



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de fezabilitate pentru Reabilitarea liniei Craiova-Drobeta Feroviare Turnu Severin-Caransebeș, o parte în
Orient Coridorului / Est-Mediteraneană*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SFF.XX.X.00.001.B

ANEXA 23

Liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebes

Instalațiile de Electrificare Feroviara

Raport Tehnic



Italferr SPA Asociera - SC ISPCF SA - SC ITALROM Inginerie International SRL

Responsabilitatea cauzei privind ACEASTA publicație integrală Revine autorului.
Uniunea Europeana mentionate Nu este responsabila pentru in ingrijire Sunt module utilizate informațiile publicate.



Cuprins

1. ENERGOALIMENTARE.....	3
1.1 Substații de tracțiune (STE)	3
1.1.1 STE Cernele.....	3
1.1.2 STE Strehaia	6
1.1.3 STE VAlea Alba	7
1.1.4 STE Valea Cernei	7
1.1.5 STE Poarta	8
1.2 Posturi de secționare (PS)	9
1.3 Post de de legare în paralel (PLP)	12
1.4 Post de măsură (PM).....	13
1.5 Instalații de comandă la distanță a separatoarelor (CDS).....	13
1.6 Posturi de alimentare si protecție (PAP)	14
1.7 Posturi de transformare alimentate din linia de contact (PTA 25/0,230 kV)	15
1.8 Instalația de topirea gheții și a zăpezii (ÎM).....	17
1.9 Sistem de teleconducere operativă prin DEF	17
2. LINIA DE CONTACT	21
3. PROTECTIA INSTALAȚIILOR DIN CALE SI VECINATATI	23



1. ENERGOALIMENTARE

1.1 Substații de tracțiune (STE)

Toate substațiile de tracțiune indiferent de schema de conectare (V/V sau simplă monofazată) vor fi prevăzute cu zonă neutră, semnalizată optic cu semnale luminoase și cu comanda electrică a separatoarelor din zonă. Zona neutră va fi de tip normal deschisă (ZN nealimentată) pentru substația de tracțiune VAlea Cernei care este de tip V/V, respective de tip normal – închisă (ZN având una din joncțiuni șuntată de un separator de sarcină) pentru restul substațiilor de tracțiune cu schema de conectare simplu monofazat.

Zona neutră de tip normal -închisă se va deschide:

- de la DEF în situația în care substația de tracțiune este scoasă din funcțiune (linia de contact alimentată din substațiile vecine);

- automat (prin deschiderea separatorului de sarcină) în cazul acționării protecției pe oricare din fiderile de alimentează linia de contact de o parte sau alta a zonei neutre.

Fiderii de alimentare vor injecta curent de-o parte și de alta a zonei neutre respective.

1.1.1 STE Cernele

Substația de tracțiune Cernele își va păstra amplasamentul actual la km 256+580, și va fi racordată electric, în sistem adânc, la sistemul energetic al furnizorului de energie. Conectarea substației de tracțiune Cernele la sistemul energetic de alimentare se face prin separatoare bipolare 110 kV-1600A, acționate electric și cu cuțite de punere la pământ, legate la un sistem de bare 110kV, secționat printr-o cuplă transversală prevăzută cu două separatoare bipolare 110 kV-1600 A, acționate electric și cu cuțite de punere la pământ.

Substația de tracțiune 110/27,525 kV va fi prevăzută cu două transformatoare monofazate de putere 16 MVA-110/27,525 kV, cu reglaj în sarcină $\pm 9 \times 1,78 \% Un$, având schema de conectare de tip simplu monafazată.

Regimul normal de funcționare al substației de tracțiune va fi cel cu un transformator de putere în funcție,și celălalt în rezervă, alimentând cu faza S prin doi fiderii aerieni linia de contact dinspre statia Craiova și prin alți doi fideri aerieni linia de contact dinspre stația Filiași.

Pentru reabilitarea acestei substații de tracțiune vor fi prevăzute următoarele lucrări:

- înlocuirea echipamentelor electrice primare de 110kV și 25kV;
- înlocuirea transformatoarelor de tracțiune 16MVA-110/27,5kV;
- înlocuirea circuitelor secundare și a serviciilor auxiliare de c.c. și c.a.;
- înlocuirea prizei de pământ și a instalației de paratrâznet;
- înlocuirea instalației de iluminat exterior și prize;



- înlocuirea lamei de aer prin realizarea unei zonei neutre care va funcționa normal - închisă;
- înlocuirea fiderelor de întoarcere și de alimentare;
- montarea centralei de detecție intruziune și avertizare incendiu;

Noua schemă electrică a substației de tracțiune va fi îmbunătățită prin secționarea electrică atât a barei de 110 kV cât și a celei de 25 kV și prin introducerea unui post de transformare monofazat 25/0,23 kV – 50 kVA, **alimentat din bara de 25 kV, ca sursa secundară pentru alimentarea serviciilor auxiliare ale substației de tracțiune.** Postul de transformare monofazat 50kVA va permite împreună cu postul de transformare trifazat 20/0,4kV-2x100kVA alimentarea serviciilor auxiliare de c.a și c.c. ale substației de tracțiune.

Pe fiecare secție de bare bifazate de 110 kV, se vor conecta:

- o celulă de linie echipată separator bipolar 110kV, acționat electric, cu cuțit de punere la pământ (CLP);

- două celule de măsură și protecție echipată fiecare cu un transformator de tensiune și un descărcător cu oxid de zinc (ZnO);

- o celulă de transformator de 110kV echipată cu separator bipolar de exterior acționat electric și prevăzut cu CLP, întreruptor bipolar de exterior cu izolație în SF6 și transformator de current 110kV -200/5A.

Partea de 110 kV este echipată cu aparataj primar de tip exterior și va fi instalat pe suporturi metalici și fundații din beton armat.

Schema electrică a părții de 25 kV va avea în componență:

- 2 (două) celule de transformator de 25 kV;
- 2 (două) celule de cuplă transversal;
- 4 (patru) celule de fider;
- celulă trafo de servicii auxiliare.

Celulele de transformator 25 kV vor alimenta, dintr-o bornă a secundarului transformatoarelor de putere de 16 MVA, bara de 25 kV, unde se face distribuția energiei electrice la linia de contact prin intermediul celor patru celule de fider. Cealalte borne de 25 kV ale transformatoarelor de putere se vor lega la priza de pământ a substației de tracțiune și la șinele c.f. prin intermediul fiderului de întoarcere.

Celulele de transformator de 25 kV vor avea în componență celule capsulate de interior instalate în container. Transformatoarele de putere vor fi conectate la celulele capsulate de interior prin separatoare monopolare de tip exterior.

Între celulele de 25 kV ale transformatoarelor, înaintea echipamentului electric de tip



exterior, este prevăzută o cuplă transversală care conține două separatoare monopolare de exterior 25 kV-1250 A acționate electric, inseriate și interblocate, între care se montează *celula trafo de servicii auxiliare în c.a.* (sursa de rezervă). În acest fel transformatorul de servicii auxiliare de c.a. va putea fi alimentat de la oricare din transformatoarele de putere de 16 MVA.

