu următoarele caracteristici:



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

- curentul nominal redresori de tracțiune 2500A
- curent nominal cablu c.c. 2500 A
- tensiunea nominală 1000 V
- contacte auxiliare de semnalizare 2 ND +2 NI
- posibilitate de acționare manual din afara celulei.

1.8.7.3 Caracteristicile echipamentului secundar

a. Circuite de semnalizare:

- poziția separatorilor .
- aceste semnalizari se vor transmite catre sistemul SCADA local

b. Circuite de măsură:

- curent general pe substație;
- tensiunea barei negative față de pământ;
- curenții pe fiecare cablu de întoarcere.
- aceste masuri se vor transmite catre sistemul SCADA local

c. Circuite de blocare:

- blocaj la acționarea manuală a separatorului de redresor cu întrerupătorul de 20 kV din celula de trafo – redresor închis;
- blocaj la acționarea manuală a separatorului de pe cablul de întoarcere cu întrerupătorul de 825Vcc din celula de plecare a cablului pozitiv pereche și cel din celula de rezervă închis.

1.8.8 Serviciile proprii ale substației

Instalația de servicii proprii a substației este compusa din :

- transformator servicii auxiliare 20(10) kV, 63 kVA (1 buc.);
- tablou distribuție servicii auxiliare 0,4 kV c.a. - pentru serviciile auxiliare ale echipamentelor substației si instalatia electrica aferenta cladirii substației (instalatia de iluminat si forta, instalatia de climatizare, instalatia antiefracție si avertizare incendiu);
- tablou distribuție servicii auxiliare 110V c.c.;
- baterie de acumulatori;
- redresori pentru incarcarea bateriei de acumulatori (2buc.).

1.8.8.1 Transformatorul de servicii auxiliare ale substației

Transformatorul de servicii auxiliare va avea urmatoarele caracteristici:



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

Numarul de circuite specificate mai sus este minim, ofertantul putand mari numarul de circuite functie de solutiile alese.

Instalatiile electrice aferente cladirii substatiei: instalatia electrica de iluminat si forta, instalatia de climatizare, instalatia antiefractie si avertizare incendiu.

1.8.8.2.1.2 Caracteristicile tehnice generale ale celulelor de joasa tensiune:

- tensiunea nominala: 500 V, 50 Hz;
- tensiunea de serviciu: 400 V, 50 Hz;
- curentul nominal: dimensionarea se va face de către ofertant, în funcție de puterile cerute pentru serviciile proprii ale echipamentelor și ale cladirii substatiei (iluminat, climatizare, antiefractie și incendiu etc.);
- nivelul de izolare: 2500 V, 50 Hz, 1 minut;

1.8.8.2.1.3 Caracteristicile echipamentului secundar

a) Circuite de comanda:

- selector de regim local/ blocat/distanta;
- anclansare – declansare intrerupator tripolar trafo servicii auxiliare;
- anclansare – declansare intrerupator tripolar racord rezerva ;
- instalatie AAR intre cele doua alimentari (intreruptoare tripolare);
- anclansare – declansare intrerupator tripolar redresor baterie nr.1;
- anclansare – declansare intrerupator tripolar redresor baterie nr. 2.
- instalatie AAR intre cele doua alimentari ale redresorilor (intreruptoare tripolare).

b) Circuite de semnalizare:

- lipsa tensiune racord trafo servicii auxiliare;
- lipsa tensiune racord de rezerva 0,4kV;
- lipsa tensiune bara 0,4 kV;
- pozitie intrerupator tripolar trafo servicii auxiliare;
- pozitie intrerupator tripolar racord de rezerva;
- pozitie intrerupator tripolar redresor baterie nr.1;
- pozitie intrerupator tripolar redresor baterie nr.2;
- „a functionat” pentru fiecare protectie;
- lipsa tensiune de comanda.



c) Circuite de masura:

- curent circuite de alimentare;
- curent circuite redresori baterie;
- tensiunea barei de 0,4kV.

d) Circuite de protectie:

- protectie electromagnetica si termica racord alimentare;
- protectie electromagnetica si termica alimentare racord rezerva;
- protectie electromagnetica si termica redresor baterie nr.1;
- protectie electromagnetica si termica redresor baterie nr. 2;
- protectie cu sigurante automate a celorlalte circuite.

e) Circuite de blocare:

- blocaj la functionarea in paralel a celor doua circuite de alimentare a tabloului;
- blocaj la functionarea in paralel a celor doua circuite de alimentare a redresorilor de baterie.

f) Comunicatia cu sistemul SCADA :

Tabloul va fi prevazut cu un automat programabil care transmite datele si comenzile la si de la sistemul SCADA local. Comunicatia se fa face pe reseaua locala a substatiei, pe unul din protocoalele admise: IEC61850 (preferat), Profinet sau Modbus/TCP

1.8.8.2.2 Tabloul de distributie servicii auxiliare 110 V c.c.

1.8.8.2.2.1 Generalitati

Tabloul de distributie servicii auxiliare 110 V c.c. va avea trei circuite de alimentare, astfel:

- din redresorii de servicii auxiliare (doua circuite prevazute cu AAR), protejate cu sigurante fuzibile automate cu contact de semnalizare;
- din bateria de acumuloare, protejat cu separator cu sigurante fuzibile incorporate .

Numarul de circuite pentru alimentarea consumatorilor la aceasta tensiune si dimensiunile acestora vor fi stabilite de furnizor.

Alimentarile celulelor cu tensiunea de 110 Vc.c. vor fi asigurate astfel:

- a) pentru instalatia de medie tensiune: un circuit pentru fiecare celula;



- b) pentru instalatia de 825 V c.c.: doua circuite pentru fiecare sectie (pe capetele sirurilor de celule).

Numarul de circuite specificate mai sus este minim, ofertantul putand mari numarul de circuite functie de solutiile alese.

1.8.8.2.2 Caracteristicile tehnice generale ale tabloului de curent continuu

- tensiunea nominala 250 Vc.c.;
- tensiunea de serviciu 110 Vc.c.;
- curentul nominal dimensionarea se va face de către ofertant, în funcție de puterile cerute pentru serviciile proprii;
- nivel de izolatie 1000 V efectiv, 50 Hz, 1minut.

