

APROBAT
Director Regiunea Muntenia

Mario Alleta

Aviz CTE nr. 27/2/12.10.2020

Emis ca urmare a ședinței de analiză a documentației tehnice „Racordarea la SEN pentru Modernizarea liniei CF Bucuresti Nord – Jilava – Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontiera - Substatia JILAVA”, din data de 16.07.2020, de către Comisia având următoarea componență:

Presedinte:	Inginer Sef Unitatea Inalta Tensiune	Gheorghe-Ioan Nicolaescu
Membrii:	Sef Serviciu Proiectare, Lucrari si Automatizari	Ligia Popescu
	Sef Sectie Conducere si Monitorizare Retea	Dan Gelegram
	Serviciu Planificare Retea, Analiza Investitii si Finantare Subv.	Aurel Lungu
Secretar:	Serviciul Proiectare, Lucrari si Automatizari	Alex Condac
Invitati:	TVI – Muntenia	Gabriel Nasturas
	Unitatea Operativa Inalta Tensiune	Corneliu Calapod
	Directia Operatiuni si Mentenanta	Gheorghita Bacioiu

Comisia a examinat lucrarea menționată mai sus, sub aspectul stabilirii soluției optime și al încadrării soluției în perspectiva de dezvoltare a instalațiilor energetice din zona analizată.

Numărul, faza, editia lucrării: Numar lucrare 207/2017, faza Studiu de Solutie, revizia 5

Elaborator : Asocierea S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. - ACCIONA Ingineria SA

Proiectant: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

Sef Proiect: ing. Marin BAICU

Beneficiar: Compania Nationala de cai ferate CFR SA Bucuresti

Situatia existenta

Zona unde se vor realiza instalatiile proiectate este situata in intravilanul orasului Jilava, jud. Ilfov si reprezinta domeniu privat. Relieful este fara diferente de nivel semnificative in zona. Noul Punct de conexiuni 110kV, E-Distributie va fi amplasat la aproximativ 3.9 km de statia electrica 110/20kV Jilava.

In apropierea amplasamentului Noului Punct de conexiuni 110kV, se afla LEA 110kV Jilava-Copaceni care are o lungime totala de 13.62 km si pe prima portiune de traseu este montata pe stalpi metalici cu patru circuite in comun cu:

- LEA 110kV Jilava – Domnesti;
- LEA 110kV Jilava – Colibasi;
- LEA 110kV Jilava – Masini Grele.

Situatia proiectata

Pentru electrificarea liniei CF Bucuresti-Giurgiu se vor construi doua substatii de tractiune CF Jilava si Fratesti de 110/27.5kV.

Aceste substatii de tractiune vor fi amplasate in imediata apropiere a caii ferate proiectate. Noul

Punct de conexiuni 110kV E-Distributie, va alimenta cu energie electrica substatia de tractiune 110/27.5kV Jilava.

Varianta 1: Noul Punct de conexiuni 110kV, E-Distributie va fi de tip exterior, cu izolatia barelor in aer si izolatia celulelor in aer.

Serviciile interne ale statiei vor fi asigurate din transformatorii de tensiune 110kV.

Varianta 2: Noul Punct de conexiuni 110kV, E-Distributie va fi de tip exterior, cu izolatia barelor in aer si izolatia celulelor hibrida (SF6 si aer).

Serviciile interne ale statiei vor fi asigurate din transformatorii de tensiune 110kV.

Varianta 3: Noul Punct de conexiuni 110kV, E-Distributie va fi de tip exterior, cu izolatia barelor in aer si izolatia celulelor in aer.

Serviciile interne ale statiei vor fi asigurate din linia de 20kV existenta in zona.

Varianta 4: Noul Punct de conexiuni 110kV, E-Distributie va fi de tip exterior, cu izolatia barelor in aer si izolatia celulelor hibrida (SF6 si aer).

Serviciile interne ale statiei vor fi asigurate din linia de 20kV existenta in zona.

Caracteristicile consumatorului de energie electrica

- Tipul consumatorului: Substatie de energie electrica;
- Puterea totala instalata: 32 MW;
- Puterea maxima simultan absorbita: 16 MW;
- Receptoare in regim deformant: receptoare cu un regim deformant nesimetric, monofazat cu socuri specifice tractiunii electrice CF;
- Receptoare producatoare de socuri: fara socuri;
- Factorului de putere: 0,90.

SOLUTIA DE RACORDARE LA SEN A NOULUI CONSUMATOR

Solutia de alimentare cu energie electrica a caili ferate este in sistem alternativ bifazat la tensiunea de 27,5kV, 50Hz.

Alimentarea cu energie electrica a caili ferate se realizeaza din sistemul energetic national de 110kV prin substatii de tractiune.

Substatiile de tractiune se vor alimenta cu energie electrica dintr-un nou punct de conexiuni 110kV apartinand E-Distributie.

Noul Punct de conexiuni 110kV, E-Distributie va fi o statie exterioara, echipata cu:

- Doua celule de linie 110kV, 1600A, 31.5kA;
- Doua sisteme de bare colectoare in aer 110kV, 1600A, 31.5kA;
- O celula de cupla longitudinala 110kV, 1600A, 31.5kA;
- Doua celule de plecare spre substatia de tractiune CF 110kV, 1600A, 31.5kA.

Noul punct de conexiuni 110kV E-Distributie va avea in componenta:

- Cladire corp comanda;
- Sistem de iluminat exterior si perimetral;
- Priza de pamant;
- Imprejmuirea;
- Sistem de masura si PQ;
- Sistem de comanda - control, protectie si automatizare;
- Servicii proprii de curent alternativ si continuu;
- Lucrari de montare cutii de jonctiune in liniile de 110kV;
- Sistemul de securitate.