La fiecare secție de bară de 25 kV se vor conecta câte două celule de fider care vor alimenta liniile curente. Celulele de fider vor fi legate între ele prin intermediul celor două celule de bare cu rol de cuplă transversală care să permită alimentarea tuturor celor patru fideri de la un singur transformator de putere.

Fiecare celulă de fider va fi echipată cu aparataj electric montat în celulă capsulată de interior, instalată în container, cu nivel de izolație de 52 kV și mediu izolant SF₆. Celulele capsulate de interior se vor conecta la liniile de contact prin intermediul aparatajului electric de exterior (separator electric monofazat, acționat electric). Celulele de fider care alimentează linia de contact în aceeași direcție se vor lega între ele printr-un separator monopolar transversal de exterior 25 kV, 1250 A, acționat electric.

Partea de 25 kV este echipată cu aparataj de exterior și de interior. Aparatajul primar de tip interior este amplasat în dulapuri metalice capsulate izolate în gaz SF₆. Celulele prefabricate de 25 kV vor fi separate fizic pe funcțiuni, astfel:

- două celule de intrare în cablu, echipate cu:
 - separator monofazat cu cuțit de punere la pământ, acționat cu dispozitiv cu comandă electrică;
 - întreruptor de putere cu ruperea arcului electric în vid;
 - transformator de curent de tip toroidal, cu raportul de transformare 600 800/5/5 A.;
 - transformator de tensiune 25/0,1 kV;
- patru celule de ieșire în cablu, echipate asemănător cu cele de intrare;
- două celule de cuplă, echipate fiecare cu separator monofazat cu cuțit de punere la pământ, acționat cu dispozitiv cu comandă electrică;

Se precizează că dispozitivele de acționare cu motor ale separatoarelor și întreruptoarelor trebuie să permită și acționarea manuală de la fața locului, interblocaută însă cu acționarea de la distanță.

Întreruptoarele de 25 kV din substații vor avea mediul de stingere a arcului electric vidul și vor fi înglobate în celule de tip interior. Celule de tip interior din substația de tracțiune vor fi izolate în SF₆.

Separatoarele celulelor fider de 25 kV pot fi amplasate atât în interior cât și în exterior, cu excepția celor aferente liniei de contact, care vor fi amplasate pe stâlpii LC ai zonei neutre.

Linia de contact este alimentată de la substațiile de tracțiune prin fideri separați, asigurându-se astfel o bună selectivitate în caz de incident, limitându-se consecințele acestuia.

Legăturile electrice aeriene între aparatele instalației de circuite primare se realizează cu



conductor funie din OLAL, fabricat conform SR CEI 61089, iar conexiunile aparatelor exterioare la celule de medie tensiune de tip interior se vor face cu cablu cu conductor de cupru, izolație XLPE, nivel de izolație 52 kV.

Instalația de circuite secundare este realizată având la bază sistemul de conducere cu structură de tip descentralizat la care fiecare echipament primar (celulă) - de exterior în partea de 110kV, respectiv de interior în partea de 25kV, va fi prevăzut cu un sub-sistem de conducere care va comunica cu unitatea centrală – MAIN. Fiecare sub-sistem își va îndeplini funcțiile independent de starea funcțională a unității centrale. Interblocajele la nivel de celule vor fi asigurate local - prin automatele programabile respective, iar cele între celule - în unitatea centrală de calcul.

Sistemul de teleconducere al substației de tracțiune va fi deschis și distribuit și va fi ierarhizat pe mai multe niveluri:

- nivelul procesului unde este localizat echipamentul primar (dispozitivele de acționare al intreruptoarelor, separatoarelor, comutatoarele de ploturi)
- nivelul celulei unde sunt localizate echipamentele de protecții și de conducere ale celulei - IED/BCU
- nivelul substației unde se află unitatea centrala la nivel de substație MAIN
- nivelul dispecceratului energetic

Automatul programabil din dulapul MAIN va comunica cu calculatorul de proces montat în același dulap pe care se va rula o aplicație SCADA pentru teleconducerea procesului

Substația de tracțiune Cernele va fi prevăzută cu zonă neutră, semnalizată optic cu semnale luminoase și cu comanda electrică la distanță a separatoarelor din zonă.

Pentru secționarea longitudinală și alimentarea zonei neutre se vor folosi câte un separator de sarcină și un separator monopolar de exterior (acționat electric) pentru fiecare fir de circulație.

Zonă neutră va funcționa va funcționa normal-închisă (adică zona neutră alimentată).

1.1.2 STE Strehaia

Substația de tracțiune Strehaia va avea 4 fiderii de alimentare care vor injecta energie electrică în linia de contact dubla a liniei c.f. Craiova-VAlea Alba, de-a parte și de alta a zonei neutre și un fider de alimentare care va alimenta linia de contact existentă a liniei c.f.spre Motru EST. Substația de tracțiune fiind modernizată cu prilejul altor lucrări de energoalimentare va necesita următoarele lucrări suplimentare:

- înlocuirea echipamentelor electrice primare de 110kV defecte (întreruptoarele bipolare de 110kV);
- înlocuirea transformatoarelor de tracțiune 16MVA-110/27,525kV;
- montarea echipamentului electric în zonă neutră și realizarea instalației de comandă la distanță a separatoarelor din zona neutră;



Italferr SPA Asocieria - SC ISPCF SA - SC ITALROM Inginerie International SRL



- înlocuirea fiderelor de întoarcere și de alimentare și suplimentarea lor datorată dublării liniei c.f. spre Dr. Turnu Severin;
- **prevederea întregului** echipament electric de circuite primare și secundare necesar pentru dublarea liniei c.f. (celula fider, cablaj, aparataj exterior, **conectare la sistemul de teleconducere prin Scada**) și montarea **într-un container metallic** + adaptarea și **completarea** serviciilor auxiliare ;

1.1.3 STE VAlea Alba

Substația de tracțiune VAlea Alba va avea 4 fiderii de alimentare care vor injecta energie electrică în linia de contact dubla a liniei c.f. Strehaiia-Valea Cernei, de-a parte și de alta a zonei neutre și un fider de alimentare care va alimenta linia de contact existentă a liniei c.f. Igiroasa-Dr. Turnu Severin Est. STE Valea Alba fiind modernizată cu prilejul altor lucrări de energoalimentare necesită următoarele lucrări suplimentare de extindere pentru alimentarea liniei de contact duble de pe traseul din zona variantei (zona Balota):

- înlocuirea transformatoarelor de tracțiune 16MVA-110/27,525kV;
- montarea echipamentului electric de comutație necesar în zonă neutră amplasată pe varianta 3 de traseu Balota și realizarea instalației de comandă la distanță a separatoarelor din zona neutră;
- montarea a patru fiderii de alimentare noi care injectează în linia de contact dublă de o parte și de alta a zonei neutre de pe varianta Balota;
- montarea a doi fiderii de întoarcere noi pentru realizarea returului curentului de tracțiune de pe linia dubla varianta Balota;
- **prevederea întregului** echipament electric de circuite primare și secundare necesar pentru dublarea liniei c.f. (celula fider, cablaj, aparataj exterior, **conectare la sistemul de teleconducere prin Scada**) și montarea **într-un container metallic** + adaptarea și **completarea** serviciilor auxiliare ;
- montare post de transformare aerian monofazat alimentat din linia de contact necesar pentru alimentarea dulapului de zona neutră;

Pentru conectarea substațiilor de tracțiune existente Valea Albă și Poarta la rețeaua de transport IP/MPLS, se vor folosi conductori de tip OPPC (Optical Fiber composite Phase Conductor) care să aibă înglobate în structura lor 12 fibre optice.