1.8.8.2.3 Caracteristicile echipamentului secundar

a) Circuite de semnalizare:

- tensiune scazuta baterie;
- punere la pamant pe polaritatile circuitelor de 110 Vc.c.

b) Circuite de masura:

- curent baterie de acumulatori;
- tensiunea barei de 110 V c.c.

c) Circuite de protectie

- protectie prin sigurante automate a tuturor circuitelor.

d) Comunicatia cu sistemul SCADA:

Tabloul va fi prevazut cu un automat programabil care transmite datele si comenzile la si de la sistemul SCADA local. Comunicatia se fa face pe retea locala a substatiei, pe unul din protocoalele admise: IEC61850 (preferat), Profinet sau Modbus/TCP

1.8.8.2.3 Executia si montajul tablourilor

Echipamentele vor fi astfel realizate incat sa asigure functionarea corecta in conditiile de mediu si caracteristicile tehnice date.

Echipamentele vor functiona fara vibratii si cu nivel de zgomot conform normativului in vigoare.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

Barele de distribuție vor fi din cupru cu secțiunea dreptunghiulară, montate izolat la partea superioară a panourilor.

Gradul de protecție minim va fi IP31.

Legăturile interioare cu aparate (suporturi), vor fi prevăzute cu suruburi pentru legarea galvanică de protecție, la bara de nul.

Toate legăturile și contactele electrice vor avea secțiunea corespunzătoare pentru asigurarea trecerii curentului atât în regim normal cât și de avarie.

Conductele de legătură între aparate trebuie să fie din cupru cu izolație de PVC și cu secțiunea corespunzătoare.

Tabloul electric trebuie să reziste la o probă de scuturături la care poate fi supus în timpul transportului.

Tabloul va fi montat lipit față de perete cu acces numai prin față și va avea o etichetă care va cuprinde :denumirea fabricii constructoare;

- denumirea și tipul celulei;
- anul de fabricație ;
- tensiunea nominală;
- curentul nominal;
- masa netă (kg);
- marcajul de conformitate privind securitatea (CS sau CE);
- numele normei tehnice.

1.8.8.3 Redresorii pentru încărcarea bateriei de acumulare

Vor fi livrați doi redresori pentru încărcarea automată a bateriei, cu următoarele caracteristici:

- tipul: monofazat
- tensiunea de alimentare: 220Vc.a.
- tensiunea redresată: 110Vc.c.
- curent nominal: dimensionarea se va face de către ofertant, în funcție de puterile cerute pentru serviciile proprii;
- măsuri:
 - tensiunea redresată
 - curentul redresat
- protecții:
 - $U > U_{max}$ (reglabil) pe c.a. și c.c.
 - $U < U_{min}$ (reglabil) pe c.a. și c.c.
 - Protecție la scurtcircuit și supraîncălzire
- stabilitatea curentului redresat: max 5%
- redresorii vor avea posibilitatea de limitare a curentului de sarcină astfel încât la descărcarea bateriei pe o pantă accentuată să fie posibilă reîncărcarea acesteia și să existe funcția de descărcare controlată a bateriei de acumulatori.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

- Redresorii vor avea pe contactele de ieșire semnalizate toate disfuncționalitățile interne și externe redresorului (alimentare c.a. / c.c.) care prin natura lor ar putea conduce la:

- scăderea tensiunii bateriilor de acumuloare sau defectarea acestora;
- descărcarea bateriei de acumuloare

1.8.8.4 Bateria de acumuloare

Bateria de acumuloare va avea următoarele caracteristici tehnice:

- tensiune nominală: 110 V c.c.
- capacitatea: dimensionarea se va face de către ofertant, în funcție de puterile cerute pentru serviciile proprii.
- fara intretinere
- durata de viață: minim 10 ani

Redresorii și bateria pot fi montați într-un dulap comun, în compartimente separate, cu asigurarea unei ventilații corespunzătoare.

1.8.9 Automatizări și protecții generale pe substație

1.8.9.1 Automatizare feeder medie tensiune

Automatizarea feederilor va fi realizată, cu selecție, pentru două moduri de funcționare:

a) Un feeder va fi în funcțiune, iar celălalt feeder în rezervă caldă (cablul sub tensiune, întrerupătorul broșat și deconectat), cu întrerupătorul cuplei conectat;

În acest caz se va prevedea un dispozitiv de anclasare automată rapidă (AAR) care la dispariția tensiunii de pe feederul în funcțiune acționează astfel:

- deconectează întrerupătorul feederului în funcțiune (timp de declansare reglabil 0 - 20 secunde);
- anclasează întrerupătorul feederului în rezervă caldă, cu condiția ca acesta să aibă tensiune (timp de anclasare reglabil 0 - 20 secunde).

b) Ambii feederi în funcțiune, cu întrerupătorul cuplei broșat și deconectat.

În acest caz, la dispariția tensiunii de pe unul din feederi, dispozitivul de anclasare automată rapidă acționează astfel:

- deconectează întrerupătorul feederului de pe care a dispărut tensiunea (timp de declansare reglabil 0 - 20 secunde);
- anclasează întrerupătorul cuplei, cu condiția ca feederul celălalt să aibă tensiune (timp de anclasare reglabil 0 - 20 secunde).

Automatizarea feederilor va fi realizată conform paragrafului 1.8.3.4.7 punctul f.



I.8.9.2 Automatizare grupuri trafo – redresor

Substatia va functiona cu unul sau doua grupuri trafo - redresor, conectarea sau deconectarea acestora facandu-se automat, functie de sarcina. Separatorii de 825 Vc.c. (pozitiv si negativ) ai celor doua grupuri vor fi, in conditii normale de functionare, in pozitia inchis, urmand a se face manevre numai din intrerupatorii de medie tensiune.

Automatizarea va acorda unui grup prioritatea I iar celuilalt prioritatea II (prioritatea poate fi schimbata voit, local si prin telecomanda).

Conditii de functionare a automatizarii sunt urmatoarele:

- se conecteaza grupul trafo – redresor de prioritate I;
- celalalt grup va fi conectat de automata, tinand seama de capacitatea de suprasarcina (clasa V) a grupului trafo – redresor in functiune si de bilantul pierderilor (timpul de conectare a acestor grupuri va trebui sa poata fi reglat);
- grupul de prioritate II va fi scos din functiune dupa un timp reglabil intre 15 si 60 minute, daca sarcina scade sub 60%.

Automatizarea grupurilor trafo-redresor se va realiza in releele de protectie din cele doua celule trafo de 20 kV, utilizand mesajele GOOSE IEC61850.

I.8.9.3 Automatizare alimentare tablou servicii auxiliare

Automatul programabil care echipeaza tabloul de servicii auxiliare va comanda cele doua intrerupatoare automate care alimenteaza tabloul, tinand seama de urmatoarele conditii:

- in mod normal tabloul de servicii auxiliare va fi alimentat din transformatorul de servicii auxiliare al substatiei;
- in cazul disparitiei tensiunii in secundarul transformatorului de servicii auxiliare al substatiei, se deconecteaza intrerupatorul aferent acestui transformator si se inchide cel aferent racordului de rezerva, cu conditia ca pe acesta sa existe tensiune;
- intrerupatorul transformatorului de servicii auxiliare al substatiei si cel al racordului de rezerva nu pot fi simultan inchise;
- comanda celor doua intrerupatoare se poate face si manual local (prin buton), cu anulara automatizarii si prin telecomanda.