Variantele 1 si 3

Solutia de echipare a celulelor in variantele 1 si 3 va fi urmatoarea:

Celulele de linie 110kV

- o Separator tripolar de linie 110kV motorizat cu 2 clp, 1600A, 31.5kA = 1 buc.;
- o Separator tripolar de bara 110kV motorizat cu 1 clp, 1600A, 31.5kA = 1 buc.;
- o Intrerupator tripolar 110kV, cu SF6, 1600A, 31.5kA = 1 buc.;

- Transformatori de curent 110kV, 600/5/5/5A, cl.0.5/5P20/5P20, 15VA/15VA/15VA = 3 buc;
- Transformatori de tensiune 110kV, $110/\sqrt{3} / 0.4/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3} / 0.1/3kV$, cl.1/0.5/3P, 100kVA/30VA/30VA = 3 buc.;
- Descarcatori 110kV, 10kA = 3 buc;
- Izolatori suport 110kV, 800daN =1 buc.

Celula de cupla longitudinala 110kV

- Separator tripolar de linie 110kV motorizat cu 2 clp, 1600A, 31.5kA =2 buc.;
- Intrerupator tripolar 110kV, cu SF6, 1600A, 31.5kA = 1 buc.;
- Transformatori de curent 110kV, 600/5/5/5A, cl.0.5/5P20/5P20, 15VA/15VA/15VA = 3 buc.

Celulele de plecare 110kV

- Separator tripolar de linie 110kV motorizat cu 2 clp, 1600A, 31.5kA =1 buc.;
- Separator tripolar de bara 110kV motorizat cu 1 clp, 1600A, 31.5kA =1 buc.;
- Intrerupator tripolar 110kV, cu SF6, 1600A, 31.5kA = 1 buc.;
- Transformatori de curent 110kV, 200/5/5/5A, cl.0.2/0.5/5P20/5P20, 15VA/15VA/15VA/15VA = 2 buc.;
- Transformatori de tensiune 110kV, $110/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3} / 0.1/3kV$, cl.0.2/0.5/3P = 2 buc;
- Descarcatori 110kV, 10kA = 3 buc.;
- Izolatori suport 110kV, 800daN = 1 buc.

Bara colectoare 1, 110kV

- Izolator suport 110kV, 1000daN = 6buc;
- Teava aluminiu 80x10mm = 25.5m.

Bara colectoare 2, 110kV

- Izolator suport 110kV, 1000daN = 6 buc;
- Teava aluminiu 80x10mm = 25.5m.

Variantele 2 si 4

Solutia de echipare a celulelor in variantele 2 si 4 va fi urmatoarea:

Celulele de linie 110kV

- Modul compactizat hibrid 110kV, 1600A, 31.5kA avand in componenta separator tripolar motorizat cu 1clp, separator tripolar motorizat fara clp, intrerupator tripolar si 3 buc. transformatori de curent 600/5/5/5A, cl.0.5/5P20/5P20, 15VA/15VA/15VA =1buc.;
- Transformatori de tensiune 110kV, $110/\sqrt{3} / 0.4/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3} / 0.1/3kV$, cl.1/0.5/3P, 100kVA/30VA/30VA = 3 buc.
- Descarcatori 110kV, 10kA = 3 buc.;
- Izolatori suport 110kV, 800daN =1 buc.

Celula de cupla longitudinala 110kV

- Modul compactizat hibrid 110kV, 1600A, 31.5kA avand in componenta separator tripolar motorizat cu 1 clp =2 buc, intrerupator tripolar si 3 buc. transformatori de curent 600/5/5/5A, cl.0.5/5P20/5P20, 15VA/15VA/15VA =1 buc.;

Celulele de plecare 110kV

- Modul compactizat hibrid 110kV, 1600A, 31.5 kA avand in componenta separator tripolar motorizat cu 1 clp = 2buc, intrerupator tripolar si 2 buc. transformatori de curent 200/5/5/5/5A, cl.0.2/0.5/5P20/5P20, 15VA/15VA/15VA/15VA = 1 buc.;
- Transformatori de tensiune 110kV, $110/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3} / 0.1/\sqrt{3} / 0.1/3kV$, cl.0.2/0.5/3P =

2 buc.;

- Separator tripolar de linie 110kV motorizat cu 2 clp, 1600A, 31.5kA = 1 buc.;
- Descarcatori 110kV, 10kA = 3 buc.;
- Izolatori suport 110kV, 800daN = 1 buc.

Bara colectoare 1, 110kV

- Izolator suport 110kV, 1000daN = 6 buc.;
- Teava aluminiu 80x10mm = 25.5 m.

Bara colectoare 2, 110kV

- Izolator suport 110kV, 1000daN = 6 buc.;
- Teava aluminiu 80x10mm = 25.5m.

In Variantele 1, 2, 3 si 4, noul punct de conexiuni 110kV E-Distributie se va alimenta cu energie electrica in sistem intrare-iesire din LEA 110kV Jilava-Copaceni prin intermediul a doi fideri de cablu electric 110kV, tip A2XS(FL)2Y-1x300/50 mmp pe o lungime de 50 m.

La baza stalpului de racord se vor monta doua seturi tripolare de descarcatoare 110kV si doua seturi de capete terminale de exterior 110kV.

Cladire corp comanda

Cladirea destinata corpului de comanda este o constructie in regim de inaltime parter, de forma dreptunghiulara, cu dimensiunile generale 8m x 7m si o suprafata construita la sol de 56 mp.

Cladirea corp comanda cuprinde:

- Camera de comanda
- Camera masura
- Grup sanitar
- Lavoar.

Structura de rezistenta a cladirii este alcatuita din cadre de beton armat monolit, planseu de beton armat monolit, fundatii izolate sub stalpi legate cu grinzi de fundatie.

Inchiderile perimetrale ale cladirii sunt din caramizi cu goluri, de 25 cm grosime.

