

# **NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ NTI-TEL-S-003-2009-01**

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA  
SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE  
PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE**

*Aprobata prin  
Aviz CTES nr. 339 / 2014*

***Drept de proprietate:***

*Prezenta procedura este proprietatea Companiei Nationale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S.A. Multiplicarea si utilizarea partiala sau totala a acestui document este permisa numai cu acordul scris al conducerii "Transelectrica S.A."*

***Decembrie 2014***

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 2 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

***Diracțiya responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne  
Unitatea Operațională Dispecerul Energetic Național și  
Diracțiya Tehnică și Dezvoltare Rețea***

Aprobat,  
Președinte Directorat  
Ion – Toni TEAU

Membru Directorat  
Gheorghe Cristian VISAN

Membru Directorat  
Ciprian DIACONU

Avizat:  
Director Divizia UnO DEN  
Virgiliu IVAN

Director DTDR  
Hariss NICORESCU

Director Directie DPF SEN - UnO DEN  
Florin BĂLAȘIU

Verificat:  
Manager Reglementări Documentații Tehnico Economice  
Ioan HAȚEGAN

Responsabil revizuire lucrare:  
Daniel BUCUR – UnO DEN - Manager Siguranță Sistem  
Andrei ROMANESCU - Inginer DTDR



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 3 din 72

Revizia: 1

## CUPRINS

<b>0. Generalități</b> .....	7
0.1. Scop .....	7
0.2. Domeniu de aplicare.....	7
0.3. Definiții și abrevieri.....	7
0.4. Standarde și acte normative de referință .....	11
<b>1. Condiții generale ale sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare pentru celule de linii și cuple 400kV, 220kV și 110 kV</b> .....	13
1.1. Structura sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare celule 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / Cuple .....	13
1.2. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de comandă, control, protecție și automatizare .....	15
1.2.1. Condiții climatice.....	15
1.2.2. Condiții mecanice .....	15
1.2.3. Condiții electrice .....	15
1.2.4. Condiții de izolație.....	16
1.2.5. Condiții de compatibilitate electromagnetică (CEM) .....	16
1.3. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de comandă, control .....	16
1.3.1. Funcțiuni de achiziție date .....	16
1.3.2. Funcțiuni de control .....	17
1.3.3. Funcțiuni de monitorizare / prelucrare date.....	17
1.3.4. Funcțiuni de interfațare / comunicație .....	17
1.3.5. Funcțiuni de interblocaje .....	17
1.4. Condiții generale impuse terminalelor numerice de protecție (TNP).....	18
1.5. Condiții speciale impuse terminalelor numerice de protecție (TNP).....	22
1.6. Condiții tehnologice generale pentru grupele de comandă, control protecție și automatizare .....	23
1.7. Echipamente hardware aferente sistemului de control protecție și automatizare, componente ale dulapurilor.....	23
<b>2. Condiții tehnice impuse funcțiilor de protecție și automatizare din terminalele numerice de protecție pentru lea/les/Cuple 400kV, 220kV și 110 kV</b> .....	24
<b>3. Condiții funcționale impuse sistemului integrat de control, protecție și automatizare din stațiile 400kV, 220kV și 110 kV cu bară colectoare simplă (secționată) sau bare duble</b> .....	41
3.1. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă) în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Anexa 1 .....	41
3.2. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Anexa 2.....	44
3.3. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă cu 3 capete, în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Anexa 3 .....	47
3.4. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă) în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T - Anexa 4 .....	48

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 4 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

3.5. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T – Anexa 5 .....	50
3.6. Cuplă transversală/longitudinală și Celulele de măsură bare 400kV, 220kV și 110kV– Anexa 6.....	52
<b>4. Condiții funcționale impuse sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare din stații 400kV și 220kV cu 1+½ întreruptoare .....</b>	<b>54</b>
4.1 Linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Anexa 7 .....	54
4.2. Linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Anexa 8.....	58
<b>5. Condiții funcționale impuse sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare din stații 400kV și 220kV cu schemă primară poligon .....</b>	<b>62</b>
5.1. Linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Anexa 9 .....	62
5.2. Linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Anexa 10 .....	66
<b>6. Bibliografie .....</b>	<b>70</b>
<b>7. Anexe .....</b>	<b>71</b>



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 5 din 72

Revizia: 1

### Documentul actualizat:

1. Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare pentru nivelul 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / cuple din stațiile electrice modernizate, pe tipuri de scheme primare
2. Cod: NTI -TEL-S-003-2009-01

Nr. revizie	Conținutul reviziei	Autorul reviziei	
		Nume și prenume	Semnatura / Data
1	Actualizare pentru realizarea identică a sistemului de comandă, control, protecție și automatizări pentru stațiile de 400 kV, stațiile 220 kV și 110 kV. „NTI -TEL-S-004-2009-00 DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 220kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE” și „NTI -TEL-S-005-2009-00 DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 110kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE” <u>se vor ANULA</u> , numerele urmând a fi utilizate pentru alte norme.	Daniel BUCUR	
2	Actualizare conform noilor prevederi din NTI-TEL-S-009-2010_01 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea unui sistem de comandă, control protecție și automatizare la nivel de stație electrică”	Romanescu Andrei	
3	Refacere enunțuri la toate capitolele, completări logici de acționare.	Daniel BUCUR	
4	La TNP cu funcția de protecție de bază diferențială de linie s-a solicitat 5 trepte la funcția de protecție de distanță în loc de 3.	Daniel BUCUR	
5	Eliminare Funcția de Protecție diferențială de NOD [87T/nod] pentru schemele poligonale deoarece aceasta se regăsește în “NTI-TEL-S-008-2009-00 Detalii si specificatii de echipamente pentru realizarea protectie	Daniel BUCUR	



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

*Cod:*  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

*Pagina* 6 din 72

*Revizia:* 1

	diferentiala de bare”.		
6	Eliminarea funcțiilor de RAR, DRRI, protecție de capăt din TNCC-uri sau alte terminale suplimentare și includerea acestora în terminalele de protecție aferente liniei în stațiile cu scheme primare poligon și 1+1/2 întreruptoare pe circuit. Schimbarea logicii de pornire a DRRI-ului pentru aceste cazuri	Daniel BUCUR	
7	Corectarea schemelor bloc control și protecție	Daniel BUCUR Romanescu Andrei	
8	Corectarea matricilor semnalelor de declanșări	Daniel BUCUR	

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 7 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 0. GENERALITĂȚI

### 0.1. Scop

Prezenta Normă Tehnică Internă are drept scop prezentarea concepției și stabilirea principiilor și detaliilor necesare pentru realizarea în tehnologie numerică a sistemelor de comandă, control, protecție și automatizare asociate celulelor 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / Cuple din stațiile electrice ale RET. Această normă este elaborată pornind de la prevederile "NTE 011/12/00 Norma tehnica pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale statiilor și urmărește ridicarea nivelului tehnic al sistemelor de circuite secundare din stațiile electrice ca urmare a dezvoltării pe plan mondial de soluții și echipamente noi în acest domeniu. De asemenea, prin aplicarea normei se are în vedere perfecționarea funcționării sistemelor de control, protecție și automatizare ca parte integrantă a siguranței în funcționare a SEN.

### 0.2. Domeniu de aplicare

Norma Tehnică Internă reglementează cerințele tehnice pentru proiectarea, sistemelor de comandă, control, protecție și automatizare asociate celulelor 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / Cuple din stațiile electrice retehnologizate / modernizate aparținând CNTEE Transelectrica SA.

### 0.3. Definiții și abrevieri

În cuprinsul Normei tehnice Interne sunt folosite denumirile și abrevierile definite în standardul SR IEC 60050 – Vocabular Electrotehnic Internațional, IEC 61850-5: Communication requirements for functions and device models / Annex A, precum și următoarele definiții/abrevieri:

- **RET:** Rețea Electrică de Transport;
- **linie de lungime scurtă:** conform ANRE, NTE 011/12/00, orice linie electrică aeriană, în cablu sau mixtă (aerian+cablu) de înaltă tensiune a cărei lungime totală este, de regulă, mai mică de 20 km. Criteriul pentru considerarea unei linii electrice drept o linie "scurtă"- din punctul de vedere al tipurilor de protecție utilizabile - este posibilitatea instalării unei protecții diferențiale longitudinale. Această posibilitate este limitată, în special din cauza tipului de canal de comunicație utilizabil din punct de vedere tehnic, economic, sau altele. Actualele canale de comunicații directe limitează lungimea liniilor electrice care pot fi protejate cu protecții diferențiale la valori cuprinse între 80 km și cca 100 km. Lungimea de linie minimă care poate fi acoperită de protecția de distanță este condiționată de:
  - a) valoarea reglajului minim de reactanță declarată de fabricant și de rapoartele de transformare ale transformatoarelor de curent și de tensiune și de
  - b) raportul dintre impedanța sursei din "spatele" protecției și impedanța segmentului minim de linie (SIR) pentru care tensiunea aplicată la protecție este egală sau mai mare de 1%Unom (condiție pentru o măsurare precisă).
- **linie de lungime lungă:** - criteriul pentru considerarea unei linii electrice drept o linie "lungă"- din punctul de vedere al tipurilor de protecție utilizabile



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 8 din 72

Revizia: 1

- poate fi depășirea lungimii maxime a unei linii electrice care poate fi acoperită de terminalul numeric cu funcție de protecție diferențială longitudinală de linie (în special din cauza tipului de canal de comunicație utilizabil din punct de vedere tehnic, economic, sau altele).
- **SCADA – sistem de achiziție date, supraveghere și control al instalațiilor electrice dintr-o stație**
- **TNCC - terminal numeric de comandă control:** echipament numeric care asigură controlul și supravegherea echipamentelor primare, echipamentelor secundare și măsurarea mărimilor electrice aferente unei celule;
- **TNP - terminal numeric de protecție:** echipament numeric care asigură funcțiunile de protecție și automatizare destinate eliminării defectelor și regimurilor anormale apărute la echipamentele primare aferente celulei;
- **GP - grupă de protecție 1(2):** ansamblu de circuite secundare și alte echipamente prevăzute pentru asigurarea funcționării în siguranță a TNP-urilor;
- **TP - instalație de teleprotecție:** ansamblu de echipamente destinate să realizeze comunicațiile dintre TNP-urile montate la capetele unei linii electrice de înaltă tensiune;
- **I - întreruptor:** echipament primar care permite întreruperea sau stabilirea circulației curentului printr-un element de rețea electrică de înaltă tensiune atât în regim normal cât și în regim de defect;
- **Sx – separator (de bară, de linie, de AT, de Trafo):** echipament primar care permite izolarea vizibilă a celulelor, a elementelor sau selecția barei la care se racordează un element al rețelei electrice de înaltă tensiune;
- **TC - transformator de curent:** transformator de măsură în care curentul secundar, în condiții normale de utilizare, este practic proporțional cu curentul primar și diferă în fază față de acesta cu un unghi ce este aproximativ zero pentru un sens convenabil ales al conexiunilor;
- **TT - transformator de tensiune:** transformator de măsură în care tensiunea secundară, în condiții normale de utilizare, este practic proporțională cu tensiunea primară și diferă în fază față de aceasta cu un unghi ce este aproximativ zero pentru un sens convenabil ales al conexiunilor;
- **RAR - reanclanșare automată rapidă:** secvență de anclanșare a întreruptorului prin automatizare executată de un TNP, după declanșarea monofazată la apariția unui defect, în vederea repunerii automate a LEA în funcțiune;
- **DRRI - protecție la refuz de declanșare a întreruptorului:** protecție de rezervă ce asigură eliminarea defectului în zona protejată în caz de refuz de declanșare a întreruptorului/întreruptoarelor aferente elementului pe care a apărut defectul;
- **PDB – protecție diferențială de bare:** protecție de bază a barelor colectoare ce asigură eliminarea instantanee a defectelor apărute pe bara colectoare
- **PDN – protecție diferențială de nod:** protecție de bază a nodului (asimilat ca bară colectoare simplă) ce asigură eliminarea instantanee a defectelor apărute pe nod



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 9 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- **declanșare:** deschiderea unui întreruptor de înaltă tensiune de către un TNP ca urmare a funcționării unei protecții;
- **anclanșare:** închiderea unui întreruptor de înaltă tensiune de către un TNP ca urmare a funcționării unei automatizări (ex. RAR);
- **deconectare:** deschiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară - întreruptor;
- **conectare:** închiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară - întreruptor;
- **închidere:** închiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară - separatori, cuțite de legare la pământ;
- **deschidere:** deschiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară - separatori, cuțite de legare la pământ;
- **switch:** interfață de acces în rețelele de comunicație de control-protecție.