1.1.4 STE Valea Cernei

Substația de tracțiune Valea Cernei va avea 2 fiderii de alimentare care vor injecta energie electrică în linia de contact simplă a liniei c.f. Valea Alba-Poarta, de-a parte și de alta a



Italferr SPA Asocieria - SC ISPCF SA - SC ITALROM Inginerie International SRL



zonei neutre și ea fiind modernizată cu prilejul altor lucrări de energoalimentare necesită următoarele lucrări suplimentare:

- înlocuirea transformatoarelor de tracțiune 16MVA-110/27,525 kV în schema V/V;
- realizare zonă neutre pentru linie simplă (care va funcționa normal -deschisă) și realizarea instalației de comandă la distanță a separatoarelor din zona neutră;
- înlocuirea fiderelor de întoarcere și de alimentare;
- înlocuirea racordului trifazat 380Vc.a a sursei de baza a serviciilor auxiliare de c.a.;
- prevederea grupului electrogene GE 38 kVA și a anclanșării automate a rezervei între sursele care alimentează serviciile auxiliare de c.a
- montarea echipamentului electric pentru circuite primare și secundare necesar pentru dublarea liniei c.f. (celual fider, cablaj, aparataj exterior) adaptarea și completarea serviciilor auxiliare ;

1.1.5 STE Poarta

STE Poarta va avea 4 fiderii de alimentare care vor injecta energie electrică în linia de contact duble a liniei c.f. Valea Cernei-Caransebeș, de-a parte și de alta a zonei neutre. STE Poarta fiind modernizată cu prilejul altor lucrări de energoalimentare necesită următoarele lucrări suplimentare:

- înlocuire echipament primar 110 kV care prezintă uzură (separatoare bipolare aflate în incinta stației de transformare ELECTRICA) ;
- înlocuirea transformatoarelor de tracțiune 16MVA-110/27,525kV;
- montarea echipamentului electric pentru zona neutră linie dublă (care va funcționa normal - inchisă) și realizarea instalației de comandă la distanță a separatoarelor din zona neutră;
- demontarea înlocuirea fideriilor de alimentare și întoarcere existenți și montarea fiderelor de întoarcere și de alimentare noi în vederea alimentării liniei duble a liniei c.f.;
- prevederea întregului echipament electric de circuite primare si secundare necesar pentru dublarea liniei c.f. (celula fider, cablaj, aparataj exterior, conectare la sistemul de teleconducere prin Scada) și montarea într-un container metallic + adaptarea și completarea serviciilor auxiliare ;



- înlocuirea postului PTA trifazat 6/0,4kV -100 kVA și a racordului de alimentare aferent postului de transformare;
- înlocuirea grupului electrogene GE 38 kVA și refacerea sistemului de anclanșare automată a rezervei între sursele care alimentează serviciile auxiliare de c.a.

Pentru conectarea substațiilor de tracțiune existente Valea Albă și Poarta la rețeaua de transport IP/MPLS, se vor folosi conductori de tip OPPC (Optical Fiber composite Phase Conductor) care să aibă înglobate în structura lor 12 fibre optice.

1.2 Posturi de secționare (PS)

Posturile de secționare sunt instalații de energo-alimentare care realizează secționarea electrică longitudinală a liniei de contact dintre două substații de tracțiune pe cele două fire de circulație și paralelul între liniile de contact de pe firele 1 și 2 situate de aceeași parte a postului.

Posturile de secționare vor fi prevăzute cu zone neutre care vor fi alimentate, în caz de necesitate, prin separatoare de sarcină, pentru a permite ieșirea locomotivelor imobilizate accidental în zona neutră.

Schema electrică monofilară a un post de secționare cuprinde:

- două separatoare de sarcină 25 kV-1250A, cu rupere în vid, pentru secționarea longitudinală a liniei de contact pe cele două fire de circulație sau alimentarea zonei neutre;
- două separatoare monopolare de exterior, 25 kV-1250A, acționate electric la tensiunea de 48 Vc.c, câte un separator pe fiecare fir de circulație pentru alimentarea locomotivelor electrice, care ar rămâne în zona neutră (normal nealimentată) a posturilor de secționare;
- două separatoare de sarcină monofazate 25 kV, cu rupere în vid (SF6) înseriate fiecare cu câte un separator acționat electric (în scopuri de întreținere), care asigură legarea transversală a liniei de contact de pe cele două fire de circulație;
- patru transformatoare de tensiune 25/0,1 kV, fiecare protejat cu siguranță fuzibilă și descărcător cu ZnO, pentru măsurarea tensiunii în ramurile adiacente ale liniei de contact și pentru automatizarea funcționării PS-ului; (Borna de nul a înfășurării primare a transformatoarelor de tensiune se va lega la o bobină suplimentară prin intermediul unui cablu de energie cu conductoare din cupru de 50mm²);
- două transformatoare de putere de 5 kVA – 25/0,230 kV pentru alimentarea cu energie electrică a serviciilor auxiliare din post; (Borna de nul a înfășurării primare a transformatorului de putere se va conecta la circuitul de retur al



curentului de tracțiune - mediana unei bobine de joantă/protecție - și la priza de pământ a postului prin interstițiu de scânteiere iar borna de nul a înfășurării secundare se va conecta la priza de pământ a postului); Protecția transformatorului de putere de 5 kVA va fi asigurată pe partea de medie tensiune cu siguranță fuzibilă de înaltă tensiune iar pe partea de joasă tensiune cu siguranțe cu fuzibil de 25 A (5 kA capacitate de rupere), montate în cutii etanșe;

Posturile de secționare sunt realizate ca instalații energetice de tip exterior, la care aparatajul primar este montat pe stâlpii liniei de contact și pe patru stâlpi suplimentari de electrificare. Plantarea acestor stâlpi suplimentari se va corela cu cea a stâlpilor liniei de contact.

Circuitele secundare se vor realiza cu automate programabile și vor trebui să asigure:

- comanda locală (manuală și electrică atât de la dispozitivul de acționare cât și de la panoul de comandă locală) și la distanță de la dispeceratul în a cărei rază de acțiune sunt amplasate posturile;
- semnalizarea locală a poziției aparatelor de comutație și valorile tensiunilor în ramurile liniei de contact;
- semnalizarea la dispecer a poziției aparatelor de comutație și teletransmiterea valorilor tensiunilor în ramurile liniei de contact;
- automatizarea la închidere și deschidere a aparatelor de comutație, cu blocajele necesare;
- posibilitatea de anulare sau punere în funcție a automatizării de la panoul local și de la dispecerat;
- măsurarea tensiunii serviciilor auxiliare în c.c. și în c.a și afișarea acestora pe panoul local și la DEF.