Compartimentarile interioare vor fi facute din pereti sandwich de gips-carton pe structura metalica cu rezistenta la foc 30 minute pentru camerele de comanda si servicii interne.

Modul de acoperire a constructiei este din sarpanta realizata din elemente usoare de tip panou sandwich montate pe pane metalice.

Tamplaria va fi de aluminiu/PVC cu geam termopan.

In cladirea corp comanda se vor monta urmatoarele echipamente:

Nr. crt.	Cod	Denumire	Norma E-Distributie
1	T1	Dulap protectie LEA 110kV Jilava	DQ 7010
2	T2	Dulap protectie LEA 110kV Copaceni	DQ 7010
3	T3	Dulap protectie Celula 110kV Cupla	DQ 7010
4	T4	Dulap protectie Celula 4 110kV Plecare Beneficiar	DQ 7010
5	T5	Dulap protectie Celula 5 110kV Plecare Beneficiar	DQ 7010
6	TLC	Dulap Telecomunicatii	
7	TPT	Aparat periferic pentru telecontrolul și supravegherea statiilor de transformare	TPT 2020
8	T6	Statie de energie (distributie 110Vcc, 24Vcc, redresor, invertor)	DQ 7078
9	T7	Dulap servicii interne c.a.	DV 7071
10	T8	Dulap baterie	DQ 1901BAT
11	T9	Dulap de masura pe Celula 110kV Jilava	DQ1996
12	T10	Dulap de masura pe Celula 110kV Copaceni	DQ1996
13	T11	Dulap de masura energie de schimb pentru decontare, monitorizare calitate energie si masura P, Q, U pe Celulele 110kV de plecare spre Statia Beneficiarului (Acest dulap se va monta intr-o camera cu acces E-Distributie si Beneficiar)	DQ 1996

14	T12	Dulap de alimentare trifazat 0.4kV pentru servicii interne ENEL din Statia 110kV CFR (Acest dulap se va monta intr-o camera cu acces E-Distributie si Beneficiar)	DQ1915
----	-----	---	--------

Sistem de iluminat exterior si perimetral

Se va realiza o instalatie de iluminat exterior și perimetral cu respectarea prevederile prescripțiilor PE 022, I 7 și PE 136.

Se vor monta corpuri de iluminat exterior cu LED pe stâlpii metalici ai statiei și reflectoare cu LED pe suprafața clădirii utilizate în timpul intervențiilor.

De asemenea, perimetral se vor monta corpuri de iluminat cu LED pe stâlpi metalici cu înălțimea de 6m.

Traseul cablurilor de joasă tensiune pentru instalația de iluminat se va realiza cu conductor de tip CYAbY 4x6 mm², iar conductorul montat prin interiorul stâlpilor va fi de tip MCCG 3x1,5 mm².

Instalația de iluminat va fi alimentată din dulapul T7 de servicii interne de curent alternativ prin intermediul unei cutii de aprindere iluminat care va fi echipat cu fotocelulă. Cutia de aprindere este prevăzută cu două circuite "c1" și "c2" fiecare cu întrerupător In=10 A, iar circuitul principal cu întrerupător debroșabil In=20 A.

Pentru a realiza nivelul de iluminat cerut de normele în vigoare numărul corpurilor de iluminat și amplasamentul acestora se va determina prin calcul la o valoare medie a nivelului de iluminat în conformitate cu prevederile normelor de protecția muncii în acord cu prevederile acestei documentații.

Comanda aprinderii se face în două moduri manual și automat în funcție de nivelul iluminării naturale exterioare.

Instalațiile de iluminat vor fi corelate cu instalațiile de avertizare efracție.

Comanda aprinderii iluminatului se va face manual (local) și automat funcție de nivelul iluminării naturale, și deasemenea automat la comanda centralei antiefracție.

Instalația de legare la pământ va fi compusă din:

- Priza de contur a statiei realizat din conductor de cupru 120mmp;
- Priza de dirijare a potentialelor realizat din conductor de cupru 120mmp.

Toti suportii metalici ale echipamentelor se vor lega la priza de dirijare potential in doua puncte distincte cu conductor de cupru 120mmp.

Legarea la pământ a echipamentelor primare se va realiza prin 2 conductoare flexibile de Cu 120 mmp și a cutiilor de acționare cu conductoare flexibile de Cu 25mmp.

Imprejmuirea

Imprejmuirea statiei se va realiza din panouri (stalpi si placi) din beton armat prefabricat continue.

La partea inferioara gardul va avea un soclu de beton de 25-30cm.

La partea superioara gardul va fi prevazut sarma ghimpata tip NATO.

Accesul in statie se va face prin poarta pietonala.

Sistemul de masura si PQ

Masura energiei electrice consumate se va realiza in cele doua celule de plecare spre substatia beneficiarului, prin intermediul transformatorilor de curent 110kV si a transformatorilor de tensiune 110kV.

Analizorul de calitate a energiei se va racorda la una din infasarile de precizie ale echipamentelor de masura (transformatoare de curent si de tensiune) din celulele 110 kV de plecare spre substatia Beneficiarului.

Inseriate cu analizorul de calitate se vor monta si traductoarele de putere P si Q si tensiune (U).

Contoarele de decontare a energiei electrice consumate si analizorul de calitate a energiei se vor monta intr-un container amplasat la limita de proprietate intre E-Distributie si Beneficiar.

Sistemul de comanda - control, protectie si automatizare

In Noul punct de conexiune 110 kV, E-Distributie, LEA 110 kV PC 110kV – Copaceni (9.7 km) se va echipa cu grupa I protectii – protectie diferentiala si de distanta si grupa II – distanta si maximala iar LEA 110 kV PC 110kV – Jilava (3,9 km) se va echipa cu grupa I de protectii diferentiala si distanta si grupa II protectii – distanta si maximala.