I.8.9.3.1 Automatizare alimentare redresori de incarcare a bateriei

Automatul programabil care echipeaza tabloul de servicii auxiliare va comanda cele doua intrerupatoare automate care alimenteaza redresorii de incarcare a bateriei tinand seama de urmatoarele conditii:

- in mod normal se functioneaza cu un singur redresor (nr. 1 sau nr. 2) ;
- in cazul defectarii redresorului sau a circuitului de alimentare a redresorului aflat in functiune, va inchide cel aferent redresorului aflat in rezerva calda ;
- intrerupatoarele redresoarelor (nr. 1 si nr. 2) nu pot fi simultan inchise;



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

- comanda celor două întrerupătoare se poate face și manual local (prin buton), cu anularea automatizării și prin telecomandă.

1.8.9.4 Protecție împotriva punerilor la pământ în instalația de 825 Vc.c.

Celulele pozitive de 825 Vc.c. și redresorii se montează izolat față de pardoseala.

Carcasele metalice ale celulelor pozitive și ale redresorului se leagă la priza de pământ a substației prin intermediul unor dispozitive de protecție și semnalizare:

a) un dispozitiv electric/electronic care măsoară curentii de defect (între carcasa metalică a celulelor și a redresorului și priza de pământ) cu declansare – max. 100 A. Aceste semnalizări/comenzi vor genera comenzile de declansare pentru izolarea defectului și se vor transmite, de asemenea, și către sistemul SCADA prin intermediul automatului programabil aferent celulelor de 825 Vc.c. Acest dispozitiv va sesiza și apariția tensiunii de 220Vc.a. sau 110 Vc.c. pe carcasele metalice menționate

b) un releu de tensiune reglabil care, la apariția unei tensiuni de defect pe carcasa celulelor, va da de asemenea o comandă de declansare, în paralel cu cea menționată mai înainte.

La acționarea unuia dintre cele două elemente se comandă, fără temporizare, deconectarea tuturor întrerupătorilor de 825 Vc.c. și de 20 kV aflați în funcțiune, cu excepția întrerupătorilor feederilor și a separatorului trafo servicii auxiliare, cu blocarea acestora.

Pentru deblocarea comenzilor în urma acționării protecției de punere la pământ se va prevedea o comandă specială, transmisă atât local, cât și de la distanță, prin telecomandă.

1.8.10 Tabloul pentru instalația de climatizare a substației

În interiorul containerului, în compartimentele cu echipamente de medie tensiune și de 825 Vc.c., se vor asigura următoarele condiții de temperatură :

- temperatura minimă: 10⁰ C
- temperatura maximă: 28⁰ C, indiferent de temperatura exterioară (-35- +40 °C) și de regimul de funcționare a substației

În perioada de iarnă, încălzirea substației se va realiza în principal prin recuperarea căldurii rezultate din funcționarea transformatorului de tracțiune.

În perioada de vară se va asigura climatizarea compartimentelor cu echipamente de medie tensiune și de 825 Vc.c.

1.8.11 Centrala de alarmare incendiu și efracție

Pentru avertizarea de incendiu, în substație se vor instala detectoare racordate la o centrală de avertizare. Semnalizarea începuturilor de incendiu se va transmite la dispecerat prin intermediul instalației de telemecanică.



Se va prevedea și un buton de declanșare generală care în cazul acțiunii întrerupe tensiunea în toate instalațiile din substație. Butonul de declanșare generală în caz de incendiu se va monta pe perete, lângă ușa de la intrare, la circa 1 m de la pardoseală, care în cazul acțiunii întrerupe tensiunea în toate instalațiile din substație.

De asemenea va exista posibilitatea de deconectare automata a substației in cazul in care nu se poate interveni local sau la distanta prin sistemul de telemecanica intr-un timp prestabilit.

Substația va fi dotată și cu instalație antiefracție conectata la aceeași centrala de avertizare. Semnalizarile de incendiu, respectiv efracție, se vor transmite la distanță, prin sistemul de telemecanică.

1.8.12 Electrosecuritate

Principalele măsuri de protecție împotriva electrocutării în cadrul substației sunt următoarele:

- montarea izolată a celulelor pozitive 825Vc.c. și a redresorului; supravegherea potențialului de pe carcasele lor și legarea controlată prin releu la priza de legare la pământ
- legarea la priza de pământ artificială a următoarelor echipamente:
 - celulele de 20 kV.
 - armaturile cablurilor de 20 kV.
 - sașiurile transformatoarelor de tracțiune și servicii
 - noul transformatorului de servicii și al tabloului electric de servicii auxiliare.
 - sașiul celulelor negative 825 Vc.c.
 - partile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care în mod accidental ar putea ajunge datorită unui defect de izolație la echipamentele de joasă tensiune.

În cadrul proiectului pentru substație elaborat de furnizor se vor prevedea și condițiile pe care va trebui să le respecte priza de pământ a substației.

Se va asigura:

- semnalizarea locală și la distanță a apariției unei tensiuni periculoase pe carcasele echipamentelor de 825 Vc.c. și deconectarea echipamentelor când aceasta tensiune depășește valoarea admisă.
- controlul izolației cablurilor de 825 Vc.c. pozitive.
- un buton de deconectare de urgență care va asigura deconectarea imediată pentru următoarele echipamente:
 - întrerupătorii de 20 kV;
 - întrerupătorii ultrarapizi;
 - serviciile auxiliare.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

În cadrul substației electrice se vor lua următoarele măsuri suplimentare de protecție:

- folosirea covoarelor de cauciuc dielectric cu lățimea de minim 80 cm în fața și spatele tuturor echipamentelor (celule, redresori), covoare care vor fi livrate de ofertant odată cu echipamentul.
- montarea unor plase de protecție în jurul aparatelor neprotejate de carcase.
- montarea unor plase de protecție sau bariere din materiale izolante la intrarea în remizele trafo.
- asigurarea unui nivel de izolație superior (3 kV) la cablurile de curent continuu 825 V.
- folosirea conductoarelor electrice izolate.
- montarea aparatului de alimentare, comanda și protecție în dulapuri metalice, prevăzute cu încuietori tip Yalle.