În cuprinsul prezentei norme tehnice sunt folosiți următorii termeni pentru indicarea gradului de obligativitate a prevederilor stipulate:

- **“trebuie”**, indică obligativitatea respectării stricte a respectivei prevederi;
- **“de regulă”**, indică aplicarea respectivei prevederi în majoritatea cazurilor, iar nerespectarea prevederii este permisă cu justificare;
- **“se recomandă”**, indică aplicarea preferențială a prevederii, iar justificarea nefolosirii nu este obligatorie.
- nespecificarea în text a termenilor **“trebuie” și “de regulă”** se va interpreta **“trebuie”**.

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 10 din 72

Revizia: 1

De asemenea au fost utilizate pentru funcțiile de protecție și de control codificări și abrevieri stabilite de standardul ANSI/IEEE C37.2-Device numbers și echivalențele din standardul CEI 61850-5 prezentate în Tabelul 1.

**Tabel 1**

Cod ANSI IEEEC37.2	Cod IEC 61850-5	Descriere funcție
21	PDIS	Protecție de distanță
25	RSYN	Sincronizare sau control al sincronismului
49	PTTR	Protecție de suprasarcină termică
50	PIOC	Protecție maximală de curent de fază instantanee
50N	PIOC	Protecție maximală de curent de nul (homopolar) instantanee
50BF	RBRF	Protecție la refuz de întreruptor / DRRl
50EZ	PIOC	Protecție de capăt (End Zone)
50HS	PIOC	Protecție la conectarea liniei pe defect /Switch On To Fault
50STUB	PIOC	Protecție de "ciot"/maximală de curent de fază și de nul
51	PTOC	Protecție maximală de curent de fază temporizată
51N	PTOC	Protecție maximală de curent de nul (homopolar) temporizată
59	PTOV	Protecție maximală de tensiune temporizată
67	PDOC	Protecție maximală de curent de fază direcțională
67N	PDEF	Protecție maximală de curent nul(homopolar) direcțională
68	RPSB	Blocaj la pendulații
78	PPAM	Protecție la mers asincron
79	RREC	Reanclanșare automată rapidă / RAR
85	RCPW	Teleprotecție / teledeclanșare
87L	PLDF	Protecție diferențială de linie
87T/nod	PTDF/NOD	Protecție diferențială de trafo (de nod)
87BB	PBDF	Protecție diferențială de bare
OSC	RDRE	Osciloperturbograf
ER	RDRS	Înregistrator de evenimente
FL	RFLO	Locator de defecte
	CILO	Funcție interblocaj (blocare separatoare, întreruptoare, CLP)
	CSWI	Funcție de control
	MMXU	Funcție de măsură (I,U,f,P,Q)
	MMTR	Funcție de contorizare pentru decontare comercială
	XCBR	Funcție de control întreruptor

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 11 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

#### 0.4. Standarde și acte normative de referință

În conformitate cu această normă tehnică internă, sistemele de control, protecție și automatizare pentru celulele 400kV, 220kV și 110 kV LEA/LES/Cuple din stațiile electrice aparținând CNTEE Transelectrica SA, trebuie să îndeplinească cerințele specificate în standardele și normativele specificate mai jos, dacă nu este specificat altfel în prezenta Normă Tehnică:

- SR CEI Seria 60050 – Vocabular Electrotehnic Internațional
- SR CEI Seria 60300 – Managementul siguranței în funcționare
- SR CEI 60332 – Încercări la foc ale cablurilor electrice
- SR HD Seria 60364 – Instalații electrice de joasă tensiune
- SR HD637 S1 – Instalații electrice cu tensiuni alternative nominale mai mari de 1 kV
- SR EN Seria 60446 – Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină;
- SR EN 60529 – Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR CEI Seria 60706 – Ghid de mentenabilitate a echipamentului
- SR EN Seria 61000.4-12 – Compatibilitate electromagnetică (CEM – Standard de bază în CEM – Încercări de imunitate);
- SR EN Seria 61082 – Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică;
- SR EN Seria 61140- Protecția împotriva șocurilor electrice;
- SR EN 61508 – Securitatea funcțională a sistemelor electrice / electronice;
- SR EN 50263: Compatibilitatea electromagnetică (CEM). Standard de produs pentru relee de măsură și dispozitive de protecție;
- ANSI/IEEE 37.2 – Device Numbers; Suggested Prefixes and Suffixes
- IEC 60068 – Environmental conditions
- IEC 60255-0-20 – Contact performance of electrical relays
- IEC 60255-3 Single input measuring relays
- IEC 60255-5 Isolation tests relays
- IEC 60255-6 Measuring relays and protection equipment
- IEC 60255-11 Disconnection and alternative components in electrical relays supply
- IEC 60255-12 Directional and power relays
- IEC 60255-13 Differential relays
- IEC 60255-16 Impedance measuring relays
- IEC 60255-21-1 Vibration requirements
- IEC 60255-21-2 Shock requirements
- IEC 60255-21-3 Seismic tests
- IEC 60255-22-1 High frequency test
- IEC 60255-22-2 Electrostatic discharge test
- IEC 60255-22-3 Radiated electromagnetic field test
- IEC 60255-22-4 Fast transient disturbance test
- IEC 60255-23 Connection performance
- IEC 60445 Identification of apparatus terminal and general rules for an uniform system of terminal marking, using an alpha-numeric notation
- IEC 60446 Conductors identification using colours and numbers

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 12 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures
- IEC 60664 Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems
- IEC 60757 Code for designation of colours
- IEC 60870 Telecontrol systems and equipment
- IEC 60870-5-101 Telecontrol systems and equipment. Transmission protocol norms for standard application.
- IEC 60870-5-102 Telecontrol systems and equipment. Transmission protocol norms for transmission of values integrated in energetically systems.
- IEC 60874 Connectors for optical fibres and cables
- IEC 61000 Electromagnetic compatibility
- IEC 61082 Preparation of documents used in electrotechnology
- IEC 61346 Industrial systems, installations and equipment and industrial products
- IEC 61810 All-or-nothing electrical relays
- IEC 61850 Communication networks and systems in electrical substations.
- CIGRE – Catalog publicatii CIGRE 2008:
  - SC / B5 – Protections and Automations
  - SC / C2 – System Control and Operation
- ANRE NTE 002/03/00 – Normativ de încercări și măsurători pentru SCPA din partea electrică a centralelor și stațiilor
- PE 505/73 – Regulament de Exploatare Tehnică a camerelor de control și de supraveghere a instalațiilor electrice (republicat în 1995)
- PE 506/83 – Regulament de Exploatare Tehnică a instalațiilor de circuite secundare;
- PE 009/93 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor în instalațiile pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice
- NTE 011/12/00 Norma tehnica pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale statiilor electrice
- LEGE 608/2001 privind evaluarea conformității produselor
- HGR 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului
- HGR 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune
- LEGE 319/2006 a securității și sănătății în muncă
- HGR 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV ȘI 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 13 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 1. CONDIȚII GENERALE ALE SISTEMULUI INTEGRAT DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU CELULE DE LINII ȘI CUPLE 400kV, 220kV ȘI 110 kV

### 1.1. Structura sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare celule 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / Cuple

1.1.1. Stațiile electrice de 400kV, 220kV și 110 kV aparținând CNTEE Transelectrica SA trebuie prevăzute cu un **sistem integrat de comandă, control, protecție și automatizare**, realizat cu echipamente de comandă, control, protecție și automatizare în tehnologie numerică, ierarhizat, descentralizat, redundant și deschis.

Stația de 400kV, 220kV și 110 kV va putea fi comandată și supravegheată local din dulapurile comandă, control, protecție și automatizare destinate acestui scop (nivelul “celulă”), din camera de control a stației (nivelul “stație”) și de la distanță, respectiv de la Centrul de Telecomanda și Supraveghere Instalatii (CTSI) pentru teleconducerea în regim normal (prin intermediul unui “remote workstation”) și teleconducere de la DET/DEC pentru telecomanda operativă.

1.1.2. La nivelul sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare din stație, comunicația între componentele sistemului va utiliza protocolul IEC 61850. Pentru telecomanda de la treptele de dispecer DET/DEC se va utiliza protocolul de comunicație IEC 60870-5-101 și IEC 60870-5-104.

1.1.3. Sistemul integrat de comandă, control, protecție și automatizare dintr-o celulă 400kV, 220kV și 110 kV (linie/cuplă) va include **subsistemul de comandă, control și subsistemul de protecție, automatizare**.

1.1.4. De asemenea, pe lângă sistemul integrat de comandă, control, protecție și automatizare, instalațiile de circuite secundare pentru celule de linii și cuple 400kV, 220kV și 110 kV trebuie să includă și componentele **sistemului local de contorizare sau contorizarea pentru piața engros de energie la punctele de schimb definite de codul ANRE de utilizare a energiei electrice** care nu fac obiectul prezentei norme.

1.1.5. **Subsistemul de comandă, control** pentru celulele de linii și cuple 400kV, 220kV și 110 kV, trebuie să fie realizat într-o configurație distribuită, ierarhizată cu amplasare descentralizată. Acesta va îndeplini toate funcțiile tipice de supraveghere, control și achiziția de date a echipamentelor primare din celula 400kV, 220kV și 110 kV linie/cuplă. Sistemul va fi de tip deschis atât hardware cât și software. Pentru nivelul de tensiune de 400kV, 220kV și 110 kV, comanda și achiziția de date aferente celulei trebuie să fie incluse în terminalele numerice de comandă control (TNCC). Echipamentele TNCC destinate unei celule 400kV, 220kV și 110 kV linie / cuplă vor fi identice, redundante, montate de regulă în dulapuri separate, complet echipate și cablate. Alimentarea echipamentelor TNCC trebuie să fie asigurată din sursa de tensiune operativă a stației (curent continuu). Redundanța echipamentelor TNCC se va realiza prin prevederea pentru fiecare celulă a câte două echipamente TNCC cu achiziții informații din celulă, comenzi către

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 14 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

echipamentele primare, logici de realizare a comenzilor (interblocaje) și comunicații cu SCADA identice dar realizate pe căi fizice diferite, dedicate.

În regimul de funcționare normală, unul din echipamentele TNCC va fi în funcțiune pentru controlul și comenzile de la distanță al echipamentelor primare sau/și secundare aferente celulei, iar celălalt va fi în rezervă numai din punctul de vedere al comunicației. Ambele echipamente TNCC vor fi conectate la înfășurări separate ale transformatoarelor de măsură pentru achiziția de date analogice, respectiv la circuite secundare distincte pentru achiziția datelor binare. Indiferent care echipament TNCC este în funcțiune pentru controlul de la distanță, controlul local și comenzile către echipamentele primare sau/și secundare de comutație se vor putea executa prin oricare TNCC aferent celulei. În cazul unui defect care afectează echipamentul TNCC aflat în funcțiune pentru controlul de la distanță sau întreruperea circuitelor de comunicație aferente acestuia, defectul trebuie sesizat și apoi printr-o logică adecvată se va transfera controlul, inclusiv partea de comenzi către echipamentul TNCC aflat în rezervă, fără temporizare și fără pierderea datelor achiziționate.