Protectiile celor doua linii electrice aeriene se vor asigura prin relee digitale cu functii ce vor respecta solicitarile normativelor in vigoare.

Sistemul de comanda-control, protectie si automatizare va fi un sistem numeric, integrat, redundat si deschis de comanda-control-protectie-automatizare, cu centralizarea in camera de comanda a statiei a comenzilor si informatiilor tehnologice din toate celulele de inalta tensiune, cu asigurarea comenzii de la distanta din camera de comanda.

Sistemul de comanda – control

Noul punct de conexiuni 110 kV E-Distributie, se va integra in sistemul telecontrol existent la E-Distributie prin terminal periferic tip TPT 2020.

Sistemul de comanda-control se va realiza in tehnologie moderna, numerica, va fi complet redundat si va asigura posibilitatea de comanda controlata a elementelor comandabile ale statiei cu structurare pe 4 niveluri de comanda:

- nivelul 0 - de la nivelul echipamentului primar comandabil;
- nivelul 1 - de la nivelul dulapurilor de Comanda Protectii;
- nivelul 2 - centralizat, de la nivelul camerei de comanda;
- nivelul 3 – centralizat de la un nivel superior.

Noul sistem de comanda-control va indeplini functiile principale necesare pentru exploatarea in siguranta a statiei fara personal, respectiv:

- interblocajele la nivel de celula si la nivel de statie,
- achizitionarea din teren (celule) a tuturor valorilor marimilor de proces (valori ale marimilor analogice: curenti, tensiuni si valori ale marimilor binare: stari de aparataj primar si marimi monitorizate ale unitatilor de transformare: procesarea valorilor marimilor primare (curenti si tensiuni) si elaborare a marimilor derivate (putere, frecventa, cos(p), vizualizabile incepand de la nivelul panourilor Comanda Protectii:

- prezentarea tuturor valorilor achizitionate si sintetizate la consola centrala din camera de comanda a statiei prin intermediul ecranelor mimice de comanda-control, - automatizarea sincronizarii conexiunilor;

- achizitia, prezentarea si stocarea in sistemul central a semnalizarilor generate de sistemul de protectie si automatizare;

- achizitionarea, prezentarea si semnalizarea in sistemul central a starii de functionare (monitorizarea) echipamentelor de comanda-control, protectie si automatizare;

- comandarea in siguranta, cu aceleasi facilitati, atât de la nivelul panourilor Comanda Protectii cât si de la nivelul camerei de comanda a statiei de conexiuni de la distanta a aparatajului primar prin intermediul ecranelor mimice de comanda-control, cu asigurarea facilitatilor de anulare a interblocajelor si automatizarilor (sincronizare, RAR, teleprotectie), - comunicatia cu nivelul superior de comanda in scopul realizarii teleconducerii/ telecomandarii statiei.

In statia de conexiuni se va realiza schema DRR1 cu respectarea normativelor in vigoare.

Aceasta lista de functiuni este principala si nu este limitativa.

Sistemul de comanda-control va fi realizat in conformitate cu prevederile normativelor in vigoare privind proiectarea sistemelor de circuite secundare ale statiilor electrice.

Pentru asigurarea compatibilitatii electromagnetice si eliminarea posibilitatilor de interferente, comunicatia in sistemul de comanda-control se va realiza pe fibra optica, la viteze care permit ca informatiile tehnologice, respectiv comenzile sa fie disponibile in timp real.

Terminalul periferic TPT 2020 se va monta in camera de comanda.

Sistemul de protectie si automatizare

Sistemul de protectie si automatizare va realiza functiunile dedicate protejarii sistemului energetic impotriva defectelor care apar in interiorul statiei si pe legaturile exterioare statiei si va fi structurat in conformitate cu normativelor in vigoare privind proiectarea sistemelor de circuite secundare ale statiilor electrice.

Sistemul se va realiza cu echipamente numerice, performante, automonitizate de tip terminale complexe dedicate elementelor functionale, care vor include facilitati de inregistrare si stocare a formelor de unda analogice si binare asociate evenimentelor energetice.

Sistemul de protectie va fi configurabil/ parametrizabil/ reglabil atat de la nivelul echipamentului de tip terminal numeric complex cat si centralizat, de la distanta, a statiei.

Gestionarea sistemului de protecție și automatizare se va face pe cale separată (cale de comunicație și stație de lucru) față de sistemul de comandă-control.

Pentru asigurarea compatibilității electromagnetice și eliminarea posibilităților de interferențe, comunicația în sistemul de gestionare a echipamentelor de protecție și automatizare se va realiza pe fibra optică, la viteze care permit gestionarea în condiții optime a acestuia.

Echipamentele de protecție, respectiv teleprotecție, pentru fiecare celulă 110kV, se vor monta într-un dulap închis, notat T1 pentru LEA 110kV Jilava, T2 pentru LEA 110kV Copaceni, T4 pentru celula 4 Beneficiar și T5 pentru celula 5 Beneficiar.

Echipamentele vor fi de tip numeric, prevăzute cu funcții multiple de protecție, conducere, înregistrare a perturbațiilor și a evenimentelor, verificări de plauzibilitate, autosupraveghere și autodiagnoză.

În Punctul de conexiuni 110kV Jilava, pe linia 110kV Jilava se vor monta relele care vor respecta normele E-Distribuție FT249_MAT+GSTP901_rev2.

În Punctul de conexiuni 110kV Jilava, pe linia 110kV Copaceni se vor monta relele care vor respecta normele E-Distribuție DV7036+GSTP901_rev2.