Echipamentul de teleconducere în posturile căii va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatajului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. Sistemul de conducere al posturilor căii va fi încadrat în sistemul global de conducere a instalațiilor fixe de tracțiune electrică. Automatele programabile vor fi prevăzute cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului și interfață RS 485 485 pentru conectarea cu dispeceratul (DEF);

Structura fizică a automatelor programabile va fi identică, ele fiind diferențiate numai prin programul implementat, cu funcțiile și automatizarea specifică fiecărui post al căii.

Serviciile auxiliare de alimentare în curent alternativ sunt asigurate din două transformatoare de putere monofazate 25/0.23kV-5kVA. Rezistențele anticondens ale dispozitivelor de acționare ale echipamentului de circuite primare vor fi alimentate la tensiunea de 230Vc.a. iar



dispozitivele de acționare ale aparatajului primar vor fi alimentate la tensiunea de 48Vcc. prin intermediul unui cablu de energie armat de tip multiconductor din cupru, cu manta de protecție, separat de cablul de comandă și semnalizare.

Echipamentul de teleconducere și de servicii auxiliare de c.a. și c.c se va monta într-un dulap metalic de exterior amplasat pe o fundație din beton. Dulapul este dotat cu lampă de iluminat normal la 230 Vc.a și de siguranță la 48 Vc.c., ventilator și cu radiator electric, ambele controlate printr-un termostat.

Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm².

Fiecare post va fi prevăzut cu o priză de pământ, cu rezistența de dispersie mai mică de 4Ω realizată din electrozi conectați între ei prin platbandă de oțel 40x4mm, conform STAS 908-90, la care se va conecta borna de nul a înfășurării secundare a transformatorului de putere și dulapul metalic al postului de secționare. Priza de pământ va fi prevăzută cu piesa de separație.

Postul de secționare se va semnaliza cu indicatoare luminoase și cu indicatoare reflectorizante „deconectează disjunctorul” și „conectează disjunctorul”, pe fiecare fir de circulație în ambele direcții de mers, iar existența zonei neutre va fi avertizată cu cca. 300 m înainte prin indicatoare reflectorizante amplasate pe stâlpii liniei de contact din 100 în 100 m.

Pentru posturile de secționare care își păstrează amplasamentul, sunt prevăzute următoarele lucrări completare/adaptare:

- demontarea/remontarea echipamentului electric al circuitelor primare pe stâlpi metalici cu completarea aparatajului electric (acolo unde este cazul);
- montarea de stalpi metallic suplimentari pentru susținerea echipamentului electric;
- înlocuirea instalației de circuite secundare;
- înlocuirea aparatajului de comutație primară acționat manual cu aparataj electric de comutație cu dispozitiv de acționare electrică;
- realizarea instalației de protecție (priza de pamânt)

Pentru postul de secționare nou care se amplaseaza pe varianta de traseu din zona Balota sunt prevăzute următoarele lucrări:

- montarea instalației de circuite primare pe stâlpii de electrificare și pe stâlpi suplimentari;
- montarea instalației de circuite secundare și de servicii auxiliare;



- montarea de stalpi metallic suplimentari pentru susținerea echipamentului electric;
- realizarea instalației de protecție (priza de pamânt)

1.3 Post de de legare în paralel (PLP)

Pe liniile duble, actuale posturi de subsecționare se desființează și vor fi înlocuite cu posturi de legare în paralel cu următoarea echipare electrică:

- un separator de sarcină cu rupere în vid pentru realizarea paralelului între liniile de contact de pe liniile directe;
- un separator monopolar acționat electric înseriat cu separatorul de sarcină pentru protecția în timpul lucrărilor la linia de contact;
- două transformatoare de tensiune 25/0,1 kV, conectate la linia de contact prin siguranțe fuzibile și protejate la supratensiuni atmosferice prin descărcătoare cu ZnO, pentru măsurarea tensiunii și asigurarea condițiilor de automatizarea legării în paralel (deconectare/conectare). Borna de nul a înfășurării primare a transformatoarelor de tensiune se va lega la o bobină suplimentară/joantă prin intermediul unui cablu de energie din cupru de 50mm².

Posturile de legare în paralel sunt realizate ca instalații energetice de tip exterior cu aparatajul electric primar montat pe stâlpii liniei de contact în apropierea clădirii stației c.f.

Legăturile electrice între aparatajul primar precum și conectarea aparatajului la linia de contact se va realiza la fel ca la postul de secționare.

Aceste posturi de legare în paralel în condiții normale vor funcționa în poziție normal-închisă iar la apariția unui defect sesizat prin lipsa tensiunii în liniile de contact postul de legare în paralel se va comuta în poziție normal-deschisă oferind posibilitatea depistării și izolării defectului în linia de contact.

Circuitele de comandă, automatizare și semnalizare vor fi realizate pe bază de tehnică de calcul (cu automat programabil) și vor trebui să asigure următoarele funcții:

- comanda locală (manuală și electrică atât de la dispozitivul de acționare cât și de la panoul de comandă locală al stației c.f.) și de la distanță de la dispeceratul în a cărei rază de acțiune sunt amplasate posturile;
- semnalizarea locală a poziției aparatelor de comutație și valorile tensiunilor în ramurile liniei de contact;
- semnalizarea la dispecer a poziției aparatelor de comutație și teletransmiterea valorilor tensiunilor în ramurile liniei de contact;



- automatizarea la închidere și deschidere a aparatelor de comutație în funcție de prezența tensiunii în liniile de contact ale celor două fire de circulație;
- posibilitatea de anulare sau punere în funcție a automatizării de la dispecerat;

Sistemul de conducere al posturilor va fi încadrat în sistemul global de conducere prin SCADA a instalațiilor fixe de tracțiune electrică.

Echipamentul de teleconducere al stației c.f. va prelua și conducerea postului de legare în paralel și va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. Automatul programabil va fi prevăzut cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului și interfață RS 485 pentru conectarea cu dispeceratul (DEF).

Echipamentul de teleconducere și de servicii auxiliare de c.a. și c.c se va monta în panoul de comandă locală a stației c.f.

Serviciile auxiliare vor fi asigurate din sursa de alimentare a consumatorilor vitali (TDV) al stației c.f.

1.4 Post de măsură (PM)

Pe liniile simple echipamentul de măsură a tensiunii liniei de contact din postul de subsecționare se înlocuiește și se reamplasează cât mai aproape de clădirea stației c.f. (lângă panoul de comandă locală a stației c.f.) iar aparatul de comutație pentru secționarea longitudinală a liniei de contact din postul de subsecționare se va înlocui cu separatoare de sarcină. Astfel, echipamentul nou al postului de măsură format din transformatorul de tensiune 25/0,1kV, siguranță și descărcător ZnO se va monta pe stâlpii liniei de contact din vecinătatea clădirii stației c.f iar separatorul monopolar al actualului post de subsecționare va fi înlocuit cu un separator de sarcină.