1.1.6. **Subsistemul de protecție-automatizare** pentru celulele de linii și cuple 400kV, 220kV și 110 kV trebuie realizat prin două grupe de protecție. Fiecare celulă 400kV, 220kV și 110 kV (linie, cuplă) va fi echipată cu **Grupa de protecție 1 (GP1)** și **Grupa de protecție 2 (GP2)**.


În cazul celulelor de cuplă, Grupa de protecție 1 este considerată a fi Protecția diferențială de bare [87BB] PDB.

Protecțiile din ambele grupe vor fi selective, sensibile, capabile să detecteze toate defectele "credibile" și să emită comenzile de declanșare spre întreruptorul aferent celulei respective, într-un timp limită specificat. Toate terminalele numerice de protecție (TNP) prevăzute pentru grupele de protecție trebuie să fie realizate în tehnologie numerică de ultimă generație la momentul achiziționării, cu funcții multiple de protecție, cu funcții extinse de autosupraveghere, auto-diagnoză și trebuie să includă și funcțiile de înregistrare secvențială a evenimentelor precum și funcția osciloperturbograf.

Terminalele numerice ce asigură funcția de protecție diferențială de bare [87BB] (PDB), funcția de declanșare de rezervă la refuz de întreruptor [50BF](DRRI) precum și alte echipamente de protecție neredundante trebuie prevăzute cu posibilitatea de trecere de pe o sursă de alimentare operativă pe cealaltă, prin comutare automată, fie internă, fie externă. Schema de comutare automată externă va asigura un timp maxim de comutare astfel încât terminalul / echipamentul să nu se restarteze. Comutarea surselor trecere nu trebuie să pună în paralel cele două surse, în nici un regim de funcționare.

Circuitele de alimentare cu tensiune operativă (curent continuu) trebuie conectate în așa fel încât nici un incident care are loc în aceste circuite să nu afecteze alimentarea ambelor grupe de protecție simultan.

Echipamentele fiecărei grupe de protecție vor fi montate în dulapuri separate, împreună cu echipamentele grupei de control corespunzătoare.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 15 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

1.1.7. **Sistemul local de contorizare** la nivel de celulă va fi realizat cu echipamente de contorizare a energiei active și reactive (contoare) prevăzute cu interfețe seriale de comunicație cu unitatea centrală, montate în același dulap de control-protecție. Sistemul local de contorizare nu face obiectul prezentei norme.

## 1.2. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de comandă, control, protecție și automatizare

### 1.2.1. Condiții climatice

Echipamentele și componentele acestora trebuie să fie capabile să funcționeze și să acționeze corect în următoarele condiții climatice:

a) Temperaturi ambiante:

În conformitate cu IEC 60870-2-2 și IEC 60255-6:

- în funcționare:  $-5^{\circ}\text{C}$  la  $+ 55^{\circ}\text{C}$ ;
- rata maximă de variație (clasă B4):  $20^{\circ}\text{C/h}$ ;
- la stocare/transport (clasă C2):  $-25^{\circ}\text{C}$  la  $+ 70^{\circ}\text{C}$ .

b) Umiditatea relativă,

în concordanță cu IEC 60870-2-2: 5 la 95% fără condens;

c) Condiții de praf : normale.

### 1.2.2. Condiții mecanice

Echipamentele trebuie executate astfel încât să fie rezistente la vibrații, șocuri și cutremure, astfel:

Pentru *sisteme de conducere*, în conformitate cu IEC 60870-2-2:

- vibrații de joasă frecvență: clasa VL3 ( $\leq 1,5 \text{ mm}$ ;  $\leq 5 \text{ m/s}^2$ );
- vibrații de înaltă frecvență : clasa VH3 ( $\leq 0,075 \text{ mm}$ ;  $\leq 10 \text{ m/s}^2$ );
- severitatea vibrațiilor: clasa VS1;
- timpul pentru vibrații : clasa VT3 ( $\leq 1 \%$ );
- șoc mecanic: clasa SH1 ( $40 \text{ m/s}^2$ ; 100 ms);
- accelerația de șoc :  $-25 \dots 200 \text{ m/s}^2$ ;  $-50 \dots 5 \text{ ms}$ ;
- frecvența șocurilor : clasa SR4 ( $\leq 1$  pe zi);
- intensitatea seismelor: clasa S2 (gradul VIII Mercalli).

Pentru *sisteme de protecție*:

- vibrații, în conformitate cu IEC 60255-21-1: clasa 2;
- șocuri, în conformitate cu IEC 60255-21-2: clasa 1;
- seisme, în conformitate cu IEC 60255-21-3: clasa 1.

### 1.2.3. Condiții electrice

a) Alimentare auxiliară în curent continuu (cu ambii poli izolați - clasa EF, conform IEC 60870-2-1):

- tensiune nominală ( $U_n$ ) : 220 V c.c.;
- toleranță (pentru funcționare corectă),



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV ȘI 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 16 din 72

Revizia: 1

- (clasa DC3, conform IEC 60870-2-1): - 20% ... + 15 %;
- unda de tensiune (vârf la vârf), (conform IEC 60255-11): 10%Un,;
- întreruperi admisibile ale alimentării în curent continuu (conform IEC 60255-11): <50 ms.
- b) Alimentare auxiliară în curent alternativ:
  - tensiune nominală: 400/230 V c.a.;
  - toleranță (clasa AC3, conform IEC 60870-2-1): -20% ... + 15%.
- c) Frecvență
  - frecvență nominală: 50 Hz;
  - toleranță : - 5% ... + 5%.

### 1.2.4. Condiții de izolație

- a) Tensiuni de încercare izolație (50 Hz, 1 min, conform cu IEC 60255-5):
  - între circuitele interne și carcasă : 2 kV;
  - între contacte deschise: 1 kV;
- b) tensiunea de încercare:
  - impuls (1,2/50μs; 0.5J, conform cu IEC 60255-5): 5 kV vârf

### 1.2.5. Condiții de compatibilitate electromagnetică (CEM)

- a) Test la perturbații de înaltă frecvență (1 MHz, 400 imp/s durata încercării 2s, conform cu IEC 60255-22-1):
  - mod comun: 2,5 kV;
  - mod diferențial : 1 kV;
- b) Test la descărcări (impulsuri) electrostatice (conform cu IEC 60255-22-2.):
  - descărcare în aer în fața panoului frontal, afișajului, carcasei metalice (clasa 4) 12 kV vârf;
  - descărcare în aer în fața porturilor de comunicație (clasa 3) 6 kV vârf
- c) Test la perturbații în câmp electromagnetic (conform cu IEC 60255-22-3, clasa 3): 10 V/m;
- d) Test la perturbații tranzitorii rapide (2,5kHz) (conform cu IEC 60255-22-4, clasa A): 4 kV.

### 1.3. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de comandă, control

Subsistemul de control la nivelul 400kV, 220kV și 110 kV al celulelor de linie și cuplă va fi constituit din două echipamente de control TNCC (unul în funcțiune, altul în rezervă) montate, de regula, în dulapuri separate, fiecare împreună cu câte un terminal numeric de protecție.

Subsistemul de control la nivel celulă va trebui să îndeplinească următoarele funcțiuni principale:

#### 1.3.1. Funcțiuni de achiziție date

- achiziția și prelucrarea de date logice în timp real (indicarea poziției echipamentelor primare, semnalizări preventive și semnalizări de avarie);
- achiziția și prelucrarea de date analogice în timp real (măsurarea mărimilor electrice);
- achiziția și prelucrarea de date pentru subsistemul de contorizare.



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 17 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

### 1.3.2. Funcțiuni de control

- comanda la distanță a echipamentelor de comutație primară;
- existența unei interfețe de control/acces și interogare a echipamentelor;
- comanda locală a echipamentelor de comutație primară din celula proprie prin intermediul interfeței proprii de operare om-mașină cu: verificarea condițiilor de interblocare a echipamentelor primare; verificarea condițiilor de sincronism sau verificarea condiției de lipsă tensiune pe linie/bare.

### 1.3.3. Funcțiuni de monitorizare / prelucrare date

- gestionarea alarmelor;
- înregistrarea și stocarea evenimentelor;
- transmisia de date către unitatea centrală redundantă a subsistemului de control la nivel "stație".

### 1.3.4. Funcțiuni de interfațare / comunicație

- afișarea schemei monofilare a celulei pe ecranul LCD;
- afișarea mărimilor caracteristice necesare supravegherii și operării;
- LED-uri de semnalizare liber alocabile la semnalele interne
- comunicatia cu nivelul de control "stație"
- autosupravegherea și autodiagnoza continuă a echipamentului.

### 1.3.5. Funcțiuni de interblocaje

1.3.5.1. Echipamentul TNCC va trebui să realizeze interblocajele dintre echipamentele primare ale celulei și ale celorlalte celule, pornind de la schema monofilare primară a stației. Interblocajele de la nivelul celulei trebuie să rămână funcționale și în cazul indisponibilității comunicației între nivelul celulei și nivelul central, precum și în cazul defectării unui TNCC aparținând altei celule. Condițiile de interblocare vor trebui să fie verificate permanent prin funcția de autotestare a echipamentului de control.

1.3.5.2. Posibilitățile de funcționare/anulare a interblocajelor vor fi realizate astfel: "hard" prin intermediul unui comutator montat în dulapul celulei sau buton soft în cazul utilizării unui touchscreen atașat la TNCC; printr-un buton "soft" în ecranul HMI. După o comandă opțională cu "anularea interblocajelor", trebuie ca revenirea lor în funcțiune să se realizeze automat după o comutare a unui echipament primar sau în maximum 120 s din momentul dezactivării.

1.3.5.3. De asemenea, comenzile efectuate de la panoul frontal al TNCC trebuie să asigure rezerva conducerii stației pentru funcțiile de comandă control la nivelul celulei așa cum este precizat la punctul 1.3.2.

Vor fi posibile comenzi locale atât de la TNCC 1 cât și de la TNCC 2.

### 1.3.6. Funcționarea redundantă a TNCC1 și TNCC2

Trecerea controlului de pe TNCC1 pe TNCC2 se va realiza numai automat, dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- TNCC1 - semnalizare defect
- eroare / lipsă comunicație pe Calea 1 și Calea 2;
- lipsă tensiune alimentare
- bobina de declansare corespunzătoare intrerupta
- siguranță automată declanșată pentru oricare dintre cele două tensiuni de sincronizare și tensiune de linie ;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 18 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- **și** TNCC2 în funcțiune (fără nici una din semnalizările corespondente de mai sus)

Revenirea în funcționare normală a TNCC1 prin dispariția condițiilor de comutare menționate mai sus, NU va genera trecerea automata a controlului de la distanță de pe TNCC2 pe TNCC1, TNCC2 rămânând activ pentru controlul de la distanță. În cazul în care și pe acest TNCC2 apar condiții de comutare, trecerea controlului de pe TNCC2 pe TNCC1 se va realiza numai în cazul în care TNCC1 este în funcțiune (fără nici una din semnalizările corespondente de mai sus).

Trecerea manuală – se realizează numai în cazul în care amândouă TNCC sunt 100% funcționale fara nici un semnal de eroare.

**1.3.7. Comunicația dintre TNCC și celelalte componente ale subsistemului** de comandă, control se va realiza prin protocolul de comunicație definit de standardul IEC 61850, iar suportul fizic de transmisiune va fi asigurat printr-o rețea redundantă de cabluri de fibră optică. Suportul fizic de comunicație dintre porturile de comunicație al TNCC cu ambele switch-uri din comunicația redundantă a stației, LAN A și LAN B, va fi de regulă prin fibră optică. Utilizarea cablurilor de Cu perechi torsadate de tip ETHERNET – RJ45 (circuite de comunicație prin “buclă de curent”) vor fi supuse aprobării beneficiarului. Dulapul în care va fi montat echipamentul TNCC va fi prevăzut cu toate accesoriile necesare de conectare la fibra optică, inclusiv switchuri, de regulă, externe sau independente față de echipamentul TNCC.