1.8.14 Cerințe pentru ansamblul container

Echipamentul va fi montat în unul sau mai multe containere, soluția urmând să fie stabilită de ofertant, cu condiția ca fiecare container să poată fi transportat pe calea ferată și pe drumurile publice și nu vor fi agabaritice

Ofertantul va prezenta propuneri de amplasarea în teren a ansamblului substației (inclusiv de amplasare a echipamentului în containere), soluțiile urmând să fie avizate de beneficiar cu condiția asigurării posibilităților de manevrare în teren a utilajelor pentru montaj și accesului la toate ușile. Se anexează schița terenului pentru amplasarea substației electrice tip container.

Construcția containerului se va realiza utilizând tablă de minimum 2 mm grosime, sudată etanș. În container vor fi realizate compartimente separate pentru transformatoare. Containerele vor fi astfel realizate încât, prin montarea unul lângă altul, să se formeze o singură incintă pentru echipamente (exclusiv transformatorii). Fiecare compartiment va fi prevăzut cu o ușă de dimensiuni corespunzătoare, clasa de protecție IP 54. Ușile vor fi prevăzute cu un sistem de închidere eficient.

Pe laturile dintre două containere alăturate nu se vor monta pereți despărțitori. Aceste laturi vor fi protejate pentru transport și depozitare cu panouri ușoare care vor fi demontate la montaj.

Pereții containerului vor fi izolați în vederea reducerii supraîncălzirii în timpul verii, ca urmare a supunerii la radiația solară, respectiv reducerii pierderilor de căldură pe timpul iernii. Totodată, aceștia vor asigura o protecție ignifugă de minimum 1,5 ore.

Acoperișul va include puncte fixe pentru transport (ochiuri de ridicare), în concordanță cu normele AC - ISOLIFT. În fiecare colț se vor instala colțare speciale (ISO 1161). Va fi prevăzut un sistem de drenaj pentru ape pluviale.

Acoperișul va fi înclinat și vor fi prevăzute jgheaburi și burlane pentru asigurarea scurgerii apei de ploaie.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrică de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnică
--	--	--

Compartimentul de echipamente va fi prevăzut cu un subsol de cabluri dimensionat astfel încât să permită accesul personalului pentru pozarea și demontarea cablurilor individual, independent, acoperit în zonele libere cu capace demontabile.

Panourile de echipamente vor fi fixate pe podea și pe perete, cu respectarea condițiilor de izolare menționate anterior.

Introducerea cablurilor din exterior în subsolul de cabluri al containerului se va realiza prin preștupe etanșe.

Containerul va fi pozat pe o fundație cât mai simplă, pentru care furnizorul va întocmi documentația cu dimensiunile și modul de realizare. Fundația va fi realizată pe teren de către constructor.

Fiecare compartiment va fi ventilat și/sau climatizat pentru a se asigura condițiile climatice în interiorul containerului, necesare pentru protecția echipamentelor și personalului. Pentru perioada de iarnă, în vederea reducerii consumului de energie, se va realiza recuperarea căldurii produse de funcționarea transformatoarelor.

În interiorul containerului va fi prevăzută o centură de împământare. Ca și în cazul fundației, furnizorul va preciza condițiile de realizare a prizei de pământ.

Întrucât substația va fi exploatată fără personal, se vor prevedea lampi de iluminat exterior cel puțin la toate ușile de acces, inclusiv ale remizelor transformatorilor. Acestea vor fi comandate prin senzori de mișcare și senzori crepusculari.

1.8.15 Cerințe obligatorii privind proiectarea fundației, a canalului de cabluri și amenajarea terenului

Substația electrică se va așeza pe o platformă de beton, cu cota de 0,30 m mai sus decât cota terenului.

Sub această platformă se va realiza un canal de cabluri pentru cablurile de curent continuu și feederi de alimentare a substației cu dimensiunile de 80 x 100 cm începând de la cota zero a terenului.

Pentru scoaterea transformatorilor de tracțiune se va prevedea o platformă din beton.

Se vor prevedea scări de acces din beton atât la ușile de acces în substație, cât și în fața platformei de la transformatori.

Lângă această substație se va realiza un carosabil ce va permite accesul trailerului din stradă pentru aducerea substației și accesul mașinilor de intervenție.

1.9 Conducerea centralizată a substației

1.9.1 Arhitectura nivelului energetic local

Sistemul SCADA aferent substațiilor este structurat pe următoarele nivele:

- nivelul de achiziție de date (NAD), pentru interfatarea cu instalația electroenergetică;
- nivelul de conducere locală (NCL), din fiecare substație;
- nivelul de conducere centrală (NCC), de la Microdispeceratul Derobanți



I.9.1.1 Nivelul NAD

I.9.1.1.1 Functiile nivelului NAD

Nivelul de conducere locala realizeaza:

- Functia de achizitie ciclica a semnalizarilor din proces (pozitii si avarii) prin citirea starii intrarilor digitale si sesizarea schimbarilor de stare;
- Functia de achizitie ciclica a marimilor analogice din proces (masuri de curent/tensiune/putere/energie/temperatura/ etc);
- Functia de executie a comenzilor initiate de catre nivelul ierarhic superior (NCL sau NCC), prin transmiterea lor la modulele de iesiri digitale proprii.

I.9.1.1.2 Structura nivelului NAD

Nivelul NAD este alcatuit din echipamentele de comunicatie cu care sunt doate instalatiile primare in vederea monitorizarii si controlului de la distanta prin intermediul sistemului SCADA. Ele sunt:

- releele de protectie ale celulelor de medie tensiune
- releele de protectie ale celulelor pozitive de curent continuu
- automatul programabil al separatoarelor negative de curent continuu
- automatul programabil al tabloului de servicii auxiliare curent alternativ
- automatul programabil al tabloului de servicii auxiliare curent continuu

I.9.1.2 Nivelul NCL

I.9.1.2.1 Functiile nivelului NCL

Nivelul de conducere locala realizeaza:

- Functia de culegere de informatii de la toate retelele de automate programabile (relee protectie MT, automate 825Vc.c., automate JT);
- Functia de transmitere catre releele de protectie/automatele programabile a comenzilor initiate de catre nivelul ierarhic superior (NCL sau NCC);
- Functia de diagnoza pentru echipamentele de proces (protectie/automate programabile)
- Functia de afisare on-line pe monitorul calculatorului SCADA:
 - Schema monofilara a sistemului de tractiune 825Vcc si MT din statie;
 - Schema monofilara de 0,4 kV;
 - Schema starii de functionare a echipamentelor aferente sistemului de telemecanica energetica;
 - Jurnalul consolog al evenimentelor din instalatia electroenergetica a substatiei.
- Functia de intocmire si de stergere automata a jurnalelor text cu evenimentele din proces (jurnale consolog);