1.5 Instalații de comandă la distanță a separatoarelor (CDS)

Liniile de contact din stațiile de cale ferată se vor secționa în funcție de planul tehnic de exploatare al fiecărei stații. Liniile directe vor fi secționate una de cealaltă prin izolatoare de secționare montate pe legăturile dintre acestea și față de liniile curente prin lame de aer.

În lamele de aer din capetele stațiilor c.f. se vor înlocui separatoarele existente cu separatoare de sarcină cu deschidere vizibilă a contactelor principale iar între liniile directe se va monta un separator monopolar de exterior, 25kV-1250A, acționat electric.

Pentru asigurarea unei disponibilități ridicate a instalațiilor liniei de contact, în capetele stațiilor c.f. între diagonalele dispuse în "A" în capătul X și "V" în capătul Y, liniile de contact vor fi secționate electric prin lame de aer șuntate de câte un separator monopolar de exterior 25kV-1250A.

În stațiile c.f. care au, de o parte și/sau de cealaltă a liniilor directe, mai mult decât o linie electrificată în abatere, se vor forma grupe electrice, separabile de liniile directe prin izolatoare de secționare ce pot fi șuntate prin separatoare monopolare de exterior 25kV-1250A, amplasate în



apropierea clădirii stației c.f și acționate electric.

Separatoarele se vor monta pe stâlpii liniei de contact și vor fi conectate la linia de contact cu câte 2(două) conductoare flexibile de cupru de 70 mm², cu ajutorul unor cleme speciale pentru cablu purtător și respectiv fir de contact.

Legăturile electrice care traversează liniile de contact (conductoarele flexibile 2×70 mm²) vor fi suspendate de un cablu de oțel zincat cu secțiunea de 70 mm², susținut cu izolatoare baston.

Toate separatoarele din stațiile c.f. vor fi acționate electric iar dispozitivele lor de acționare vor fi alimentate la tensiunea 230Vc.a, prin intermediul unui cablu de energie 0,6/1kV cu conductoare de cupru (separate de cablul de comandă și semnalizare).

Sistemul de conducere al instalațiilor de comandă la distanță a separatoarelor va fi încadrat în sistemul global de conducere a instalațiilor fixe de tracțiune electrică.

Echipamentul de teleconducere din stațiile c.f. va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU.

1.6 Posturi de alimentare si protectie (PAP)

Posturile de alimentare cu protecție sunt prevăzute cu lame de aer și permit alimentarea liniilor adiacente magistralei și protecția liniilor principale ale magistralei prin izolarea defectelor survenite în instalațiile adiacente magistralei.

Schema electrică de circuite primare a postului de alimentare si protecție -permite secționarea transversala a liniilor adiacente față de magistrale si automatizarea la deschidere a aparatului de comutație primară la declanșarea protecției maxime de curent și RAR nereușit.

Pentru secționarea transversală și alimentarea liniilor secundare se vor folosi ca aparate de comutație separatoare de sarcină iar realizarea condițiilor de automatizare la deschiderea aparatului de comutație primară se va face cu ajutorul transformatorului de curent

Alimentarea serviciilor proprii ale postului de alimentare și protecție - se va face de la un post de transformare 5kVA -25/0,230kV echipat cu un transformator de putere conectat la linia de contact prin siguranță fuzibilă de medie tensiune și protejat împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație prin descărcător cu ZnO

Circuitele secundare ale posturilor de alimentare și protecție vor fi realizate pe bază de tehnică de calcul (cu automate programabile) și vor asigura atât comanda locală a aparatului de comutație primară (de la dispozitivul de acționare – manual și electric și de la panoul de comandă locală a postului de comandă locală) semnalizarea, măsura, automatizarea (de la panoul de comandă locală) cât și teleconducerea (telecontrol, telemasură, telesemnalizare) de la dispeceratul energetic feroviar (DEF) în a cărei rază de acțiune sunt amplasate.

Sistemul de conducere al posturilor va fi încadrat în sistemul global de conducere prin



Italferr SPA Asocieria - SC ISPCF SA - SC ITALROM Inginerie International SRL



SCADA a instalațiilor fixe de tracțiune electrică.

Echipamentul de teleconducere în posturile căii va consta din automat programabil, cu interfață operator ce va permite vizualizarea poziției aparatului de comutație și manevrarea locală a acestuia, cu alimentare rezervată și cu facilități RTU. Automatele programabile vor fi prevăzute cu interfață RS 232 pentru conectarea unui notebook pentru verificarea programului și interfață RS 485 pentru conectarea cu dispeceratul (DEF).

Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm².

Fiecare post va fi prevăzut cu o priză de pământ, cu rezistența de dispersie mai mică de 4Ω realizată din electrozi verticali din țevă de oțel, conform SR EN 10297-1:2003, conectați între ei prin platbandă de oțel 40x4mm, conform STAS 908-90, la care se va conecta borna de nul a înfășurării secundare a transformatorului de putere și dulapul metalic al postului de alimentare și protecție.

1.7 Posturi de transformare alimentate din linia de contact (PTA 25/0,230 kV)

Toate stațiile c.f. vor fi prevăzute cu alimentări din linia de contact pentru instalațiile de încălzitoare macazuri și pentru instalațiile de centralizare electronică. Astfel în fiecare stație c.f. vor fi montate câte două posturi de transformare aeriene PTA 25÷63kVA, 25/0,230kV, amplasate în capetele X și Y ale stației c.f pentru alimentarea instalațiilor de încălzitoare macazuri, iar în apropierea containerului CE (centralizare electronica) se va amplasa un post de transformare aerian PTA 50 kVA-25/0,230kV, care va permite alimentarea instalațiilor de centralizare electrodinamică.

În linie curentă vor fi prevăzute posturi de transformare aeriene alimentate din linia de contact , PTA 15kVA- 25/0,230kV pentru alimentarea instalațiilor GSM-R.

Postul de transformare din linia de contact este de tip aerian și este echipat:

- separator monopolar cu cuțit de legare la pământ,
- siguranță fuzibilă de înaltă tensiune,
- transformator de putere monofazat 25/0,230kV; Borna primară de 25kV a transformatorului de putere se va conecta la circuitul de retur al curentului de tracțiune - eventual prin intermediul unei bobine introduse suplimentar în circuitul de cale și la priza de pământ a postului prin interstițiu de scânteiere iar borna secundară de joasă tensiune se va conecta la priza de pământ a postului;
- descărcător cu ZnO;
- tablou de distribuție/cutie de distribuție.

Aparatajul de circuite primare se amplasează pe doi stâlpi, unul al liniei de contact, iar celălalt, nou pozat, la o distanță de 5m de primul. Pe stâlpul liniei de contact se montează



separatorul împreună cu dispozitivul de acționare, iar pe cel de-al doilea stâlp se montează siguranța, descărcătorul și transformatorul de putere. Aparatajul postului de transformare va fi dimensionat funcție de puterea consumatorilor din fiecare stație c.f. în parte.

Toate părțile metalice ale postului, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care, din diferite cauze, pot căpăta tensiuni periculoase, se vor conecta la conductorul colector realizat din conductor ACSR 95/15 mm², conform SR CEI 61089.