**1.3.8. Redundanța comunicației subsistemului de comandă control** se realizează astfel:

**1.3.8.1.** Dacă una din rețelele IEC 61850 de Fibră Optică este întreruptă, se va prevedea o configurare automată a magistralei inel Ethernet prin care fluxul de date este orientat prin partea „sănătoasă” a rețelei.

**1.3.8.2.** Echipamentele TNCC din punct de vedere al conectivității la rețeaua de comunicație ETHERNET vor fi prevăzute cu două porturi de comunicație către switch-uri distincte din LAN A și LAN B

#### **1.4. Condiții generale impuse terminalelor numerice de protecție (TNP)**

**1.4.1.** Subsistemul de protecție-automatizare trebuie să fie proiectat sub forma unor scheme complete, care să țină cont de caracteristicile echipamentelor primare protejate, de cele ale transformatoarelor de curent și ale celor de tensiune, de schemele dispozitivelor de acționare ale întreruptoarelor etc.

**1.4.2.** Subsistemul de protecție trebuie să asigure **selectivitatea** acționării, astfel ca la apariția unui defect la un element asociat protecțiile să detecteze rapid defectul și să inițieze doar declanșarea acelor întreruptoare care sunt necesare separării de rețea a elementului defect. De asemenea protecțiile trebuie să facă și diferențierea între un defect intern sau extern elementului pe care îl protejează.

**1.4.3.** Nu este permisă declanșarea secvențială temporizată, cu excepția următoarelor situații specifice:



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 19 din 72

Revizia: 1

a) Acționarea temporizată a funcției de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată ca urmare a lipsei sau defectării totale a căilor de comunicație asociate protecțiilor principale sau atunci când mărimea rezistenței arcului la locul de defect este foarte mare.

b) Acționarea funcției de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată a liniei pentru eliminarea defectelor (de sistem) primare, în cazul în care un întreruptor nu funcționează (protecție împotriva refuzului de întreruptor). Se poate admite declanșarea secvențială pentru cazul particular al defectelor apărute în zona scurtă localizată între TC și întreruptorul 400kV, 220kV și 110 kV la celulele de cuplă prevăzute cu un singur set de TC.

1.4.4. Toate funcțiile de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată trebuie să fie corelate cu protecțiile principale, cu protecția împotriva refuzului de întreruptor și cu alte protecții de rezervă instalate în oricare loc din rețeaua de transport.

1.4.5. Subsistemul de protecție-automatizare trebuie să asigure **rapiditatea** de eliminare a defectelor apărute pe elementul primar asociat.

1.4.6. Timpul de eliminare a defectului va fi calculat în funcție de timpul propriu al întreruptoarelor și trebuie să reprezinte timpul total de eliminare a curentului de defect primar (stingerea arcului în camerele de întreruptor), indiferent de mărimea curentului, locul defectului sau de caracteristicile curentului de defect.

1.4.7. **Timpul total de eliminare a defectului (intervalul de timp de la apariția defectului până la stingerea arcului) pe liniile de 400kV și 220kV** se recomandă să nu depășească următoarele valori:

- 80 ms - în cazul defectelor până la 72% din lungimea liniei (90% din zona treptei I a protecției de distanță, considerând un reglaj al treptei întâia de 80% din lungimea liniei);

- 130 ms - în cazul defectelor între 72% și 100% din lungimea liniei (acest timp include și timpul transmisiei prin echipamentul de teleprotecție);

- 400 ms - în cazul defectelor menționate mai sus (cu excepția defectelor la capătul opus al liniei) cu refuz de acționare a întreruptorului liniei 400kV și 220kV;

- 80 ms - în cazul defectelor de pe barele 400kV și 220kV;

- 180 ms - în cazul defectelor în zona scurtă dintre întreruptorul 400kV și 220kV și transformatoarele de curent asociate.


- 450 ms – în cazul defectelor pe barele de 400kV și 220kV cu refuz de acționare al protecției de bare sau al unui întreruptor.

**Timpul total de eliminare a defectului (intervalul de timp de la apariția defectului până la stingerea arcului) pe liniile de 110kV** se recomandă să nu depășească următoarele valori:

- 80 ms - în cazul defectelor până la 72% din lungimea liniei (90% din zona treptei I a protecției de distanță, considerând un reglaj al treptei întâia de 80% din lungimea liniei);

- 220 ms - în cazul defectelor între 72% și 100% din lungimea liniei (acest timp include și timpul transmisiei prin echipamentul de teleprotecție);

- 220 ms - în cazul defectelor menționate mai sus (cu excepția defectelor la capătul opus al liniei) cu refuz de acționare a întreruptorului liniei 110kV;


	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 20 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 80 ms - în cazul defectelor de pe barele 110kV;
- 220 ms - în cazul defectelor în zona scurtă dintre întreruptorul 110kV și transformatoarele de curent asociate.
- 550 ms sau 1050 ms – în cazul defectelor pe barele de 110kV, cu refuz de acționare al protecției de bare sau al unui întreruptor.

- 1.4.8. Pentru fiecare stație de 400kV, 220kV și 110 kV supusă lucrărilor de modernizare, pe baza condițiilor de funcționare a SEN se vor stabili timpii critici de eliminare a defectelor pentru nodul din rețeaua SEN căruia îi aparține respectiva stație.
- 1.4.9. Cerințele sus menționate trebuie realizate în orice condiții de sistem, inclusiv o componentă aperiodică maximă a curentului de scurtcircuit și trebuie să includă orice temporizare datorită utilizării transformatoarelor de tensiune capacitive. Valorile de mai sus includ timpul de 50 ms pentru întreruptoarele de 400kV, 220kV și 110kV.
- 1.4.10. **Fiabilitatea** subsistemului de protecție și automatizare (siguranța de funcționare - la apariția condițiilor de acționare - și securitatea - împotriva funcționărilor intempestive) trebuie să fie asigurată, în primul rând, prin utilizarea de echipamente și materiale cu fiabilitate ridicată (supusă cerințelor de fiabilitate impuse de IEC 60255 pentru releele și sistemele de protecție) și prin mentenanța corespunzătoare a acestora.
- 1.4.11. Pentru garantarea siguranței de funcționare a subsistemului de protecție și automatizare, cele două grupe de protecție trebuie să fie separate fizic și electric una de cealaltă, luându-se următoarele măsuri:
- alimentarea cu tensiune operativă (curent continuu), de regulă din surse separate (baterii de acumulare separate și independente) sau de la aceeași baterie, dar prin circuite separate începând de la bornele bateriei,
  - utilizarea înfășurărilor secundare separate ale transformatoarelor de curent (TC),
  - utilizarea înfășurărilor secundare separate ale transformatoarelor de tensiune (TT) protejate cu miniîntreruptoare automate de j.t. separate,
  - trasee diferite și separate ale fluxurilor de cabluri,
  - utilizarea de circuite și bobine de declanșare separate prevăzute cu supraveghere permanentă.
  - utilizarea de regulă a două echipamente de teleprotecție/teledelanșare; aceste echipamentele se recomandă să comunice prin canale de transmisiuni separate între capetele liniei protejate.
- 1.4.12. Se va asigura nivelul necesar de securitate a subsistemului prin fabricația componentelor din releele de protecție în condiții de asigurare a unei calități ridicate. Pentru protecțiile numerice, este necesară existența funcțiilor de plauzibilitate-autosupraveghere și autodiagnoză.
- 1.4.13. Din motive de fiabilitate se vor accepta numai echipamente experimentate timp îndelungat (de preferat minimum 2 ani) în domeniul stațiilor electrice de înaltă tensiune. Ofertanții vor prevedea o listă de referințe cu acele proiecte pentru care s-au utilizat echipamente similare, indicându-se numele utilizatorului și anul punerii în funcțiune.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 21 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 1.4.14. Terminalele numerice de protecție trebuie să fie conforme standardelor în vigoare menționate în prezentele norme, protejate în carcase (cutii) pentru montaj tip “rack” și montate în dulapuri metalice închise.
- 1.4.15. Carcasele tuturor releelor trebuie să fie protejate min. IP40 conform IEC 60529.
- 1.4.16. Elementele de reglaj și indicatoarele luminoase (LED) vor fi instalate la loc vizibil, pe fața carcasei TNP.
- 1.4.17. Bornele de conectare a TNP trebuie amplasate pe partea din spate a carcasei și trebuie prevăzute cu cleme cu strângere prin șurub pentru toate circuitele de curent, de tensiune, de declanșare, de semnalizare și de alimentare cu tensiune operativă. Se admit alte tipuri de cleme (conectori) numai pentru circuitele de transmisie de date, sincronizare timp, FO etc.
- 1.4.18. Releele auxiliare (intermediare) trebuie să fie în conformitate cu standardele în vigoare și menționate în prezentele norme. Releele trebuie să fie de tip debroșabil sau extractibil și să permită scoaterea tuturor modulelor de pe partea frontală.
- 1.4.19. TNP trebuie prevăzute cu intrări și ieșiri suficiente aplicației, la care trebuie adăugate 20% intrări, respectiv ieșiri de rezervă. De regulă, se va evita multiplicarea, prin relee auxiliare (intermediare) a contactelor de ieșire, de declanșare sau semnalizare ale TNP. Dacă astfel de relee sunt totuși necesare, acestea vor fi rapide, cu închidere fermă (fără vibrații), imune la perturbațiile electromagnetice și apte să acționeze direct bobinele de declanșare ale întreruptoarelor, pentru limitarea întârzierilor. Pentru circuitele de ieșire de control și semnalizare trebuie utilizate numai relee electromagnetice de execuție (nu se admit tiristoare).
- 1.4.20. Capacitatea de comutare a contactelor de declanșare, conf. IEC 60255-23 va fi:
- capacitatea de închidere: 1250 W/VA;
  - tensiunea maximă de lucru: 250 V;
  - curent admisibil: min. 5A (continuu);  
min. 20A (pentru 0,5 s).
- 1.4.21. Terminalele numerice de protecție trebuie prevăzute cu elemente de semnalizare și informare:
- LED-uri de semnalizare liber alocabile la semnalele interne, prin care să se obțină o informație clară asupra tipului defectului (faza/fazele defecte) și funcția/funcțiile de protecție care au inițiat declanșarea.
  - ecran de afișare cu (LCD) a informațiilor măsurii, semnalizări, evenimente, stări
- 1.4.22. Funcțiile de protecție cu mai multe zone (sau trepte) de acționare trebuie, de regula să indice univoc în ce zonă (treaptă) au acționat.
- 1.4.23. TNP sau releele auxiliare trebuie să utilizeze tensiunea operativă de curent continuu din bateriile stației. Această alimentare trebuie să fie supravegheată și să semnalizeze în caz de defect.
- 1.4.24. TNP trebuie să permită o întrerupere a tensiunii operative (c.c.) de alimentare până la 50 ms (IEC 60255-11), fără pierderea informației și fără ca performanțele terminalului numeric de protecție să fie afectate.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 22 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 1.4.25. Trebuie acordată o atenție deosebită caracteristicilor în ansamblu, inclusiv comportării specifice în timpul regimurilor tranzitorii pentru defecte “în zonă” sau “în afara zonei” și în timpul perioadei imediat următoare unei comutări, indiferent dacă această manevră are ca scop eliminarea unui scurtcircuit în rețea sau punerea/scoaterea de sub tensiune a unei părți din rețea.
- 1.4.26. TNP trebuie să nu acționeze în timpul procesului normal și corect de funcționare a unuia sau mai multor descărcătoare.