- Funcția de comunicație cu nivelul superior (NCC) în ambele sensuri.
- Funcția de comunicație cu centralele PSI și efracție ale substației

1.9.1.2.2 Structura nivelului NCL

Nivelul NCL este alcătuit din următoarele echipamente:

1.9.1.2.2.1 Switch-ul de comunicație SCADA

Se va livra un switch compatibil IEC61850 pentru interfatarea cu:

- Releele de protecție ale celulelor de medie tensiune. Topologia rețelei MT (radială sau inel) este la alegerea ofertantului.
- Echipamentele de tracțiune de curent continuu. Comunicația cu aceste echipamente va trebui făcută obligatoriu pe un port de fibră optică pentru asigurarea separării galvanice
- Tablourile joasă tensiune curent alternativ și respectiv curent continuu
- Rețeaua SCADA către nivelul de conducere centralizată (Dispecerat central). Pentru această conexiune se vor prevedea minim două porturi viteză 1Gb de fibră optică (conexiune în inel),

Numărul și tipul porturilor switch-ului compatibil IEC61850 va ține cont de necesitățile enumerate mai sus.

Switch-ul se va monta într-un rack separat sau poate fi montat în același tablou cu calculatorul industrial.

1.9.1.2.2.2 Calculatorul local SCADA

Se va livra un calculator industrial cu următoarele caracteristici:

- Tip constructiv PanelPC
- Procesor minim Intel I3
- RAM min 8Gb
- HDD minim 120Gb tip SSD
- Minim un slot PCIe liber
- 2 porturi Ethernet Gigabit
- Minim 4 porturi USB
- Dimensiune ecran: min. 19"
- Tip ecran: touch screen
- Sistem de operare Windows 10

1.9.1.2.2.3 Aplicația SCADA

Aplicația SCADA va permite:



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- Achizitia semnalizarilor si masurilor de la instalatiile de electroalimentare a substatiei.
- **Generarea si afisare on-line pe monitorul calculatorului SCADA a:**
 - Schemei monofilara a sistemului de tractiune 825Vcc si MT din statie ;
 - Schemei monofilara de 0,4 kV;
 - Schemei starii de functionare a echipamentelor aferente sistemului de telemecanica energetica;
 - Jurnalulului consolog al evenimentelor din instalatia electroenergetica a substatiei.
- Transmiterea comenzilor de modificare a starii instalatiilor de electroalimentare, comenzi generate fie local, de pe monitorul touch screen, cat si de la nivelul Dispecerat Central
- Diagnoza sistemului SCADA

Aplicatia SCADA va fi compatibila cu instalatiile SCADA existente in celelalte substatii si Dispecerat Central.

1.9.1.2.2.4 Camera video IP

Se va livra o camera video de interior care va permite supravegerea accesului neautorizat in statie. Caracteristicile tehnice minimale cerute pentru aceasta camera sunt:

- Tip camera : IP, color
- Constructie antivandal
- Iluminare IR : da
- Functie transmisie la detectie miscare : da
- Codare : minim MPEG4

Camera video se va lega la switch-ul de comunicatie SCADA.

1.9.1.3 Nivelul NCC

Acest nivel este reprezentat de Dispeceratul Zonal la care sunt arondate cele doua substatii si de Dispeceratul Central.

La aceste locatii se vor executa lucrari de modificare si integrare in aplicatiile SCADA existente a celor doua substatii.

I.10 DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ

Documentația va fi pusă la dispoziția S.T.B. înainte cu cel puțin o lună față de livrarea echipamentelor. Documentația va conține toate informațiile necesare pentru a permite deplina înțelegere, operare și mentenanță.

În perioada de garanție, furnizorul va transmite S.T.B. copii după documentația modificată.

La terminarea perioadei de garanție, furnizorul va asigura up-grade pentru tot soft-ul.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

Cartea tehnica va cuprinde manualul de operare SCADA a substatiei, documentația automatelor programabile si a calculatorului de proces.

Documentatia tehnica se va intocmi in 4 exemplare, in limbile romana si engleza, si se va preda si in format electronic. Documentatia tehnica solicitata în tabelul de mai jos trebuie transmisa la datele indicate si face parte integranta din contract.

Nr. crt.	Descrierea	Data livrării
1.	Cartea tehnica a echipamentului cu caracteristicile tehnice detaliate, în limba română si limba engleza, în concordanta cu situatia specifica la punerea în functiune. De asemenea, trebuie livrate instructiunile de montaj si exploatare, planuri, certificatele testelor individuale pentru fiecare tip de echipament	- 2(doua) exemplare cu 30 de zile înainte livrării; - 2(doua) exemplare odata cu echipamentul livrat;
2.	Detalii de montaj, planuri si scheme, jurnale de cabluri de energie si de semnalizare, caracteristicile tehnice inclusiv catalogul cu toate detaliile necesare instalarii echipamentului. Certificatele testelor de tip	4 saptamâni dupa semnarea contractului (în 2 exemplare)
Asigurarea calitatii		
3.	Lista standardelor privind calitatea proiectarii, fabricarii si testelor	4 saptamâni dupa semnarea contractului
4.	Document de certificare a calitatii	Odata cu echipamentul
5.	Document de certificare a garantiei	Odata cu echipamentul

Toata documentatia trebuie sa însoteasca fiecare echipament (celule de medie tensiune, celule de curent continuu, transformatoare, redresoare, tablouri electrice, surse de tensiune sigura, cabluri de energie, etc.).

Planurile de ansamblu si de montaj cu caracteristicile tehnice ale echipamentelor, accesoriilor si materialelor, inclusiv datele necesare întocmirii detaliilor de montaj (planuri de montaj, cu indicarea tuturor cotelor de gabarit), precum si listele cu testele de tip si testele care se vor realiza la punerea în functiune, trebuie livrate la 4 saptamâni dupa semnarea contractului, în conformitate cu cerintele din tabelul anterior.

Pentru fiecare echipament furnizorul va transmite urmatoarea documentatie minima, în limba engleza si româna:

- manualul de instalare, functionare si întretinere;
- rezultatele testelor individuale;
- planurile de ansamblu.

Documentatia mentionata mai sus va fi transmisa si in format electronic. Toata documentatia de la pozitia 2 din tabel va purta specificatia "documentatie finala, valabila



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

pentru faza de detalii de executie”. **Pretul de cost al documentatiei tehnice va fi inclus în pretul echipamentului.**

Cheltuielile suplimentare datorate modificarilor pe santier generate de neconcordanțele dintre aceasta documentatie si caracteristicile tehnice ale echipamentelor, accesoriilor si materialelor livrate, vor fi suportate de furnizor.