Fiecare post va fi prevăzut cu o priză de pământ, cu rezistența de dispersie mai mică de 4Ω realizată din electrozi verticali din țevă de oțel, conform SR EN 10297-1:2003, conectați între ei prin platbandă de oțel 40x4mm, conform STAS 908-90, la care se va conecta borna de nul a înfășurării secundare a transformatorului de putere și dulapul metalic al postului de alimentare și protecție.

Posturile de transformare destinate alimentării încălzitoarelor electrice de macazuri se vor amplasa de regula în capetele stației c.f și sunt prevăzute, pe partea de 0,23kV cu tablouri electrice de distribuție care conțin aparataj de comutație (pentru punerea /scoaterea de sub tensiune a instalației), de protecție la scurcircuit (pentru circuitele de plecare și pe circuitul de intrare în tablou), etc. Tablourile de distribuție se vor amplasa în apropierea stâlpilor cu aparataj electric pe o fundație de beton.

Legăturile electrice între transformatorul de putere al postului și tabloul de distribuție se realizează cu cablurile de joasă tensiune (nivel de izolație 1 kV) cu conductoare cupru, cu izolația și învelișul conductoarelor din PVC și bandă metalică de oțel protejată cu manta din PVC.

Pentru a asigura căderi de tensiune totale de maximum 8%, secțiunea conductoarelor se va determina în funcție de puterea electrică a consumatorilor și de lungimea traseelor.

Posturile de transformare destinate alimentării instalațiilor CED se vor amplasa, în toate stațiile c.f., în apropierea clădirii CED a stației, și vor avea, pe partea de joasă tensiune, asigurată protecția transformatoarelor de putere prin siguranțe fuzibile montate într-o cutie de distribuție amplasată pe stâlp. Instalațiile CED se vor alimenta prin intermediul unui transformator monofazat de separare 0,230/0,230kV-63kVA, cu raport 1:1 și cu izolație primară întărită pentru 4kV, montat în clădirea CED.

Legăturile electrice dintre echipamentul electric exterior și transformatorul monofazat de separare se realizează cu ajutorul unui cablu de energie (nivel de izolație 1kV) cu conductoare de cupru (izolație și înveliș conductoare din PVC și bandă metalică de oțel protejate cu manta din PVC, conform SR CEI 60502-1:2006), pozat în pământ, dimensionat la curentul de lungă durată și verificat la căderea de tensiune de maxim 8%.

Posturile de transformare destinate alimentării instalațiilor GSM-R se vor amplasa în apropierea instalațiilor GSM-R și vor avea, pe partea de joasă tensiune, asigurată protecția transformatoarelor de putere prin siguranțe fuzibile montate într-o cutie de distribuție amplasată pe stâlp. Instalațiile GSM-R se vor alimenta prin intermediul unui transformator monofazat de separare 0,230/0,230kV-25kVA cu raport 1:1 și cu izolație primară întărită pentru 4kV, de tip uscat, care va fi amplasat în apropierea echipamentului GSM-R.



Legăturile electrice dintre echipamentul postului de transformare destinat alimentării instalațiilor GSM-R și transformatorul monofazat de separare se realizează cu ajutorul unui cablu de energie (nivel de izolație 1kV) cu conductoare de cupru (izolație și învelis conductoare din PVC și bandă metalică de oțel protejate cu manta din PVC, conform SR CEI 60502-1:2006), pozat în pământ, dimensionat la curentul de lungă durată și verificat la căderea de tensiune de maxim 3%.

1.8 Instalația de topirea gheții și a zăpezii (ÎM)

În stațiile c.f., pentru macazurile care asigură abatere de pe liniile principale precum și pe macazele conjugate cu acestea, se vor prevedea rezistențe electrice, alimentate la tensiunea de 230Vc.a -50Hz din posturile de transformare monofazate 25/0,230kV, care să împiedice formarea gheții între acul și contraacul macazului.

Alimentarea, distribuția și protecția circuitelor electrice ale încălzitoarelor de macaz se va face din tabloul electric de distribuție al postului de transformare amplasat, pe o fundație de beton, în vecinătatea stâlpilor cu aparatajul electric. Fiecare încălzitor de macaz va fi alimentat din tabloul de distribuție printr-un circuit protejat la curentul de scurtcircuit prin întrerupător automat, fabricat conform SR EN 60269-1:2001. De asemenea circuitul de alimentare al tabloului de distribuție va fi protejat printr-un întrerupător automat. Tabloul electric de distribuție este alcătuit dintr-un dulap metalic dotat cu lampă de iluminat normal, 18W - 230Vc.a, cu radiator electric pentru încălzire automată controlată printr-un termostat, priză monofazată 230Vc.a și releu pentru prezență tensiune 230Vc.a. Tabloul de distribuție va avea gradul de protecție IP 54

Comanda pornire /oprire a instalației se va da printr-un contactor comandat de la dulapul de comandă la distanță al separatoarelor din stația c.f. pentru care au fost prevăzute cabluri de comandă și semnalizare între tabloul de distribuție al încălzitoarelor și dulapul de comandă al stație.

Pentru a evita afectarea circuitelor de cale, alimentarea cu energie electrică a rezistențelor se va asigura prin transformatoare de izolare cu raport 1:1 (230/230/230 V) cu puterea de 4 kVA.

Legăturile electrice între tabloul de distribuție și cutiile cu transformatoare de izolare se vor realiza cu cabluri de energie (nivel de izolație 1kV) cu conductoare de cupru (și cu izolație și învelis conductoare din PVC și bandă metalică de oțel protejate cu manta din PVC pozate în pământ.

Între cutiile cu transformatoare de izolare și rezistențele electrice au fost prevăzute cabluri flexibile cu izolație și manta de cauciuc, cu conductoare de cupru de secțiunea 4 mm². Cablurile flexibile vor fi protejate contra loviturilor mecanice printr-un tub flexibil metalic, montat astfel încât să evite contactul electric cu șina.

1.9 Sistem de teleconducere operativă prin DEF

Dispeceratul Energetic Feroviar (DEF) Craiova, organizat în cadrul centrului de electrificare, va asigura conducerea operativă a instalațiilor fixe de tracțiune electrică (IFTE) din subordine, în conformitate cu autoritatea de conducere operativă atribuită prin ordinul de împărțire a instalațiilor. În acest scop, având autoritate de conducere operativă și comandă nemijlocită în





conformitate cu competențele aprobate și instrucțiunile de serviciu, el asigură realizarea manevrelor și a regimurilor de funcționare pentru instalațiile din raza sa de activitate.

Conducerea operativă este asigurată prin:

- supravegherea continuă a instalațiilor fixe de tracțiune electrică (IFTE)
- optimizarea regimului de funcționare al instalațiilor
- efectuarea manevrelor, direct sau prin personal subordonat operativ
- lichidarea incidentelor prin manevre executate, direct sau prin personal subordonat operativ
- reglarea tensiunii în linia de contact
- supravegherea stării sistemului informatic din dotare
- transmiterea datelor și informațiilor necesare către diferite trepte de conducere operativă și ierarhică.