## **1.5. Condiții speciale impuse terminalelor numerice de protecție (TNP)**

- 1.5.1. Pentru TNP realizate în tehnologie numerică, mărimile analogice de intrare sunt convertite în cod numeric (conversie analog-numerică, digitizare), iar procesările ulterioare trebuie executate numai în baza mărimilor numerice, prin algoritmi specifici de protecție.
- 1.5.2. Terminalele numerice de protecție trebuie să îndeplinească condițiile de compatibilitate electromagnetică stabilite de standardul IEC 61000 cu transformatoarele de măsură și circuitele aferente.
- 1.5.3. Trebuie asigurată o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin prin următoarele măsuri:
- utilizarea carcaselor metalice legate la pământ;
  - utilizarea de transformatoare de intrare ecranate sau adaptoare izolate galvanic;
  - izolarea intrărilor binare prin opto-cuploare;
  - alimentarea circuitelor electronice interne prin convertoare  $V_{cc}/V_{cc}$ ;
  - utilizarea numai de relee electromagnetice de execuție (nu se admit circuite de ieșire statice, tiristori);
  - utilizarea, de regulă, a interfețelor de comunicație optice.
- 1.5.4. TNP trebuie prevăzute cu o interfață locală, formată din afișaj alfa-numeric, indicatoare optice (LED) și tastatură. Pentru operațiile de parametrizare, configurare, extragere date, trebuie prevăzută o interfață de comunicație paralelă/serială (de regulă, RS485-RS232), pe panoul frontal al TNP care să permită conectarea unui laptop.
- 1.5.5. TNP trebuie să permită schimbarea grupului de reglaje active prin intermediul unor intrări binare și prin intermediul softului de parametrizare.
- 1.5.6. TNP trebuie să includă, pe lângă funcțiile de protecție și funcția de măsură și afișare locală. Pentru un TNP alimentat cu tensiuni și curenți trifazați, mărimile afișate sunt, de regulă:
- intensitatea curenților, I (toate fazele și nul);
  - tensiuni, U (toate tensiunile de fază și toate tensiunile între faze);
  - frecvența, f (asociată tensiunii);
  - puterea activă P (trifazat) și sensul;
  - puterea reactivă Q (trifazat) și sensul;
- 1.5.7. TNP trebuie să includă două interfețe de comunicație cu sistemul integrat de comandă, control, protecție și automatizare al stației cu standardul de comunicație IEC61850 și o interfață de comunicație locală cu un laptop.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 23 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

**1.6. Condiții tehnologice generale pentru grupele de comandă, control protecție și automatizare**

- 1.6.1. TNP1 și TNP2, trebuie să respecte condițiile tehnologice de la §1.4.  
De regulă: TNP1 și 2 pentru funcțiile comune trebuie să:  
- acționeze în baza unor algoritmi de protecție identici;  
- fie produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecții, se acceptă și doi fabricanți.
- 1.6.2. Echiparea trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.
- 1.6.3. TNP trebuie să permită schimbarea grupului de setări de reglaje active prin intermediul unor intrări binare și prin intermediul softului de parametrizare.

**1.7. Echipamente hardware aferente sistemului de control protecție și automatizare, componente ale dulapurilor**

În vederea asigurării tuturor regimurilor de funcționare al liniilor și cuplelor, în dulapul de control protecție GP1 se vor monta următoarele chei/comutatoare/butoane:

- o cheie Regim conducere celulă „Local / Distanță / Mentenanță”;
- o cheie Regim interblocaje celulă „In funcțiune / Anulat” – poziția Anulat va fi cu revenire; se acceptă cheie software acolo unde sunt utilizate echipamente touchscreen pentru comenzi locale;
- o cheie Regim condiții conectare „Sincro 1 / Sincro 2 / Anulate; se acceptă cheie software acolo unde sunt utilizate echipamente touchscreen pentru comenzi locale;
- o cheie Regim RAR „In funcțiune / Anulat”;
- o cheie Regim TP1 „In funcțiune / Anulată”;
- o cheie Regim TP2 „In funcțiune / Anulată”;
- o cheie Alegere Masura Tensiune „CM B1 / CM B2” protecție Cuplă;
- o cheie Regim DRRI întreruptor „În funcțiune / Anulat” – pentru întreruptorul din stația cu schemă primară linie bloc cu AT/T, pentru întreruptorul Q03 median din stația cu schema primară 1+1/2 întreruptoare pe circuit și pentru întreruptoarele din stația cu schema primară poligonală;
- semnalizare Blocare Conectare Manuală (LED în TNCC1 și în TNCC2)
- buton Deblocare Conectare Manuală
- buton Anulare semnalizări TNCC-uri și TNP-uri



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 24 din 72

Revizia: 1

## 2. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE FUNCȚIILOR DE PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE DIN TERMINALELE NUMERICE DE PROTECȚIE PENTRU LEA/LES/CUPLE 400kV, 220kV ȘI 110 kV

- 2.1. **Funcția de Protecție de distanță** [21] (PDIS) funcționează pe baza măsurării impedanței aparente a liniei între punctul de racordare al TNP și locul defectului.
- 2.1.1. Funcția de protecție de distanță [21] trebuie să fie sensibilă la toate tipurile de scurtcircuitate între faze și între faze la pământ, (chiar și în prezența unei rezistențe de trecere la locul scurtcircuitului, de o valoare rezonabilă), produse în oricare punct a liniei electrice protejate și a primelor segmente de rețea din aval, la care curentul de scurtcircuit - total sau parțial supraalimentare - parcurge și linia electrică protejată. Protecția nu trebuie să acționeze la circulația pe linia protejată a curentului normal de sarcină și nici chiar la valori de suprasarcină de  $1,2-1,5 \times I_n$  al TC, în lipsa unui scurtcircuit, respectiv la curenții de circulație prin descărcătoare.
- 2.1.2. Funcția de protecție de distanță trebuie să prevadă 5 zone (trepte) "impedanță – temporizare". În cazul **liniilor electrice scurte**, funcția de protecție de distanță din terminalului numeric de protecție diferențială longitudinală de linie se recomandă să fie prevăzută cu **5 zone (trepte) specifice LEA și/sau LES**. Temporizarea treptei 1 trebuie să poată fi reglată la valoarea 0s (declanșare fără temporizare). Caracteristica de acționare a fiecăreia dintre cele 5 trepte de impedanță în planul de coordonate R, jX trebuie să aibă forma unui poligon, cu posibilitatea reglării independente pentru fiecare treaptă și separat pentru scurtcircuitate între faze și pentru scurtcircuitate fază-pământ, a rezistențelor R, a reactanțelor X, unghiului impedanței caracteristicii poligon și unghiul impedanței liniei. De asemenea trebuie să fie reglabilă, independent pentru fiecare treaptă, direcția de acționare: în față, în spate și nedirecționat. Factorul de corecție pentru scurtcircuitate monofazate va fi reglabil independent pentru fiecare treaptă de distanță. Se vor preciza distinct caracteristicile poligonale de impedanță pentru linii aeriene **LEA** și respectiv linii în cablu **LES**. Zona de acționare a protecției într-o treaptă dată o reprezintă interiorul poligonului treptei respective (protecția acționează când vârful fazorului impedanței de defect măsurată se află în interior, după principiul impedanței minime). Criteriul de demaraj al protecției de distanță va fi de regulă prin depășirea curentului de fază și homopolar, cu selecția corectă a fazei/fazelor cu defect.
- 2.1.3. Valorile reglabile R și X pentru toate treptele Z1...Z5 trebuie să fie în domenii specifice liniilor electrice aeriene lungi sau scurte. De asemenea, protecția trebuie să aibă posibilitatea reglajului "rezervei de arc", separat pentru defectele monofazate, respectiv polifazate;
- 2.1.4. Protecția trebuie să fie prevăzută cu măsurarea individuală a impedanței până la locul defectului a fiecărei bucle fază-fază și a fiecărei bucle fază-pământ (protecție cu elemente de măsurare multiple). Nu este admisă măsurarea impedanței unei anume bucle de faze, după principiul "alegerii fazei/fazelor defecte" în funcție de faza terminalului numeric cu funcție de demaraj care a reacționat (protecție cu comutarea elementului de măsurare);



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 25 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 2.1.5. Protecția trebuie prevăzută cu posibilitatea reglării factorului de corecție a valorii impedanței măsurate la defecte cu pământ. De regula protecția se prevede cu o intrare separată pentru curentul homopolar al liniei electrice montată în paralel cu linia electrică protejată, pentru a permite corectarea măsurării incorecte a impedanței buclei fază –pământ, ca urmare a inducției mutuale între aceste două linii paralele în cazul unui scurtcircuit la pământ pe una din ele;
- 2.1.6. Protecția trebuie să acționeze în direcția reglată chiar și la defecte trifazate apropiate;
- 2.1.7. Protecția trebuie să selecteze cu precizie faza pe care s-a produs scurtcircuitul monofazat, în vederea declanșării exclusiv a polului respectiv al întreruptorului (în cazul în care este utilizată Reanclanșarea Automată Monofazată- RARM). Nu se admite declanșarea polifazată a protecției de distanță pe criteriul deciziei de declanșare monofazată simultan cu demarajul monofazat pe cel puțin o altă fază.
- 2.1.8. Protecția trebuie să coopereze cu instalațiile de Teleprotecție 1 (TP1) și Teleprotecție 2 (TP2) [85] în vederea declanșării fără temporizare la scurtcircuite produse pe linia electrică protejată. În acest scop, funcția de protecție de distanță [21] utilizează emiteria și recepția de informații transmise prin diversele medii de comunicații spre și dinspre protecția de distanță [21] (PDIS) de la capătul opus
- Mediile de comunicații / teleprotecțiile utilizate de regulă sunt:
- prin curenți purtători de înaltă frecvență (PLC) pe linia electrică aeriană (PLC)
  - prin fibră optică (FO) instalată pe conductorul de protecție al liniei electrice aeriene sau FO instalată pentru linia electrică în cablu
- În cazul în care aceste medii de comunicație nu sunt disponibile prin excepție, numai cu acordul Dispecerului Energetic Național se poate utiliza comunicația prin rețeaua de comunicații proprie companiei, prin echipamente de tip SDH etc. Mediul de comunicație prin microunde nu se acceptă.
- Furnizorul va prevedea efectuarea de teste la punerea în funcțiune care să evidențieze valorile efective de transmitere a comenzilor de teleprotecție între capetele liniei. Ansamblul [21] (PDIS)+[85] trebuie să poată fi reglat pentru asigurarea oricărei dintre schemele de teleprotecție: protecție cu domeniu extins și cu autorizare (POTT), protecție cu domeniu redus și cu autorizare (PUTT, PUP) cu luarea în considerare a cazurilor de sursă slabă și de întreruptor deconectat. Protecția de distanță [21] utilizează un canal al echipamentului de teleprotecție 1 [TP1] și un canal al echipamentului de teleprotecție 2 [TP2]. Astfel la primirea informației utile, protecția [21] (PDIS) de la capătul dat acționează cu treapta întâia Z1 prelungită, sau cu treapta a doua Z2 accelerată.
- Echipamentele GP1,GP2 și TP1,TP2 trebuie să fie dotate cu un număr suficient de intrări și ieșiri (relee auxiliare) pentru a permite schimbul de semnale între acestea în conformitate cu matricile de declanșări. Funcționarea corectă a TP1 și TP2 trebuie să fie permanent supravegheată atât pe emisiile cât și pe recepțiile de comenzi. Prin echipament de teleprotecție TP1 și TP2 se va interpreta interfața de comunicație proprie aferente TNP1 și TNP2 și în

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 26 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

cazul în care aceste echipamente sunt fie terminale de protecție de distanță cu interfață de comunicație încorporată, fie terminale de protecție diferențiale longitudinale.

În cazul defectării simultane a TP1 și TP2 sau la lipsa simultană a ambelor canale de comunicație (semnale de eroare de comunicație sau canal defect) terminalele de protecții TNP1 și TNP2 vor fi informate în mod automat (prin schemă distinctă de poziția cheilor de teleprotecții) pentru activarea automată a schemei de prelungire a trepei de impedanță Z1 sau accelerare Z2 numai la defecte monofazate și numai înainte de RARM.