Dulapul de protecție **T1** (pentru LEA Jilava) și **T2** (pentru LEA Copaceni) va fi realizat cu următoarele grupe de protecție:

- Grupa 1 de protecție - terminal numeric complex cu următoarele funcții:

- [21] protecție de distanță cu minim 4 trepte (zone) de impedanță, direcționale, cu declansare monofazată și trifazată; măsura de impedanță se face numai pe fază.
- [87L] protecție diferențială longitudinală de curent, cu declansare monofazată și trifazată, interfața de comunicație pe fibra optică și comunicație pentru teleprotecție;
- [85] teleprotecție pentru protecția de distanță și DRRI;
- [68]+[78] blocaj la pendulații și declansare la mers asincron (detectarea centrului de pendulații);
- [50/51] [67] protecție maximală de curent de fază direcțională, cu minim două trepte de curent și timp;
- [50N/51N] [67N] protecție maximală de curent homopolara direcțională cu minim două trepte de curent și timp;
- [79] reanclansare automată rapidă cu minim un ciclu (RAR mono - tripolar) și control sincronism; condiții de conectare/deconectare manuală a intreruptorului din butoane (cheie) hard (cu sincronizare [25/27/59] la conectare);
- [50BF] DRRI (declansare de rezerva la refuz de intreruptor); locator automat de defecte, înregistrări evenimente, osciloperturbograme.

Terminalul de protecție va fi prevăzut cu un număr suficient de intrări și ieșiri, separate galvanic, necesare integrării în proces și în sistemul de telecontrol.

Relele de protecție vor fi echipate astfel încât să poată comunica cu relele din Stațiile Jilava și Copaceni pe calea de comunicație existentă pe LEA 110kV Jilava - Copaceni.

- Grupa 2 de protecție - terminal numeric complex cu următoarele funcții:

- [21] protecție de distanță cu minim 4 trepte (zone) de impedanță, direcționale, cu declansare monofazată și trifazată; măsura de impedanță se face numai pe fază.
- [68]+[78] blocaj la pendulații și declansare la mers asincron (detectarea centrului de pendulații);
- [50/51] [67] protecție maximală de curent de fază direcțională, cu minim două trepte de curent și timp;
- [50N/51N] [67N] protecție maximală de curent homopolara direcțională cu minim două trepte de curent și timp;
- [79] reanclansare automată rapidă cu minim un ciclu (RAR mono - tripolar) și control sincronism; condiții de conectare/deconectare manuală a intreruptorului din butoane (cheie) hard (cu sincronizare [25/27/59] la conectare);
- [50BF] DRRI (declansare de rezerva la refuz de intreruptor); locator automat de defecte, înregistrări evenimente, osciloperturbograme.

Terminalul de protecție va fi prevăzut cu un număr suficient de intrări și ieșiri, separate galvanic, necesare integrării în proces și în sistemul de telecontrol.

Relele de protecție vor fi echipate astfel încât să poată comunica cu relele din Stațiile Jilava și Copaceni pe calea de comunicație existentă pe LEA 110kV Jilava - Copaceni.

Dulapul de protectie T3 (pentru Cupla 110kV) cuprinde:

- **Grupa 1 de protectie** - terminal numeric complex cu urmatoarele functii:
 - [21] protectie de distanta cu minim 4 trepte (zone) de impedanță, directionale, cu declansare monofazata si trifazata; măsura de impedanta se face numai pe fază.
 - [68]+[78] blocaj la pendulatii si declansare la mers asincron (detectarea centrului de pendulații);
 - [27]+[59] tensiune minima si maxima;
 - [50/51] [67] protectie maximala de curent de faza direcțională, cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50N/51N] [67N] protectie maximala de curent homopolara directionala cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50BF] DRRI (declansare de rezerva la refuz de intreruptor); locator automat de defecte, inregistrari evenimente, osciloperturbograme.

Terminalul de protectie va fi prevazut cu un numar suficient de intrari si iesiri, separate galvanic, necesare integrarii in proces si in sistemul de telecontrol.

- **Grupa 2 de protectie** - terminal numeric complex cu urmatoarele functii:
 - [68]+[78] blocaj la pendulatii si declansare la mers asincron (detectarea centrului de pendulații);
 - [27]+[59] tensiune minima si maxima;
 - [50/51] [67] protectie maximala de curent de faza direcțională, cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50N/51N] [67N] protectie maximala de curent homopolara directionala cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50BF] DRRI (declansare de rezerva la refuz de intreruptor); locator automat de defecte, inregistrari evenimente, osciloperturbograme.

Terminalul de protectie va fi prevazut cu un numar suficient de intrari si iesiri, separate galvanic, necesare integrarii in proces si in sistemul de telecontrol.

Dulapul de protectie **T4 si T5** (pentru celula 4 si 5 Beneficiar) va fi realizat cu urmatoarele grupe de protectie:

- **Grupa 1 de protectie** - terminal numeric complex cu urmatoarele functii:
 - [87L] protectie diferentiala longitudinala de curent, cu declansare monofazata si trifazata, interfata de comunicatie pe fibra optica și comunicatie pentru teleprotectie;
 - [68]+[78] blocaj la pendulatii si declansare la mers asincron (detectarea centrului de pendulații);
 - [27]+[59] tensiune minima si maxima;
 - [50/51] [67] protectie maximala de curent de faza direcțională, cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50N/51N] [67N] protectie maximala de curent homopolara directionala cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50BF] DRRI (declansare de rezerva la refuz de intreruptor); locator automat de defecte, inregistrari evenimente, osciloperturbograme.

Terminalul de protectie va fi prevazut cu un numar suficient de intrari si iesiri, separate galvanic, necesare integrarii in proces si in sistemul de telecontrol.

- **Grupa 2 de protectie** - terminal numeric complex cu urmatoarele functii:
 - [68]+[78] blocaj la pendulatii si declansare la mers asincron (detectarea centrului de pendulații);
 - [27]+[59] tensiune minima si maxima;
 - [50/51] [67] protectie maximala de curent de faza direcțională, cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50N/51N] [67N] protectie maximala de curent homopolara directionala cu minim doua trepte de curent si timp;
 - [50BF] DRRI (declansare de rezerva la refuz de intreruptor); locator automat de defecte, inregistrari evenimente, osciloperturbograme.