Principiile de bază în elaborarea sistemului informatic de conducere al DEF constau în:

- asigurarea corectitudinii și a unicității informației prin filtrarea informațiilor
- asigurarea consistenței informației prin respectarea relațiilor de corelare, inclusiv în cazul schimbărilor de stare sau de parametri
- optimizarea prezentării informației
- accesibilitatea informației pentru utilizator
- siguranța și secretul informației
- utilizarea unui sistem informatic deschis (flexibil, eterogen, modern)
- independența față de echipa elaboratoare
- integrarea în sistemul de conducere existent la DEF

Sistemul informatic destinat conducerii operative prin dispecer va realiza funcții SCADA (Sistem Control and Data Acquisition), de tip DMS (Distribution Management System), bazat pe un software comercial standard, existent pe piața concurențială, elaborat de firme renumite și verificat pe sisteme informatice deja implementate. Suportul software va consta dintr-un un sistem de operare stabil, preferabil în timp real.

Sistemul informatic de tip SCADA/DMS va asigura:

- realizarea funcțiilor de teleconducere
- realizarea unui sistem de gestiune a bazelor de date relaționale



- interfață grafică de înaltă rezoluție
- funcții tip DMS:
- prelucrarea topologiei rețelei
- estimarea stării rețelei
- supravegherea alimentării consumatorilor și controlul tensiunii
- analiza circulației de puteri
- gestiunea energiei
- analize de scurtcircuit
- identificarea și izolarea tronsoanelor de linie de contact defecte, cu menținerea în funcție a restului aflat în stare bună
- coordonarea echipelor de intervenție și urmărirea lucrărilor de întreținere
- facilități de import – export date cu utilizatori externi și alte sisteme informatice
- arhitectură sistem deschis (posibilitatea de a adăuga, înlocui, redistribui echipamente)
- posibilități de adăugare, modificare, integrare noi funcții de sistem, cu utilizarea interfețelor standardizate
- portabilitate (posibilitatea de a salva software-ul sistemului)

Pachetele de programe vor fi parte componentă a dotării tehnice a sistemului de teleconducere al dispecerului și vor include un modul de bază și unul de aplicații, permițând:

- implementarea unui sistem deschis cu procesare distribuită
- funcționarea autonomă și integrată a echipamentelor de calcul
- transparență în utilizarea funcțiilor și a serviciilor

Toate obiectele vor fi automat interogate la intervale prestabilite de timp atât prin analizele sistemului cât și la cererea operatorului.

Vor fi prevăzute lucrări de extindere a echipamentului postului DEF și de reconfigurare a sistemul informatic SCADA (Sistem Control and Data Acquisition) destinat conducerii operative prin dispecer.

Echiparea postului DEF cuprinde:

- tablou sinoptic tip mozaic fără elemente de comandă



Italferr SPA Asocierea - SC ISPCF SA - SC ITALROM Inginerie International SRL



- 1 stație grafică, dotată cu 3 monitoare color tip LCD, de înaltă rezoluție (de minim 21 inch)
- 1 calculator de securitate, dotat cu un monitor tip LCD de 21 inch
- 1 calculator de prelucrări statistice, cu monitor LCD și imprimantă
- 2 servere, în redundanță activă, care vor gestiona fluxurile de date între stația grafică, calculatoare și posturile controlate
- înregistrator pentru instalația de supraveghere video
- rezervare UPS pentru cele de mai sus calculatoare și stația grafică

Furnitura va include:

- simulator DEF (aplicație software) – pentru pregătirea dispecerilor
- logistica necesară configurării și mentenanței întregului sistem (calculatoare portabile, testere de rețea, pachete de programe pentru diagnoză, reparare și configurare)
- manuale de utilizare, cărți tehnice, scheme electrice în detaliu, algoritmi de depanare (redactate în limba română)
- școlarizarea personalului CFR care va îndeplini funcții operative (DEF, turanți provizorii, personal calificat) și a celui care va asigura mentenanța
- lista pieselor de schimb
- kit-uri de instalare pentru aplicațiile informatice



2. LINIA DE CONTACT

Instalația liniei de contact va prezenta următoarele caracteristici tehnice:

- Stâlpii liniei de contact vor fi în totalitate metalici, din oțel, de tip H, atât cei care vor susține console simple izolate cât și cei care vor susține traverse rigide. Stâlpii pentru consolele peste două linii vor fi de tipul MU.
- Ancorele supraînălțate și ancorele la nivel vor fi confecționate din profile de oțel.
- Lungimea maximă a zonei de ancorare va fi 1200 m, lungime ce se va reduce funcție de condițiile climatice ale zonei și raza curbelor. În curbe cu raza mai mică de 700m se vor prevedea semizone de ancorare.
- Joncțiunile cu secționare se vor realiza în 4 deschideri în aliniament și în 5 deschideri în curbă, iar joncțiunile fără secționare se vor desfășura în 3 deschideri în aliniament și în 4 deschideri în curbă.
- Zonele neutre noi, care le vor înlocui pe cele vechi, vor asigura o porțiune fără curent de circa 150 m.
- Înălțimea nominală a firului de contact va fi 5500 mm, înălțimea minimă va fi 5150 mm, iar înălțimea maximă va fi 6000 mm.
- Înălțimea minimă la pasaje la nivel înălțimea firului de contact va fi 5500 mm.
- Înălțimea constructivă a catenarei (distanța dintre firul de contact și cablul purtător) va fi 1400 mm, la suport.
- Săgeata firului de contact în deschidere va fi de regulă 1‰.
- Panta firului de contact din catenarele parcurse cu viteza maximă de 160 km/h va fi de 2‰ cu racordări de 1‰, conform SR EN 50119.
- Zig-zagul firului de contact va fi de maximum ± 200 mm în aliniament și de maximum 250 ÷ 300 mm în curbă, spre exteriorul curbei. În joncțiuni și în zonele neutre se admit valori diferite ale zig-zagului.
- Deplasarea maximă orizontală a firului de contact în deschidere sub acțiunea vântului va fi de 400 mm.
- Ancorările complet compensate vor fi comune, cu troliu din aliaj de aluminiu cu raportul de multiplicare $i = 3$, cu sistem de blocare a căderii contragreutăților cât și a limitării căderii catenarei. Contragreutățile vor fi din beton când distanța dintre linii permite și din fontă când gabaritul este redus. Ancorările semicompenstate vor fi realizate, de asemenea, cu troliu.