Declanșările directe prin recepțiile de pe comenzile 3 din TP1, respective TP2 se vor da către întreruptor prin TNP1 și TNP2. În cele două TNP-uri se va realiza configurarea declanșării trifazate pe bobina corespondentă TNP-ului fără controale și temporizări suplimentare, cu blocarea RAR-ului. Se va permite utilizarea unor mici temporizări la activarea intrărilor dedicate acestor comenzi de ordinal  $0 \div 10$  ms în vederea eliminării posibilității de declanșare eronată la activarea intrărilor prin inducție sau vibrația contactelor din TP. Cheile de teleprotecții vor produce același efect și asupra acestor comenzi.

2.1.9. Nu sunt admise alte tipuri de funcții de protecții incluse / asimilate protecției de distanță ce funcționează pe alte criterii (ex.  $\Delta I / \Delta t$ ), cu sau fără posibilitate de reglaj.

## **2.2. Funcția de Protecție diferențială longitudinală de linie [87L] ( PLDF)**

2.2.1. Toate capetele liniei protejate trebuie să fie echipate cu TNP (care conțin funcția 87L) de același tip. Calea de comunicație între cele două terminale va fi fibra optică (FO).

2.2.2. Principiul de funcționare al funcției de protecție diferențiale de linie [87L] trebuie să se bazeze pe calculul (de către fiecare TNP) a modulului sumei fazorilor curenților fazelor cu același nume și respectiv a curenților homopolari (pentru funcția de protecție diferențială de curent homopolar) prelevați de la transformatoarele de curent din toate capetele liniei.


2.2.3. Dacă modulul acestei sume, este mai mic decât o valoare de prag reglabila, funcția de protecție [87L] trebuie să considere că este în prezența unei circulații de curenți de sarcină, sau a unui scurtcircuit exterior liniei protejate și nu trebuie să acționeze; dacă modulul acestei sume este mai mare decât valoarea de prag (reglabila) și mai mare sau egală cu produsul dintre panta reglata și curentul de franare, atunci Protecția [87L] trebuie să considere că este în prezența unui scurtcircuit pe linia protejată și trebuie să acționeze la declanșare.

2.2.4. Măsurarea sumei fazorilor curenților de la toate capetele liniei trebuie să fie efectuată separat pentru fiecare fază. În acest fel:

a) sensibilitatea protecției nu depinde de tipul scurtcircuitului;

b) în cazul unui scurtcircuit pe o singură fază la pământ, protecția trebuie să identifice faza cu defect și să poată comanda declanșarea exclusiv a polului respectiv al întreruptorului.

2.2.5. Nu se admit TNP cu funcția de protecție diferențială de linie care funcționează cu transformatoare sumatoare ai curenților de fază, în vederea obținerii unui curent monofazat (de valori diferite în funcție de faza / fazele pe care s-a

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 27 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

produs scurtcircuitul) și a cărei valori fazoriale la capetele liniei protejate sunt comparate de protecție.

- 2.2.6. Trebuie prevăzută egalizarea soft a curenților secundari pentru cazul în care transformatorii de curent de la capetele liniei protejate au rapoarte de transformare diferite.
- 2.2.7. Caracteristica de declansare a funcției trebuie să fie cu acțiune de franare.
- 2.2.8. Caracteristica de franare trebuie să fie cu minim dubla panta, având valorile reglabile pentru pante și punctele de inflexiune iar curentul de franare trebuie să fie o funcție de suma modulelor fazorilor de curent de fază sau homopolar pentru toate capetele liniei protejate.
- 2.2.9. Caracteristica de franare trebuie să asigure compensarea erorilor transformatoarelor de măsură de curent de la capetele liniei.
- 2.2.10. Procesarea algoritmului de acționare trebuie realizată într-un timp foarte scurt (cca 5ms) de la începerea scurtcircuitului, timp în care transformatorii de curent încă nu s-au saturat, în vederea evitării unei acționări greșite a funcției de protecție.
- 2.2.11. Trebuie prevăzută compensarea curentului de încărcare capacitivă a liniei aeriene / liniei în cablu. Trebuie prevăzută desensibilizarea temporară a protecției diferențiale la punerea sub tensiune a liniei protejate, pentru evitarea acționării incorecte sub efectul curentului tranzitoriu de încărcare a liniei
- 2.2.12. Funcția 87L trebuie să asigure sincronizarea valorii curenților digitizați de la toate capetele liniei, selectiv pe fază.
- 2.2.13. Pentru schimbul de date dintre TNP de la capetele liniei protejate privind valorile măsurate ale curenților trebuie să existe o rețea de comunicații. Tipul acestei rețele de comunicații se va propune ținând seama de:
- a) distanța care trebuie acoperită;
  - b) gradul de protecție necesar împotriva interferențelor electromagnetice induse de către liniile / instalațiile electrice de înaltă tensiune aflate în apropiere / cu trasee comune;
  - c) porturile existente în TNP oferite pentru conectarea la mediul/tipul de comunicație indicat.
- 2.2.14. Se recomandă ca terminalele numerice de protecție diferențială de linie să fie capabile să conlucreze cu mai multe tipuri de rețele de comunicații, pentru a permite alte adaptări în viitor.
- 2.2.15. În procesul de sincronizare a curenților măsurați trebuie ținut seama de duratele de transmisie a datelor pe legăturile de comunicare între relele de la capetele liniei protejate.
- 2.2.16. TNP cu funcția de protecție diferențială de linie trebuie să dispună de semnale de teledeclanșare directă (direct intertrip) către întreruptorul din capătul opus, care să fie transmise pe rețeaua de comunicații dedicată funcției [87L]. Aceste semnale pot servi atât funcției de protecție diferențială de linie, cât și altor funcții de protecție integrate în aparat, precum și unor protecții exterioare aparatului (inițiere prin activarea unor optocuploare).
- 2.2.17. În cazul indisponibilității căii de comunicație în FO, prin excepție comunicația poate fi realizată numai pe mediul/echipamentele specificate de producătorul terminalului numeric de protecție.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 28 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 2.2.18. TNP-ul trebuie sa asigure supravegherea permanenta a caii de comunicatie si blocarea protectiei diferentiale longitudinale in caz de defect pe calea de comunicatie.
- 2.3. Funcțiile de Protecție maximală de curent de fază și de protecție maximală de curent homopolar instantanee și temporizate, nedirecționate [50/50N, 51/51N] (PIOC,PTOC)**
- 2.3.1. Funcționează pe baza măsurării curenților de fază (pe trei faze) și a curentului homopolar (măsurat pe neutrul conexiunii în stea a secundarelor transformatoarelor de curent sau calculat) ale liniei protejate.
- 2.3.2. Funcția de protecție maximală de curent demarează dacă valoarea curentului măsurat depășește valoarea de acționare reglată.
- 2.3.3. Funcțiile de protecție netemporizate [50/50N] comandă imediat declanșarea întreruptorului celulei aferente.
- 2.3.4. Funcțiile de protecție temporizate [51/51N] pornesc temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă declanșarea întreruptorului celulei deservite.
- 2.3.5. Trebuie să fie disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent de fază precum și două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent homopolar.
- 2.3.6. Caracteristicile de temporizare pentru fiecare treaptă trebuie să poată fi selectate după o caracteristică independentă sau după oricare dintre caracteristicile dependente prevăzute în standardul IEC 60255-3: normal inversă, foarte inversă, extrem inversă.
- 2.3.7. Funcția de protecție maximală de curent de fază trebuie să asigure selecția fazei/a fazelor cu defect. Funcția de protecția maximală de curent de fază instantanee [50] va acționa la declanșare monofazată pe baza logicii de selecție.
- Funcția de protecție maximală de curent homopolar instantanee [50N] va acționa la declanșare monofazată pe baza unui algoritm / logică de selecție a fazei cu defect.
- 2.4. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată [51/51N] de rezervă**
- 2.4.1. Funcționează pe baza măsurării curenților de fază (pe trei faze) și a curentului homopolar (masurat pe neutrul conexiunii în stea a secundarelor transformatoarelor de curent sau calculat) ale liniei protejate.
- 2.4.2. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată, de rezerva trebuie să devină în mod automat activă atunci când Funcția de Protecție de distanță este blocată la acționare ca urmare a apariției unui defect în circuitul de măsură de tensiune de la transformatoarele de tensiune. În setările TNP-ului trebuie să existe posibilitatea punerii sau a scoaterii din funcție a acestei protecții.
- 2.4.3. Funcția de protecție maximală de curent demarează dacă valoarea curentului măsurat depășește valoarea de acționare reglată.
- 2.4.4. Funcțiile de protecție temporizate [51/51N] pornesc temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă declanșarea întreruptorului celulei deservite.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 29 din 72

Revizia: 1

- 2.4.5. Trebuie să fie disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent de fază precum și două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent de nul (homopolar).
- 2.4.6. Caracteristicile de temporizare pentru fiecare treaptă trebuie să poată fi selectate după o caracteristică independentă sau după oricare dintre caracteristicile dependente prevăzute în standardul IEC 60255-3: normal inversă, foarte inversă, extrem inversă.
- 2.5. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcțională instantanee și temporizată [67N](PDEF)**
- 2.5.1. Funcționează pe baza măsurării curentului homopolar (măsurat pe neutrul conexiunii în stea a secundarelor transformatoarelor de curent sau calculat prin însumarea celor trei curenți de fază) a măsurării tensiunii homopolare (măsurate pe neutrul conexiunii în stea a transformatoarelor de tensiune sau calculate prin însumarea tensiunilor de fază) și a calculării unghiului între curentul homopolar și tensiunea homopolară,.
- 2.5.2. Destinația acestei Funcții de protecție este să suplinească Funcția de Protecție de distanță în cazul când sensibilitatea acesteia este insuficientă pentru detectarea unor scurtcircuite fază (faze) la pământ cu rezistență mare de trecere.
- 2.5.3. Funcția de protecție maximală de curent homopolar direcțională demarează dacă valoarea curentului măsurat depășește valoarea de acționare reglată și unghiul de fază Curent homopolar/Tensiune homopolară se află în domeniul reglat.
- 2.5.4. Funcția de protecție instantanee comandă imediat declanșarea întreruptorului celei aferente.
- 2.5.5. Funcția de protecție temporizată pornește temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă declanșarea întreruptorului celei deservite.
- 2.5.6. Trebuie să fie disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările aferente. Fiecare treapta va avea posibilitate de reglare independentă a direcționării. Caracteristicile de temporizare pentru fiecare treaptă trebuie să poată fi selectabile după o caracteristică independentă sau după oricare dintre caracteristicile dependente prevăzute în standardul IEC 60255-3: normal inversă, foarte inversă, extrem inversă.
- 2.6. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59](PTOV).**
- 2.6.1. Funcționează pe baza măsurării valorilor celor trei tensiuni între faze și a celor trei tensiuni pe fază. Această funcțiune de protecție este prevăzută, de regula numai pentru linii de lungime apreciabilă pe care pot apare supratensiuni simetrice de natură să pericliteze izolația rețelei de transport.
- 2.6.2. Funcția de protecție maximală de tensiune demarează dacă valoarea tensiunilor supravegheate depășește valoarea de acționare reglată și pornește temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă:
- declanșarea trifazată a întreruptorului local al liniei;
  - transmiterea comenzii de declanșare directă a întreruptorului de la capătul al liniei printr-un canal codat al echipamentelor de teleprotecție / teledeclanșare 1 și 2 (TP1+TP2)[85].