Terminalul de protectie va fi prevazut cu un numar suficient de intrari si iesiri, separate galvanic, necesare integrarii in proces si in sistemul de telecontrol

Aceste dulapuri de protectie se vor monta in camera de comanda a statiei.

Echipamentele vor fi de tip numeric, prevăzute cu funcții multiple de protecție, conducere, înregistrare a perturbațiilor și a evenimentelor, verificări de plauzibilitate, autosupraveghere și autodiagnoză.

Funcția de DRRI [50BF] va fi activă în toate releele numerice de protecție din grupele 1 și 2 de protecție.

Pentru LEA Jilava respectiv LEA Copaceni, din stația nouă de conexiuni 110kV, treapta I-a a funcției 50BF va repeta pe ambele bobine de declansare cu timpul rapid (~20ms) în cazul refuzului de deconectare selectivă a defectelor cu activarea implicită și a funcției de RARM (79).

Treapta a doua (temporizare suplimentară 50~150ms) va fi operațională numai cu controlul poziției conectat a întreruptorului asociat, prin contacte directe sau copiate de releee rapide.

Funcția de DRRI va transmite la propriul întreruptor și la cele adiacente comanda de declansare directă la ambele bobine și nu prin intermediul unor intrări DI din releele numerice asociate respectivelor celule.

În cazul LEA Jilava și LEA Copaceni, în condițiile existentei canalelor de Direct Trip (teleprotecție) se transmite deconectarea întreruptorului adiacent din stația Jilava și Copaceni 110kV.

Funcțiile de DRRI vor fi activate în releele numerice de protecție din ambele grupe pentru fiecare celulă protejată și de protecțiile tehnologice ale fiecărui modul primar de 110kV asociat.

Pe lângă deconectarea definitivă a întreruptorului din modulul asociat cu încercarea repetării comenzii de declansare în cazul unui eveniment electric care este sesizat de funcțiile de protecție, funcția de DRRI din releul numeric care a elaborat comanda de declansare va transmite pe circuite fizice direct la ambele bobine de declansare în modulele adiacente ale punctului de conexiuni 110kV E-Distribuție respectiv ale stației 110kV Beneficiar. Comanda va fi elaborată fără temporizare și cu verificarea poziției conectat a întreruptorului din modulul avariât.

În cazul unei avarii majore cu afectarea circuitelor secundare a unui modul se asigură eliminarea fără temporizare a defectelor de treptele de impedanță minimă (distanță) cu direcție spate.

Protecția DRRI din stația Beneficiarului va declansa întreruptorul din celulă 110kV de plecare spre stația Beneficiarului.

Lucrări în stațiile Jilava și Copaceni

În stația electrică de transformare 110/20 kV Jilava, pe LEA 110 kV Jilava – Punct de conexiune nou (3,9 km) se vor monta releee digitale pentru grupa I – diferențială și distanță și pentru grupa II – distanță și maximală.

În stația electrică de transformare 110/20 kV Jilava pe LEA 110 kV Jilava – Punct de conexiune nou se vor instala releee de protecție care vor respecta norma E-Distribuție FT249_MAT+GSTP901_rev2.

În stația electrică de transformare Jilava, aferentă LEA 110 kV Copaceni (ulterior Punct de conexiune nou) se vor integra în schemele de blocaj buclele de armare și alte scheme de automatizare existente în stația electrică de transformare Jilava.

Releeele de protecție din Stația Jilava vor fi echipate astfel încât să poată comunica cu releeele din Punctul de conexiuni 110kV Jilava pe calea de comunicație existentă pe LEA 110kV Jilava - Punctul de conexiuni 110kV Jilava.

În stația electrică de transformare 110/20kV Copaceni LEA 110 kV Copaceni – Punct de conexiune nou se va echipa cu grupa I – diferențială și distanță și pentru grupa II – distanță și maximală. Releeele digitale se vor monta în camera de protecție existentă în stația electrică de transformare Copaceni și se vor integra în schemele de blocaj și alte scheme de automatizare existente în stația electrică de transformare.

În stația electrică de transformare 110/20 kV Copaceni pe LEA 110 kV Copaceni – Punct de conexiune nou se vor instala releee de protecție care vor respecta norma E-Distribuție DV7036+GSTP901_rev2. Releeele de protecție din Stația Copaceni vor fi echipate astfel încât să poată comunica cu releeele din Punctul de conexiuni 110kV Jilava pe calea de comunicație existentă pe LEA 110kV Copaceni - Punctul de conexiuni 110kV Jilava.

În stațiile Jilava și Copaceni se vor completa panourile de protecție cu protecțiile necesare pentru conectarea noului punct de conexiuni 110kV E-Distribuție. Pe linia Jilava – Punct de conexiune nou și pe linia Copaceni – Punct de conexiune nou se va realiza protecție diferențială longitudinală prin montarea protecției diferențiale și în stațiile Jilava și Copaceni.

Se vor corela funcțiile de protecție aferente LEA 110kV Jilava și LEA 110kV Copaceni din Punctul de conexiune nou 110kV Jilava cu funcția de teledeclansare directă spre întreruptorul liniilor LEA 110kV Jilava și LEA 110kV Copaceni.

Alimentarea serviciilor interne

Se vor analiza două variante principale de alimentare a serviciilor interne a Noului Punct de conexiuni 110kV, E-Distribuție:

În variantele 1 și 2, alimentarea de baza a serviciilor interne de curent alternativ ale Noului punct de conexiuni 110 kV E-Distribuție se va face cu ajutorul transformatorilor de tensiune 110 kV prevăzuți cu înfășurare suplimentară de putere 100 kVA, montați pe fiecare fază în cele două celule de intrare 110kV.