- Consolele simple izolate vor fi confecționate din țevă de oțel zincată termic, cu tirant orizontal având același diametru cu contrafișa, și cu șaua montată sub tirant. Posibilitatea de reglaj în plan orizontal a poziției cablului purtător este $\pm 250\text{mm}$.
- Consolele peste două linii c.f. vor fi confecționate din țevă de oțel pătrată.
- Portfixatoarele vor fi executate din țevă de oțel zincată termic. Portfixatorul va fi legat de contrafișă cu o bară de rigidizare.
- Fixatorii pe liniile directe din stații, liniile curente și diagonale vor fi de tipul pentru viteză ridicată (peste 120 km/h) confecționate din țevă de aliaj de aluminiu, iar cei de pe liniile abătute și de pe liniile principale cu viteze $< 120\text{ km/h}$ vor fi confecționați din țevă de oțel.
- Sistemul de fixare (fixator și portfixator) va asigura posibilitatea de ridicare a firului de contact cu min 240 mm.
- Traversele rigide vor avea o construcție de tip Vierrendel, cu montanții constituiți din eclise sudate. Pintenii montați pe traversele rigide vor fi executați din țevă de oțel pătrată.
- Lungimea minimă a pendulei simple va fi 300 mm. Distanța nominală dintre două pendule simple consecutive este 9 m.
- Izolatoarele consolei simple și de ancorare vor fi de tip compozit.
- Izolatoarele de secționare vor fi cu izolatoare inserate de tip compozit, și vor fi corespunzătoare vitezei maxime de circulație pe linia/diagonala pe care se montează.
- Acele aeriene vor fi de tipul neintersectat între liniile directe și diagonale și între liniile directe și primele linii în abatere. Acele aeriene dintre celelalte abătute vor fi specifice tronsonului de linie c.f.
- Diferența maximă de lungime dintre două deschideri adiacente va fi de 15 m pe liniile parcurse cu viteza maximă.
- Catenara va trece liber pe sub pasajele superioare. Se interzice plantarea stâlpilor sub lucrările de artă.
- Pe aceeași zonă de ancorare nu se vor insera mai mult de două izolatoare de secționare.
- Ancorarea mediană pentru catenara complet compensată, pe lângă fixarea consolei de stâlpii adiacenți prin ramuri de cablu, va fi suplimentată cu câte o ramură de cablu care va lega firul de contact de cablul purtător .
- Stâlpii și ancorele noi se vor planta la un gabarit de 3 m, gabarit ce poate fi redus, numai cu aprobarea beneficiarului, până la 2,2 m în stații sau 2,5 m în linii curente în aliniament. În curbe



la aceste valori minime se adaugă sporurile de curbă iar unde este cazul și sporurile de supraînălțare.

- Deschiderea maximă va fi de 49,5 m pe intervalul Craiova - Dr. Turnu Severin - Caransebeș.

3. PROTECTIA INSTALATIILOR DIN CALE SI VECINATATI

Elementele de susținere a liniei de contact și construcțiile metalice aflate în zona de influență de până la 5m (măsurată orizontal în dreapta și în stânga axei căii ferate electrificate), se vor lega colectiv la circuitul de întoarcere al curentului de tracțiune cu conductorul colector din oțel-aluminiu 95/15mm² (conform ID 33-77), fixat spre exteriorul căii, la brida superioară a stâlpului de electrificare. Lungimea maximă a "antinelor" conductorului colector nu trebuie să depășească 500m; pentru a evita pe cât posibil ancorările, tronsoanele de conductor colector vor putea fi separate prin izolatoare ușoare, capabile să suporte o diferență de potențial de 5kV. În punctele în care conductorul colector trebuie totuși întrerupt, se vor monta ancore de 1tf la stâlpii terminali.

Efortul de întindere în conductorul colector va fi ales astfel încât, în cele mai dificile condiții, conductorul colector să nu coboare sub nivelul firului de contact în niciuna din deschideri.

Tronsoanele de conductor colector se conectează dublu la șină prin intermediul celei mai apropiate bobine de joantă CED sau BLA, utilizând pentru aceasta oțel Ø10 galvanizat și fiecare capăt de tronson al conductorului colector se vor lega suplimentar la șina de tracțiune prin intermediul unui interstițiu de scânteiere. Pentru cazurile în care procedeul nu poate fi aplicat, au fost prevăzute bobine de protecție inserate în circuitele de cale.

Stâlpii liniei de contact care susțin aparatajul electric, stâlpii între care se montează izolatoarele de secționare ale conductorului colector, precum și stâlpii de pe peroanele stațiilor c.f. se vor lega întotdeauna dublu la conductorul colector .

Stâlpii liniei de contact plantați singular, care nu pot fi conectați la conductorul colector, se leagă, conform ID 33-77:

- direct la mediana celei mai apropiate bobine de joantă sau de protecție
- direct la șină, dacă linia respectivă nu este echipată cu circuite de cale, sau la șina de tracțiune, dacă linia este echipată cu circuite de cale monofilare
- la șină, prin intermediul interstițiului de scânteiere, dacă linia este echipată cu circuite de cale bifilare

Stâlpii liniei de contact care susțin aparatajul electric, se vor lega întotdeauna dublu la șină sau la mediana bobinei de joantă sau de protecție.

Dacă obiectele și construcțiile metalice din vecinătatea căilor ferate (zona de influență a căilor ferate electrificate) se află la o distanță mai mare de 5m față de axa căii ferate electrificate, protecția obiectelor împotriva influențelor electromagnetice ale căilor ferate electrificate se va face



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de fezabilitate pentru Reabilitarea liniei Craiova-Drobeta Feroviare Turnu Severin-Caransebeș, o parte în
Orient Coridorului / Est-Mediteraneană*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SFF.XX.X.00.001.B

prin legarea la o priză de pământ. Priza de pământ se va realiza astfel încât valorile tensiunilor de atingere și de pas să fie sub limitele admisibile, prevăzute în EN 50122/1-98.

Pe poduri, pasarele, pasaje superioare, dar și pe alte lucrări de artă care supratraversează linia de contact, sau sunt vecine cu linia de contact și sunt accesibile publicului călător, se montează panouri de protecție pentru a se evita atingerea elementelor liniei de contact aflate sub tensiune.

Se va asigura protecția împotriva potențialului șinei c.f. la liniile secundare neelectrificate, cu șinele separate electric prin joante izolante, aflate în afara zonei de influență a unei linii c.f. vecine, se vor realiza legături transversale echipotențiale la capetele șinelor separate, iar pentru liniile secundare neelectrificate aflate în zona de influență a liniei c.f. vecine, secțiunea izolată trebuie legată suplimentar la pământul rețelei de tracțiune

Se va asigura protecția împotriva șocului electric datorat atingerii directe a elementelor sau a părților aflate sub tensiune, la traversarea pasajelor de nivel (montare porți de gabarit). La pasajele la nivel pentru drumuri de importanță redusă, se montează (conform prescripțiilor în vigoare), porți de gabarit care limitează înălțimea vehiculelor rutiere la o valoare care să respecte distanța de 1,5m față de firul de contact. De o parte și de alta a pasajului, se instalează plăci de avertizare conform SR 1244.

Podurile de cale ferată se protejează prin legare dublă (cu conductor din oțel Ø10mm) la cel mai apropiat stâlp de electrificare legat la circuitul de retur al curentului de tracțiune. Continuitatea tablierelor podurilor se asigură în caz de necesitate, prin legături duble din oțel rotund Ø10mm. Tablele striate și contrașinele se leagă electric cu tablierul podului. Podurile din beton armat se vor proteja conform prevederilor EN 50122-1/2002.



Italferr SPA Asocieria - SC ISPCF SA - SC ITALROM Inginerie International SRL

Responsabilitatea cauzei privind ACEASTA publicație integrală Revine autorului.
Uniunea Europeana mentionate Nu este responsabila pentru in ingrijire Sunt module utilizate informațiile publicate.