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 30 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 2.6.3. Trebuie prevăzute cel puțin două trepte reglabile tensiune de acționare - temporizare. Temporizarea protecției trebuie să aibe o caracteristică independentă. Trebuie permise logici de tip serie (toate cele trei tensiuni depasesc pragul reglat) și de tip paralel (cel puțin o tensiune depășește pragul reglat), cu reglaje separate.
- 2.7. Funcția de Protecție de minimă și maximă frecvență [81U](PFRQ)**
- 2.7.1. Funcționează pe baza măsurării frecvenței unei tensiuni selectate.
- 2.7.2. Funcția de protecție trebuie prevăzută pentru dotarea **liniilor 400kV, 220kV și 110 kV de interconexiune internațională și a liniilor ce alimentează în schemă radială un consumator.**
- 2.7.3. Funcția de protecție de minimă frecvență demarează dacă valoarea frecvenței supravegheate scade sub valoarea de acționare reglată după perioada de evaluare internă a frecvenței (timp minim de evaluare) și pornește temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă declanșarea întreruptorului liniei aferente. Acționarea funcției va fi blocată de scăderea tensiunii sub o valoare reglată (de regulă 0,6Un) sau de declanșarea siguranței automate de pe circuitul de măsură de tensiune aferent.
- 2.7.4. Trebuie prevăzute cel puțin patru trepte de reglaje frecvență-temporizare.
- 2.8. Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB)**
- 2.8.1. Funcționează pe baza măsurării impedanței aparente și are rolul de blocare a acționării anumitor trepte de protecție de distanță provocată de prezența unor oscilații în sistemul energetic (care se manifestă sub forma unor pendulații de putere).
- 2.8.2. Sesizarea pendulațiilor trebuie să se bazeze pe criteriul vitezei de scădere a impedanței aparente măsurate. Se recomandă ca estimarea vitezei de scădere a impedanței să se bazeze pe măsurarea intervalului de timp, necesar fazorului impedanței aparente de a parcurge zona cuprinsă între 2 poligoane (contururi) din planul complex.
- 2.8.3. Coordonatele celor două contururi trebuie să fie reglabile în planul complex.
- 2.8.4. Se solicită ca funcția să permită reglarea independentă a două temporizări, în scopul sesizării de oscilații cu viteze de (parcurs) alunecare diferite.
- 2.8.5. Alte criterii de identificare a pendulațiilor de putere, prezentate de fabricanții TNP trebuie supuse analizei Beneficiarului, care își rezervă dreptul de a nu le aproba (admite).
- 2.8.6. În prezența pendulațiilor de putere identificate trebuie să fie blocate acționarea la declanșare a anumitor trepte sau a tuturor treptelor de distanță [21] (PDIS). Alegerea treptei / a treptelor de distanță blocate de către această funcție trebuie să fie posibilă prin setarea/configurarea TNP-ului. Dacă pe durata existenței pendulațiilor de putere se produce un scurtcircuit nesimetric sau simetric în zona protejată blocarea la declanșare a protecției de distanță va fi anulată automat. Producătorul TNP-ului trebuie să specifice mărimile / funcțiile de protecții utilizate în anularea blocării prin detectarea de pendulații precum și valorile de reglaj ale acestora (reglabile sau fixate), cum ar fi: deblocare la curent homopolar, curent de secvență inversă, curent de fază.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 31 din 72

Revizia: 1

- 2.9. Funcția de Protecție la ieșirea din sincronism (la mers asincron) (out of step, pole slip) [78](PPAM) – numai pentru TNP linii 400 kV și 220 kV**
- 2.9.1. Funcționează pe baza măsurării impedanței aparente și are rolul de a comanda declanșarea în cazul ieșirii din sincronism a unor surse din sistemul energetic conectate prin linia protejată.
- 2.9.2. Sesizarea procesului de ieșire din sincronism poate fi realizată prin identificarea traiectoriei fazorului impedanței aparente măsurat de protecție, respectiv intrarea acestuia în interiorul unui contur (reglabil) în planul complex printr-o extremitate și ieșirea din acest contur printr-o extremitate opusă, aceasta fiind considerată drept un ciclu de oscilație neamortizată. Protecția trebuie să numere aceste cicluri. De asemenea funcția [78] trebuie să localizeze poziția centrului electric al oscilațiilor (pe linia protejată sau în afara acesteia).
- 2.9.3. La atingerea numărului reglat (în funcție și de poziția centrului electric de oscilații) de cicluri de oscilații funcția de protecție la ieșirea din sincronism comandă:
- declanșarea întreruptorului local
  - transmiterea comenzii de declanșare directă a întreruptorului de la capătul opus al liniei printr-un canal codat al echipamentelor de teleprotecție / teledeclanșare 1 și 2 (TP1+TP2) [85]
- 2.9.4. Criteriul utilizat pentru detectarea mersului asincron prin măsurarea unghiurilor între generatoare și acționare funcție de valoarea unghiului de intrare și de ieșire se consideră echivalent cu criteriul menționat la pct.2.9.2. și 2.9.3.
- 2.9.5. Alte criterii de identificare a ieșirii din sincronism prezentate de fabricanții TNP-urilor trebuie supuse analizei Beneficiarului, care își rezervă dreptul de a nu le aproba (admite).
- 2.10. Funcția de Protecție la suprasarcină termică [49] (PTTR)**
- 2.10.1. La liniile în cablu se prevede, de regula o funcție de protecție la suprasarcină cu imagine termică (cf. IEC 60255-8). Imaginea termică trebuie să fie realizată pe baza valorii maxime a celor trei curenți pe fază și să integreze și încălzirea acumulată în perioada de timp anterioară instalării suprasarcinii.
- 2.10.2. Funcția de protecție la suprasarcină termică trebuie să fie prevăzută cu două trepte de acționare reglabile, una pentru alarmă și a doua pentru declanșare.
- 2.11. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect-SOTF [50HS]**
- 2.11.1. Funcția de declansare rapidă la conectarea pe defect trebuie să asigure declanșarea trifazată netemporizată a întreruptorului liniei, pornirea DRRI și blocarea RAR, la conectarea manuală a liniei pe un defect, indiferent de tipul defectului și indiferent de locul defectului.
- Criteriul de detectare al defectului va fi prin măsurarea curentului de fază. Valoarea curentului va fi reglabilă. Criteriul de demaraj nedirecționat al protecției de distanță va fi supus analizei Beneficiarului, care își rezervă dreptul de a nu-l aproba (admite).
- 2.11.2. Funcția trebuie să fie activată automat numai în momentul comenzii de conectare manuală a întreruptorului liniei cu verificarea condițiilor de lipsă tensiune linie (cu control de poziție microîntreruptor TT linie conectat),

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 32 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

prezență tensiune bare și poziție deconectat a întreruptorului. Funcția trebuie să rămână activată un anumit interval de timp, de regulă reglabil.

## 2.12. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului-DRRI [50BF] (RBRF)

- 2.12.1.
- În cazul schemelor primare cu o singură bară (secționată sau nu), două bare (secționate sau nu) și în cazul barelor din schema primară cu  $1+1/2$  întreruptoare pe circuit (pentru celulele adiacente barelor) această funcție este integrată în echipamentul de PDB-DRRI bare 400 kV și 220 kV.
  - În cazul schemelor primare bloc linie – AT, funcția de DRRI va fi integrată în TNP-urile (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2) aferente liniei.
  - În cazul schemelor primare cu  $1+1/2$  întreruptoare pe circuit, funcția de DRRI pentru întreruptorul median Q03 va fi integrată în TNP-urile (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2) aferente liniei și în TNP-urile (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2) aferente celuilalt element din diametru. Pornirile DRRI-urilor se va face numai de la funcțiile de protecții specificate proprii terminalului (pornirea nu se va face în cruce) și de la funcțiile de protecții din TNP-urile elementelor adiacente (protecțiile de pe partea de joasa tensiune a AT/Trafo, defect de capăt etc.).
  - În cazul schemelor primare poligonale, funcțiile de DRRI pentru întreruptoarele cuplelor adiacente liniei vor fi integrate în ambele TNP-uri (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2). În această schemă fiecare element din stația 400 kV și 220 kV cu schema primară poligonală va avea implementată funcțiile de DRRI în ambele TNP-uri (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2). Pornirile DRRI-urilor se va face numai de la funcțiile de protecții specificate proprii terminalului (pornirea nu se va face în cruce) și de la funcțiile de protecții din TNP-urile elementelor adiacente (protecțiile diferențiale de nod adiacente elementului, protecțiile de pe partea de joasa tensiune a AT/Trafo, defect de capăt etc.).
- 2.12.2. Funcția trebuie să asigure eliminarea rapidă a defectului de pe linia deservită prin repetarea instantanee a comenzii de declanșare monofazate sau trifazate (în funcție de tipul declanșării) pe ambele bobine de declanșare a întreruptorului liniei deservite (fără blocarea RAR-ului), urmată apoi de eliminarea temporizată a defectului în cazul persistenței refuzului de declanșare a întreruptorului prin comenzi de declanșare a tuturor întreruptoarelor locale și de la distanța prin care se alimentează defectul.
- 2.12.3. Toate funcțiile de protecție conținute în TNP trebuie să transmită către unitatea, în care este integrată Funcția [50BF] informații asupra emiterii comenzii de declanșare a întreruptorului liniei, menționând și faza comandată (în cazul comenzii de declanșare monofazată a întreruptorului). Nu transmit această informație și deci nu pornesc funcția [50BF] următoarele funcții de protecție: protecția maximală de tensiune [59] (PTOV), protecția la ieșirea din sincronism/mers asincron [78](PPAM), protecția de minimă frecvență, teledeclanșarea directă recepționată de la capătul opus al liniei și protecția împotriva funcționării liniei cu număr incomplet de faze aferentă întreruptorului.
- În cazul schemelor primare cu  $1+1/2$  întreruptoare pe circuit, funcția de DRRI pentru întreruptorul median Q03 integrată în TNP-urile (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2) aferente liniei, pornirile DRRI-urilor se va face numai



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 33 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

de la funcțiile de protecții specificate proprii terminalului (pornirea nu se va face în cruce) și de la funcțiile de protecții din TNP-urile elementelor adiacente (protecțiile de pe partea de joasă tensiune a AT/Trafo, defect de capăt etc.).

- În cazul schemelor primare poligonale, funcțiile de DRRI pentru întreruptoarele cuplelor adiacente liniei integrate în ambele TNP-uri (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), pornirile DRRI-urilor se va face numai de la funcțiile de protecții specificate proprii terminalului (pornirea nu se va face în cruce) și de la funcțiile de protecții din TNP-urile elementelor adiacente (protecțiile diferențiale de nod adiacente elementului, protecțiile de pe partea de joasă tensiune a AT/Trafo, defect de capăt etc.).

2.12.4. Funcția [50BF] (RBRF) trebuie să acționeze în două trepte.

a) Treapta 1 trebuie, necondiționată și netemporizată, va comanda o nouă declanșare (repetare declanșare) monofazată sau trifazată a întreruptorului liniei protejate (funcție de tipul declanșării inițiate de funcțiile de protecții din TNP-ul aferent liniei), pe cealaltă bobină de declanșare decât aceea care a fost comandată de protecții sau pe ambele bobine de declanșare. Declanșarea prin această treaptă nu va bloca RAR-ul liniei

b) Treapta 2 trebuie să acționeze dacă întreruptorul comandat refuză declanșarea, comandând, după o temporizare reglabilă, declanșarea trifazată, pe ambele bobine de declanșare (back-up trip) a întreruptoarelor adiacente întreruptorului liniei cu refuz de declanșare a întreruptorului. De asemenea treapta 2 trebuie să comande blocarea funcțiilor de RAR al liniilor declanșate.

2.12.5. Criteriile de constatare a refuzului de declanșare trebuie să fie: menținerea / existența impulsului de declanșare monofazată sau trifazată provenit de la funcțiile de protecții, simultan cu depășirea valorii reglate a circulației de curent de fază/fazele selectate de funcțiile de protecție pe perioada reglată pe linia protejată (sau pe celulele adiacente în cazul schemelor poligonale sau 1+1/2 întreruptoare). Inițierea impulsului de declanșare prin DRRI treapta 2 către toate celulele adiacente întreruptorului cu refuz va fi netemporizat și fără nici un control suplimentar.