I.11 INDICAȚII DE MENTENANȚĂ ȘI DE INSTRUIRE

Furnizorul va indica necesarul de mentenanță pentru echipamente, în scopul de a le menține operaționale pe toată durata de viață a substației. Necesarul va fi indicat prin periodicitatea lucrărilor de întreținere, inclusiv înlocuiri preventive de echipamente.

I.12. ASISTENTA TEHNICA SI SCOLARIZAREA

Furnizorul substației , va asigura asistenta tehnica la montaj si va realiza testele finale pentru fiecare substatie . Aceste conditii vor fi cuprinse in contractul de furnizare.

Furnizorul echipamentelor va asigura scolarizarea pentru fiecare tip de echipament (ansamblu), datele exacte privind numarul de oameni ce urmeaza a fi scolarizati, perioada de scolarizare, facilitatile asigurate de furnizor , fiind stabilite prin contract.

Vor fi scolarizati minimum 10 oameni, timp de minim o saptamana, la fabricile producatorilor de echipamente.

Costurile scolarizarii vor fi incluse in contractul de furnizare (furnitura) a echipamentelor.

CAPITOLUL II - RESPONSABILITĂȚI

II.1 Probe, recepție, transport

II.1.1 Condiții de testare

Toate materialele și echipamentele din furnitura substației vor fi testate în conformitate cu standardele în vigoare pentru a certifica încadrarea lor în cerințele specificației tehnice din caietul de sarcini și pentru a furniza datele necesare în funcționare.

Toate testele vor fi făcute în condiții cât mai apropiate de condițiile de funcționare din prezentul caiet de sarcini.

Furnizorul de echipamente pentru substația de tracțiune va transmite beneficiarului certificatele testelor efectuate pentru fiecare echipament din cadrul furniturii, conform datelor tehnice indicate.

Certificatele tip vor fi prezentate în ofertă.

Nu vor fi considerate suficiente certificatele cu caracter general, emise pentru o gamă largă de parametri de bază.



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substație electrica de tracțiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificație tehnica
--	--	--

Beneficiarul va putea inspecta fabricația produselor contractate în orice moment rezonabil de pe parcursul fabricației și va putea testa materialele și elementele componente, pentru a verifica conformarea față de condițiile tehnice din contract.

Furnizorul va pune la dispoziție toate facilitățile necesare pentru desfășurarea inspecției și testării.

După efectuarea probelor, producătorul va transmite beneficiarului spre aprobare 3 copii ale certificatelor cu rezultatele testelor de rutină.

II.1.2 Teste de fabrica

Toate testele trebuie efectuate într-un laborator independent sau dacă sunt realizate în laboratorul producătorului atunci ele se vor efectua în prezența unui reprezentant neutru, care le va aviza. Rezultatele și certificatele trebuie transmise cu oferta.

Furnizorul trebuie să prezinte certificatele testelor de tip pentru toate tipurile de echipamente (celule de medie tensiune, celule de curent continuu, transformatoare, redresoare, tablouri electrice, corpuri de iluminat, surse de tensiune sigura, cabluri de energie, etc.).

Testele de tip și individuale trebuie să fie în concordanță cu standardele în vigoare, specifice fiecărui tip de echipament (celule de medie tensiune, celule de curent continuu, transformatoare, redresoare, tablouri electrice, corpuri de iluminat, surse de tensiune sigura, cabluri de energie, etc.). Standardele specifice fiecărui tip de echipament vor fi menționate în capitolele cu caracteristicile tehnice proprii fiecărui echipament.

Reprezentanții beneficiarului trebuie să participe la testele individuale pentru două bucati de echipament pentru fiecare tip.

II.1.3 Teste de punere în funcțiune

Furnizorul va propune spre aprobare beneficiarului un program de probe de punere în funcțiune.

Furnizorul va asigura asistența tehnică la montaj și punerea în funcțiune.

Furnizorul va asigura întregul echipament pentru realizarea testelor, inclusiv transportul, instalarea și montarea tuturor instrumentelor de testare, conectarea și deconectarea echipamentului de testare și înregistrarea tuturor rezultatelor testelor.

Furnizorul va transmite Beneficiarului înaintea începerii testelor de punere în funcțiune, programul de desfășurare a testelor și lista testelor ce urmează a fi efectuate.

II.1.4 Reguli pentru verificarea calității

Verificarea calității produselor se va face conform SR EN ISO 9000 – 9001:2015 și SR ISO/TS 9002:2017, referitoare la asigurarea calității.

II.1.5 Recepția



Recepția substațiilor se va face de către reprezentantul beneficiarului la sediul furnizorului, înainte de ambalarea mărfii spre expediție.

Recepția definitivă și predarea către beneficiar se face pe baza procesului verbal de punere în funcțiune, încheiat cu beneficiarul.

Marfa va fi însoțită de două exemplare din următoarele documente editate în limba română și în limba engleză:

- documentul de certificare a calitatii (conform reglementarilor de calitate în vigoare), respectiv *buletinele de verificari si încercari individuale*;
- cartea tehnica cu instrucțiuni referitoare la echipamente, accesorii și materiale privind conservarea, instalarea, funcționarea și mentenanța, respectiv montarea accesoriilor;
- certificate de conformitate a echipamentelor, accesoriilor și materialelor furnizate;
- documentele de acordare a garanțiilor pentru fiecare echipament, care sunt parte integrantă din contract.

Documentația va fi înaintată și în format electronic.

II.1.6 Transport

Substația electrică tip container va avea dimensiunile care trebuie să se încadreze în transportul pe căile ferate și rutiere și nu vor fi agabaritice.

Substația va fi ambalată corespunzător tipului de transport.

Tipul de ambalaj adoptat va asigura integritatea mărfii și imposibilitatea accesului unor persoane străine.

Costul ambalajelor va fi cuprins în valoarea utilajelor, neadmițându-se facturări separate ale acestora.

Transportul substației se va efectua cu mijloace adecvate, asigurate contra deteriorărilor datorate vibrațiilor, socurilor, coroziunii, temperaturii, în concordanță cu indicațiile producătorului.

Pe fiecare ambalaj se va marca vizibil: fabrica producătoare, greutatea, poziția centrului de greutate, semnele de avertizare pentru produs fragil, număr de ordine al ambalajului în cadrul furniturii și alte date în concordanță cu standardele specifice.

CAPITOLUL III

III.1 PIESE DE SCHIMB DE PRIMĂ DOTARE

Ofertantul va preciza lista pieselor de schimb de primă dotare și pe o perioadă de cinci ani necesare pentru demararea exploatării.