În variantele 3 și 4, alimentarea de baza a serviciilor interne de curent alternativ ale Noului punct de conexiuni 110 kV E-Distribuție se va face prin intermediul unui post de transformare în anvelopă de beton 20/0.4kV, 100kVA alimentat din linia existentă LEA 20kV Pui.

În variantele 3 și 4, alimentarea de rezerva a serviciilor interne de curent alternativ ale Noului punct de conexiuni 110 kV E-Distribuție se va face printr-un racord trifazat 0.4kV, 100kVA alimentat din serviciile interne ale stației 110kV CFR.

De asemenea, pentru alimentarea serviciilor interne de curent alternativ ale Noului punct de conexiuni 110 kV E-distribuție, se va monta un grup electrogen 100kVA.

Servicii proprii de curent alternativ

Serviciile proprii de c.a. conținute în dulapul de distribuție curent alternativ, notat T7, realizat cf. normă unificată Enel DV 7071, amplasat în camera de comandă a Punctului de Conexiuni nou 110kV, se vor alimenta la tensiunea de 400/230V, 50Hz, din înfășurarea de putere a transformatorilor 110kV din celulele de intrare 110kV.

Rețeaua de c.a. va funcționa cu neutrul distribuit și legat la pământ.

Variația tensiunii de alimentare va fi asigurată în limitele $\pm 10\%$ U_n .

Schema electrică a serviciilor interne de c.a. va fi cu bară simplă, cu o putere maximă pe bare de 100 kVA.

Toate circuitele vor fi echipate cu întreruptoare automate prevăzute cu contacte auxiliare pentru semnalizarea la distanță a poziției întreruptoarelor și declanșarea prin protecție a acestora, în conformitate cu normele ENEL.

Servicii proprii de curent continuu

Pentru asigurarea tensiunilor operative de curent continuu (110V și 24V) necesare noului Punct de Conexiuni 110kV s-a prevăzut o instalație compusă din:

- Baterie acumulatori 110 Vcc, 250 Ah (DQ 1901BAT),
- stație de energie, conform specificației ENEL DV 7078, montată într-un dulap, notat T6,

constituită din:

- 2 redresoare 400Vca/110Vcc, 50 A;
- 1 convertizor 110Vcc/24Vcc, 25 A ;
- 2 invertoare 110Vcc/230Vca, 1,5 kVA;
- 1 dispozitiv control servicii auxiliare;
- distribuție de c.c. 110 V și 24 V, echipată cu circuite de alimentare și alte dotări cf. Norme unificate.

Serviciile proprii de c.c. utilizează tensiunea de 110Vc.c. cu variații admisibile de $\pm 10\%$ față de tensiunea nominală.

Rețeaua de c.c. este izolată față de pământ și va fi prevăzută cu dispozitiv de control permanent al izolației față de pământ.

Pentru TPT 2020 a fost prevăzut un convertor care asigură tensiunea de 24 Vcc.

Sursa de curent continuu la avaria rețelei va fi constituită din bateria de acumulatori cu tehnologie de tip AGM sau de tip GEL, având capacitatea de aprox. 250 Ah, stabilită pe baza consumurilor estimate pentru echipamentele deservite.

Fiecare redresor (cu funcționare redundantă) va fi astfel dimensionat încât să asigure încărcarea permanentă a bateriei în timpul funcționării în regim floating sau fără sarcină și încărcarea ocazională sau de egalizare.

Redresoarele vor fi cu alimentare la 400 Vc.a., ieșire izolată galvanic de partea de 110Vc.c., cu stabilizare automată a tensiunii de ieșire în limitele $\pm 1\%$ la variația tensiunii de alimentare de $+10\%$ și -15% , la variații de frecvență de $\pm 2\%$ și pentru sarcini de la 0 la I_n , cu limitarea automată a curentului de

încărcare la In și cu automatizarea trecerii și revenirii la diverse plafoane de încărcare permanentă și ocazională.

Echipamentele aferente instalațiilor de servicii proprii de curent alternativ și curent continuu se vor amplasa în camera de comandă a noului Punct de Conexiuni 110kV.

LUCRARI DE MONTARE CUTII DE JONCTIUNE IN LEA 110KV EXISTENTA

Realizarea suportului de transmisie pentru telecomunicatii si pentru asigurarea protectiei diferentiale se va face cu ajutorul conductorului de garda cu fibra optica inglobata tip OPGW-70 existent pe LEA 110kV Jilava – Copaceni.

Se va monta o cutie de jonctiune OPGW pe stalpul de racord din LEA 110kV Jilava – Copaceni.

De asemenea se va monta cate o cutie de jonctiune OPGW-ADSS la intrarea in statiile existente 110kV Jilava si Copaceni.

In noul Punct de Conexiuni 110kV se va monta o cutie de jonctiune ADSS-ADSS.

SISTEMUL ANTIEFRACTIE SI INCENDIU

In Noul punct de conexiuni 110 kV E-Distributie se va realiza un sistem Antiefracție si Securitate Perimetral.

In camera de comanda a Noului punct de conexiuni 110 kV E-Distributie se va realiza un sistem Antiefracție si Securitate precum si un sistem de detectie si semnalizare incendiu.

Subsistemul de detectie a intruziunii perimetrare cuprinde în principal o barieră fizică perimetrală – gardul de împrejmuire cu elementele adiționale anti-intruziune, cu bariere infraroșu (transmițător – receptor) instalate la gardul exterior pe doua rânduri, și sistemul asociat (video) de detectie și localizare a evenimentelor legate de intruziunea neautorizată în zona protejată / incintă . Zona accesului auto / utilaje grele și a accesului de personal va fi supravegheata cu detectori duali de mișcare (IR + MW), conectați în sistemul antiefracție.