Lista pieselor de schimb va cuprinde obligatoriu:

- un întrerupător cu vid de medie tensiune, inclusiv căruciorul de manipulare (pentru toată furnitura);
- un carucior debroșabil echipat cu întrerupător ultrarapid de curent



continuu;

- un automat programabil
- un separator monopolar de 2500 A;
- un separator monopolar cu servomotor de 2500 A ;
- un releu de protectie specializat de MT;
- un releu de protectie specializat de 825 V cc;
- patroane sigurante fuzibile de 20(10)kV-3 buc;
- patroane sigurante fuzibile de 825 Vcc- 20 buc din fiecare tipodimensiune;
- sigurante automate de 0,4 kV c.a. - 20 buc din fiecare tipodimensiune;
- patroane sigurante fuzibile (sigurante automate) de 110 V c.c. - 20 buc din fiecare tipodimensiune
- lampi semnalizare -30 buc din fiecare tipodimensiune;

La terminarea perioadei de garanție, ofertantul va completa stocul de piese de schimb de primă dotare și pe o perioadă de cinci ani, cu cele consumate în perioada de garanție.

CAPITOLUL IV

IV.1 SCULE SPECIFICE PENTRU EXPLOATARE ȘI MANEVRE

Ofertantul va prezenta și va livra accesoriile și sculele necesare pentru a se asigura exploatarea, constand din:

- aparate de măsură, testare și control;
- accesorii pentru manevre (în special indicatoare pentru prezența tensiunii la 20 kV și 825 Vc.c., scurtcircuitoare pentru 20 kV, 0,4 kV și 825 V c.c. materiale de protecție pentru personalul de exploatare).
- mijloace de protecție PSI;

Acestea sunt prezentate conform listei de mai jos:

- Detector de tensiune 6-35 kV inclusiv prajina electroizolanta 1 buc
- Indicator de tensiune 1 kVc.c. (tip pt retea de troleibuz) 1 buc
- Indicator de tensiune de 500 V c.a. - 1 buc
- Scurtcircuitor pentru instalatiile de 825 Vcc (Smin = 50 mmp) - 2 buc
- Scurtcircuitor pentru instalatiile de MT (Smin = 25 mmp) - 1 buc
- Manusi electroizolante pt. JT si MT 2 perechi
- Cizme electroizolante 2 perechi
- Trusa medicala 1 buc.
- Megohmetru ISOL 5000 1 buc



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare		Substatie electrica de tractiune tip container cu doua grupuri trafo – redresor Specificatie tehnica
--	--	--

- Stingatoare cu praf si CO2 tip PF 10 cu manometru 8 buc
- Statie fixa de radio cu caracteristici echivalente Motorola GM 340, cu antena fixa si 50 m de cablu coaxial compatibil cu statia -1 buc;

CAPITOLUL V

V.1 GARANȚII ȘI POST - GARANȚII

Se vor preciza posibilitățile de realizare, în perioada post - garanție, a operațiunilor de întreținere atât pentru echipamente cât și pentru soft, în baza unui contract de service.

La terminarea perioadei de garanție, furnizorul va asigura up-grade pentru tot soft-ul.

Garantia pentru echipamente, accesorii si materiale (celule de medie tensiune, celule de curent continuu, transformatoare, redresoare, tablouri electrice, corpuri de iluminat, surse de tensiune sigura, cabluri de energie, etc.) se va stabili prin contract, in functie de tipul fiecaruia. Furnizorul trebuie sa garanteze functionarea corespunzatoare a echipamentelor, accesoriilor si materialelor pentru minim 60 de luni de la punerea în functiune.

Furnizorul trebuie sa repare echipamentele si accesoriile si sa furnizeze pe cheltuiala proprie partile componente sau materialele si echipamentul necesar pentru remedierea oricarui defect care apare pe timpul perioadei de garantie din vina sa si trebuie, de asemenea, sa asigure pe cheltuiala lui asistenta tehnica necesara pentru aceste reparatii.

Se vor preciza conditiile legate de asigurarea garantiilor privind :

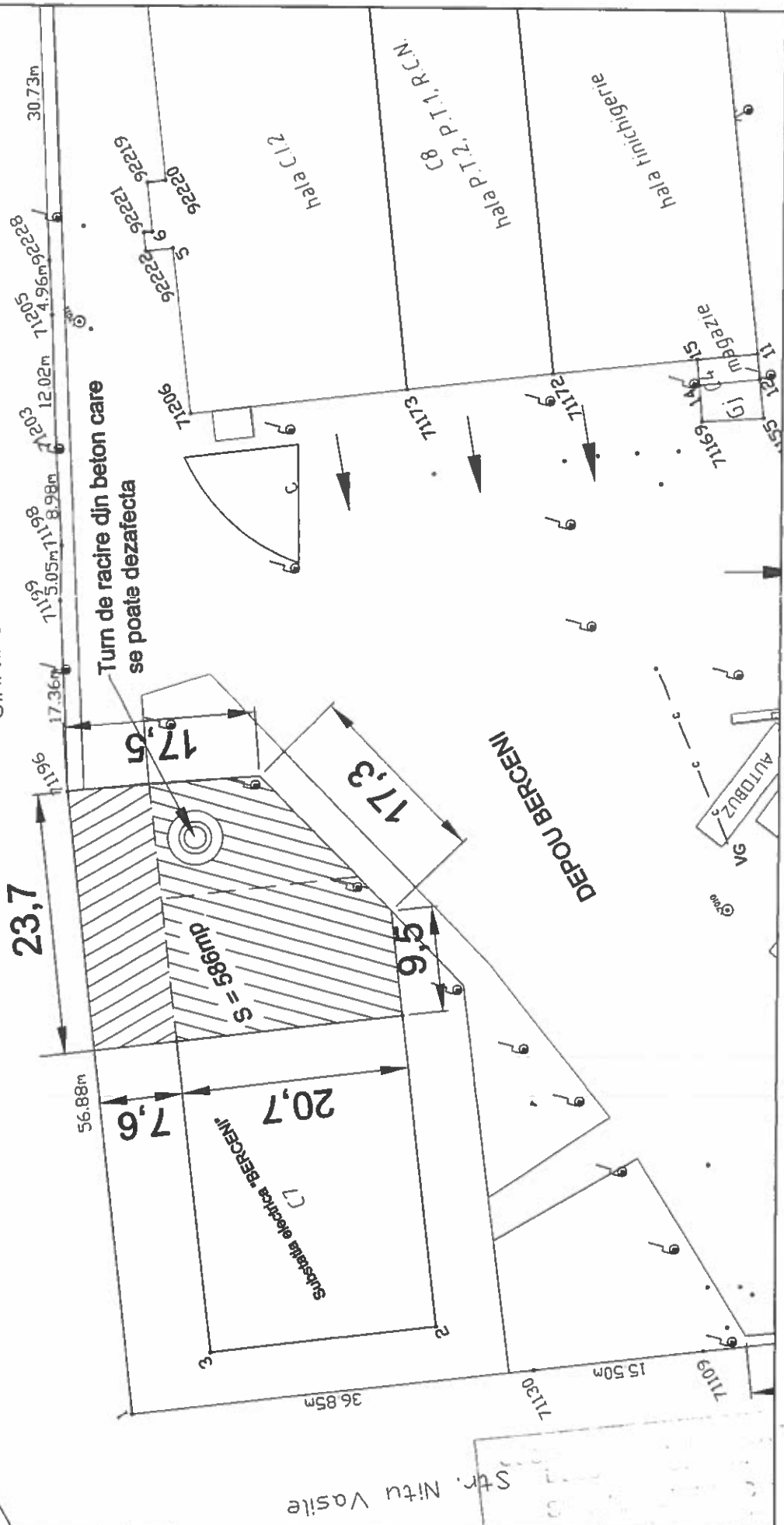
- durata (minim 60 de luni de la data punerii in functiune) ;
 - volumul, specificatia pieselor de schimb, de rezerva si consumabile, valoarea acestora pentru un an de functionare post-garantie ;
 - garantarea asigurarii cu piese de schimb, de rezerva si consumabile pe durata de viata a echipamentelor (cel putin 10 ani).
 - asigurarea executiei reparatiilor si interventiilor accidentale in termenul de garantie, prin reprezentanta proprie a producatorului in Romania sau a unei firme specializate din Romania cu care furnizorul sa aiba un contract cadru incheiat la depunerea ofertei.

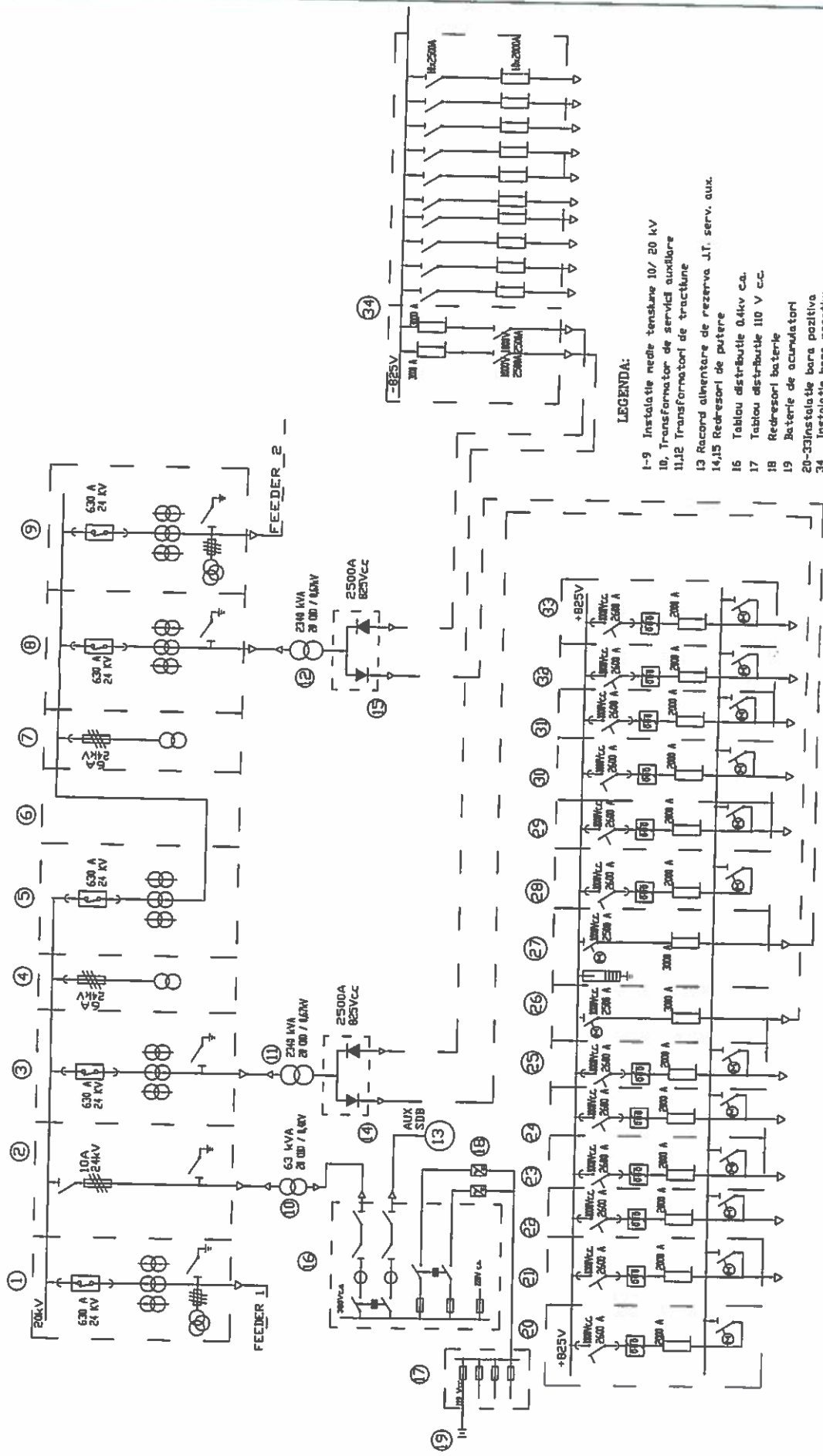
Intocmit
ing. Cristian Niculae

Verificat
ing. Cosmin Neagu

SCHIȚĂ TEREN AMPLASARE SUBSTAȚIE ELECTRICĂ DE TRACȚIUNE TIP CONTAINER - BERCENI

Cimitirul " Buna Vestire " nr. 1 - 3





LEGENDA:

- 1-9 Instalatie medie tensiune 10/ 20 kV
- 10, Transformator de servicii auxiliare
- 11,12 Transformatori de tractiune
- 13 Racord alimentare de rezerva J.T. serv. aux.
- 14,15 Redresori de putere
- 16 Tablouri distributie 0,4kv C.a.
- 17 Tablouri distributie 110 V c.c.
- 18 Redresori baterie
- 19 Baterie de acumulatori
- 20-33 Instalatie bara pozitiva
- 34 Instalatie bara negativa

Obiect
 SUBSTATIE ELECTRICA DE TRACTIUNE TIP
 CONTAINER NITU VASILE
 TIRU Jbana
 SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA PROIECTATA E 1

Planşa nr
 E 1