Subsistemul de detectie și semnalizare incendiu cuprinde în principal centrala adresabilă de detectie și semnalizare incendiu și monitoarele / dispozitivele adresabile de detectie, de semnalizare acustică și optică, interfețe specifice de integrare și re-translație cu alte sisteme asociate, rețeaua de cabluri și bucle, din obiectivele din incintă.

Subsistemul de control acces cuprinde în principal filtrul de control acces personal în incinta Stației si filtrul de control acces de la containerul de echipamente al stației.

Este constituit din module complete de control acces 2 uși, cititoarele de cartele respective, elementele de blocare / control stare ale ușilor respective (zăvoare electromagnetice și contacte) și butoane de ieșire libera , respectiv pentru ieșire de urgență.

Modulele de control acces se vor conecta pe magistrala de date ale Centralei antiefracție (cele doua subsisteme pot / vor utiliza o Centrala comuna).

Sistemul de detectie și semnalizare efracție (anti-efracție) cuprinde în principal Centrala (care va fi comună cu Centrala de control acces) anti-efracție, modul expandor de zone (intrări / ieșiri), monitoarele / detectoarele anti-efracție de diferite tipuri standard, rețeaua de cabluri / magistrale asociată.

Tot pe magistrala Centralei, se vor conecta și modulele de interfață (I / O) ale sistemului anti - intruziune perimetrala cu subsistemul CCTV de pe perimetrul stației.

Subsistemul de supraveghere video (CCTV) cuprinde în principal camerele video fixe de exterior, de supraveghere a perimetrului, a unor spații interioare / zone importante din incintă și din obiective din incintă, precum și elementele de transmisie / recepție video, înregistratorul video digital , monitorul video asociat, matricea de integrare video, rețeaua de cabluri de transmisie – coaxiale și fibră optică – și de alimentare.

Subsistemul de integrare computerizat (dispecerat) cuprinde în principal software-ul specific de aplicație, cu echipamentul integrator respectiv, switch-ul de conectare, serverul de Sistem (posibil virtual), cablurile de interconexiune și de interfață, UPS.

DELIMITAREA INSTALATIILOR DIN PUNCT DE VEDERE AL GESTIUNII

Pentru Variantele 1 si 2, delimitarea de exploatare si proprietate intre E-Distributie si Beneficiar va fi la cordonul de legatura de la Rigla de plecare spre Statia Beneficiarului.

DRUMURI DE ACCES

Se va realiza un drum de access din drumul pietruit existent pana la Noul punct de conexiuni 110 kV E-Distributie.

SUPRAFETE DE TEREN OCUPATE

Terenul care se va expropria de catre Beneficiar are o suprafata de 3730mp si va fi pusa la

dispozitia E-Distributie pentru:

Constructia Noului punct de conexiuni 110 kV E-Distributie – 65x45m: 2925mp

Aceasta suprafata este delimitata de punctele A, B, C si D avand coordonatele in STEREO 70:

- A – X:588959.45 si Y:315232.75;
- B – X:588987.80 si Y:315174.26;
- C – X:588918.91 si Y:315213.22;
- D – X:588947.26 si Y:315154.72.

Constructia cablurilor 110 kV care alimenteaza Statia 110kV – 80mx6m: 480mp.

Zona din jurul stalpului de racord 110 kV necesar pentru amplasarea descarcatoarelor si a cutiilor terminale 110kV – 18mx18m: 324mp.

ACORDURI SI AVIZE

Obtinerea avizelor si acordurilor revine in sarcina Beneficiarului.

Proiectantul recomanda adoptarea Variantei 3 pentru constructia Noului punct de conexiuni 110 kV E-Distributie.

CONCLUZI

Soluția și documentația tehnică prezentate în analiză corespunde cu reglementările în vigoare de securitate și sănătate în muncă, situații de urgență - apărarea împotriva incendiilor, calitate, mediu și eficiență energetică.

În urma analizei soluției și documentației tehnice, Comisia de analiză și avizare din cadrul E-Distribuție Muntenia a avizat FAVORABIL documentatia “ Racordarea la SEN pentru Modernizarea liniei CF Bucuresti Nord – Jilava – Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontiera - Substatia JILAVA”, faza Studiu de Solutie elaborată de către S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

cu următoarele precizări:

Valoarea Investitiei:

Valoarea totală (fără TVA) a cheltuielilor pentru realizarea lucrărilor:

Varianta 1 : 15.974.470 lei,

Din care costurile lucrarilor de C+M: **5.670.960 lei (fara TVA)**

Varianta 2 : 16.685.370 lei,

Din care costurile lucrarilor de C+M: **4.735.070 lei (fara TVA)**

Varianta 3 : 14.259.470 lei,

Din care costurile lucrarilor de C+M: **5.670.960 lei (fara TVA)**

Varianta 4 : 14.970.370 lei,

Din care costurile lucrarilor de C+M: **4.735.070 lei (fara TVA)**

Condițiile de valabilitate ale Avizului CTE: **12 luni** de la data emiterii, interval de timp în care se realizează pașii necesari pentru dezvoltarea propusă.

Presedinte: Inginer Sef Unitatea Inalta Tensiune

Gheorghe-Ioan Nicolaescu



Membrii: Sef Serviciu Proiectare, Lucrari si Automatizari





Ligia Popescu



Sef Sectie Conducere si Monitorizare Retea

Dan Gelegram



	Serviciu Planificare Retea, Analiza Investitii si Finantare Subv.	Aurel Lungu	
Secretar:	Serviciul Proiectare, Lucrari si Automatizari	Alex Condac	
Invitati:	TVI – Muntenia	Gabriel Nasturas	
	Unitatea Operativa Inalta Tensiune	Corneliu Calapod	
	Directia Operatiuni si Mentenanta	Gheorghita Bacioiu	