2.12.6. Regimul de funcționarea al DRRI "În funcțiune/Anulat", pentru întreruptorul median Q03 în cazul schemelor primare cu 1+1/2 întreruptoare pe circuit și pentru toate întreruptoarele în cazul schemelor primare poligonale, trebuie să fie selectabil:

- numai local, (nivel dulap control și protecție celulă), printr-un singur comutator hard pentru fiecare întreruptor;

Comutatorul hard trebuie prevăzut cu două poziții: Poziția 1: DRRI Qxx Anulat; Poziția 2: DRRI Qxx în funcțiune.

Comanda va avea efect asupra tuturor funcțiilor de DRRI aferente întreruptorului respectiv. Schimbarea regimului de funcționare al DRRI va fi confirmată de fiecare TNP.

**2.13. Funcția de Protecție de "capăt" (End zone fault protection) [50EZ]**

2.13.1. Această Funcție este integrată, de regula, după tipul de schemă primară a stației 400kV, 220kV și 110 kV, în unitatea de celulă a PDB-DRRI stație sau în TNP-urile aferente liniei (în schemele de bloc linie – AT, schemele poligonale și 1+1/2 întreruptoare)



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 34 din 72

Revizia: 1

- 2.13.2. Funcția de protecție de capăt trebuie să acționeze la toate tipurile de defecte apărute în zona scurtă cuprinsă între întreruptorul liniei și transformatoarele de curent, atunci când întreruptorul liniei este deconectat.
- 2.13.3. În funcție de poziția relativă a întreruptorului și a transformatoarelor de curent, defectul este alimentat fie din linie, fie dinspre bare/nod. Această amplasare dictează care întreruptoare trebuie să fie declanșate de această funcție de protecție, astfel încât defectul să fie eliminat înainte de acționarea treptelor de protecție de rezervă din TNP-urile elementelor adiacente zonei protejate.
- 2.13.4. Funcția trebuie să asigure eliminarea defectului din zona protejată prin comenzi de declanșare a tuturor întreruptoarelor locale și de la distanța prin care se alimentează defectul.
- 2.14. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79] (RREC)**
- 2.14.1. Funcția de Reanclanșare automată rapidă a întreruptorului liniei (LEA) deservite este inițiată de comanda de declanșare a acestuia transmisă de anumite funcții de protecție.
- 2.14.2. Această funcție este integrată, indiferent de tipul de schemă primară a stației 400kV, 220kV și 110 kV (simplă, dublă bară, poligonală sau 1+½ întreruptoare per circuit), în TNP1 și TNP2 (din GP1 și GP2).
- 2.14.3. Funcția RAR este inițiată numai dacă întreruptorul comandat s-a aflat în stare conectată de un interval de timp, de regulă reglabil, anterior apariției defectului.
- 2.14.4. De la întreruptor se vor primi informații privind: pozițiile conectat/deconectat ale fiecărui pol (fază), starea mecanismului de acționare, semnale tehnologice (presiune mediu izolație, agent hidraulic,-etc.).
- 2.14.5. Funcția RAR este inițiată numai dacă în perioada de timp premergătoare apariției scurtcircuitului pe linie întreruptorul transmite informația că este apt pentru un ciclu deschidere-închidere-deschidere; în caz contrar declanșarea comandată de protecție trebuie să fie întotdeauna trifazată și definitivă.
- 2.14.6. Funcția RAR efectuează un singur ciclu de reanclanșare.
- 2.14.7. Funcțiile de protecție care inițiază reanclanșarea automată RAR-M pentru liniile de 400 kV și 220 kV sunt: protecția de distanță [21] (PDIS) treptele Z1, Z1 prelungita, Z2 accelerată direcționată spre linie, protecția diferențială longitudinală de linie [87L](PLDF) și protecția maximală de curent de fază rapidă nedirecționată cu selecția fazei [50].  
Funcțiile de protecție care inițiază reanclanșarea automată RAR-T pentru liniile de 110 kV, de regulă, sunt: protecția de distanță [21] (PDIS) treptele Z1, Z2 sau orice treaptă de distanță cu temporizarea maximă de 1 sec. direcționată spre linie, protecția maximală de curent homopolar direcționată spre linie cu temporizarea maximă de 1 sec., protecția diferențială longitudinală de linie [87L](PLDF) și protecția maximală de curent de fază rapidă [50]. Numai în cazuri justificate se pot utiliza și alte trepte pentru pornirea RAR-T.
- 2.14.8. Funcțiile de protecție care blochează reanclanșarea automată sunt: [50HS], [50BF](RBRF), [59](PTOV), [78](PPAM), [87BB], [81U](PFRQ) și recepțiile comenzilor de declanșări directe din teleprotecții.
- 2.14.9. Funcțiile de protecție care nu inițiază reanclanșarea automată sunt: toate treptele de protecție temporizate și protecțiile nespecificate mai sus.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 35 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

2.14.10. În TNP1 și TNP2 trebuie prevăzute următoarele tipuri disponibile de RAR prin setări:

- RAR-M: la scurtcircuiturile monofazate, protecțiile rapide (care inițiază reanclanșarea) comandă declanșarea fazei cu defect; RAR-ul comandă reanclanșarea fazei declanșate; treptele temporizate ale protecțiilor comandă declanșarea trifazată definitivă; la scurtcircuiturile polifazate toate protecțiile comandă declanșarea trifazată definitivă, RAR-ul fiind blocat;
- RAR-T: indiferent de tipul defectului protecțiile rapide (care inițiază reanclanșarea) comandă declanșarea trifazată; funcția RAR comandă reanclanșarea automată trifazată cu controlul sincronismului, în variante specifice [25](RSYN). Treptele temporizate ale protecțiilor comandă declanșarea trifazată definitivă, iar RAR este blocat;
- RAR-MT: protecțiile rapide (care inițiază reanclanșarea) comandă declanșarea fazei cu defect la scurtcircuiturile monofazate și declanșarea trifazată a întreruptorului la scurtcircuiturile polifazate; treptele temporizate ale protecțiilor comandă declanșarea trifazată definitivă; funcția de RAR comandă reanclanșarea automată a fazei defecte atunci când a avut loc o declanșare monofazată și reanclanșarea automată trifazată atunci când a avut loc o declanșare trifazată. Sunt prevăzuți doi timpi distincți de pauză de RAR: timpul de pauză de RAR pentru defectul monofazat și timpul de pauză de RAR pentru defectul polifazat. Reanclanșarea automată trifazată trebuie să fie efectuată numai cu controlul sincronismului, în variante specifice [25] (RSYN).
- specificațiile de la alineatele de mai sus sunt valabile și pentru funcțiile de RAR din TNP-urile (GP1 și GP2) capabile să funcționeze cu două întreruptoare în regim de master/slave în schemele primare poligonale sau 1+½ întreruptoare.
- Tipul de RAR din TNP-uri va putea fi modificat numai prin modificarea setării, ca urmare a unei dispoziții DEN (nu prin utilizarea de comutator hard la nivel local sau software la nivel distanță)

Tipurile de RAR utilizate în rețelele de transport și distribuție din România vor fi:

- RAR -M – în rețeaua de transport de 400 kV și 220 kV
- RAR -T – în rețeaua de distribuție de 110 kV

Se recomandă RAR-M în rețeaua de distribuție de 110 kV pentru LEA 110kV de evacuare a energiei din Centralele Electrice Eoliene și Fotovoltaice, funcție de schema primară de conectare și evacuare a energiei, în scopul menținerii centralei la sistem în cazul unui scurtcircuit monofazat

2.14.11. Regimurile de funcționare a RAR-ului vor fi:

- regim RAR “Anulat” - indiferent de tipul defectului, TNP-ul va comanda declanșare trifazată definitivă (ciclul de RAR va fi blocat)
- regim RAR “În funcțiune” – funcție de tipul defectului, TNP-ul va executa comanda de declanșare și funcție de tipul setat al RAR-ului TNP-ul va executa comanda de reanclanșarea a întreruptorului (un singur ciclu de RAR).

2.14.12. Regimul de funcționarea a RAR “În funcțiune/Anulat” trebuie să fie selectabil:

- local, (nivel dulap control și protecție celulă) , printr-un singur comutator hard;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 36 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- de la distanță, nivel stație și de la DET/DEN, printr-un singur comutator soft, din ecranul de control linie;

Comutatorul hard, respectiv soft trebuie prevăzut cu două poziții: Poziția 1: RAR anulat; Poziția 2: RAR în funcțiune.

Comanda va avea efect asupra funcției de RAR din ambele TNP-uri. Schimbarea regimului de funcționare a RAR va fi confirmată de fiecare TNP.

2.14.13. Funcția RAR trebuie să aibe următorii parametrii reglabili:

- numărul de cicluri de RAR permise, timpul de permisie pornire RAR de la demarajul protecției, timpul de pauză de RAR , timpul de blocare RAR după efectuarea unui ciclu de RAR, timpul de blocare RAR după conectare manuală și condiții de verificare sincronizare dedicate cu timpii de control aferenți (în cazul RAR-ului trifazat).

- suplimentar, în cazul RAR-ului capabil să funcționeze cu două întreruptoare, timpul suplimentar de așteptare la conectare al întreruptorului slave după conectarea întreruptorului master.

Indiferent de schema primară și de tipul de RAR setat, pentru rețeaua de 400 kV, 220 kV și 110 kV RAR-ul va funcționa cu un singur ciclu de acționare.

2.14.14. Particularități care decurg:

- Funcțiile de protecție integrate într-un TNP și stabilite pentru pornirea RAR vor porni numai funcția de RAR integrată în același TNP; nu se acceptă porniri încrucișate ale RAR-urilor

- Cele două TNP-uri primesc fiecare informații privind poziția întreruptorului, fazele declanșate, starea mecanismului de acționare. Dacă cele două TNP(GP1,GP2) emit comenzi de declanșare diferite, atunci trebuie să se producă declanșarea trifazată definitivă a întreruptorului.

- Comutatoarele de alegere a regimului RAR, hard (nivel celulă) și soft (nivel stație și DET/DEN) selectează simultan regimul RAR pentru ambele funcții de RAR din ambele grupe de protecții. Alegerea regimului va fi confirmată în SCADA stație de către funcția de RAR din TNP-uri.

- În cazul TNP-urilor (GP1,GP2) capabile să funcționeze cu două întreruptoare în regim secvențial de master/slave pentru schemele primare poligonale sau 1+½ întreruptoare, acestea vor primi informații de la ambele întreruptoare adiacente liniei și funcție de aceste informații vor realiza automat regimul de master/slave cu ambele întreruptoare Q01(Q02) și Q03 și regimul de master cu întreruptorul median Q03 în cazul în care întreruptorul liniei Q01(Q02) este deconectat / celula în mentenanță / defect (incapabil de a efectua un ciclu de RAR. RAR-ul trebuie să funcționeze cu aceste regimuri fără schimbarea grupei de reglaje.

În cazul în care RAR-ul executat prin primul întreruptor (master) este reușit, după un timp reglabil  $\Delta t$ , se va iniția și comanda anclanșarea a celui de-al doilea întreruptor aferent liniei.


În cazul în care RAR-ul executat prin primul întreruptor (master) este nereușit, se va iniția comanda de declanșare trifazată definitivă către ambele întreruptoare aferente liniei.

2.15. **Funcția de Control sincronism [25] (RSYN)**

2.15.1. Funcția de control sincronism (C.S.), respectiv control lipsă/prezență tensiune pe linie / bare este destinată reanclanșării automate rapide trifazate (RART) a


	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 37 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- întreruptorului liniei, precum și conectării manuale a întreruptorului cu verificarea sincronismului prin intermediul TNCC1 sau prin TNCC2. În TNP-uri, blocul de sincronizare trebuie să dispună de setări distincte pentru condițiile de conectare manuală și pentru condițiile de conecare prin RART.
- 2.15.3. Funcția C.S. trebuie să permită conectarea în siguranță a întreruptorului liniei. În cazul în care ambii poli ai întreruptorului sunt sub tensiune, conectarea trebuie permisă numai dacă diferența de tensiune ( $\Delta U$ ), diferența de frecvențe ( $\Delta f$ ) și diferența de fază ( $\Delta \varphi$ ), sunt între anumite limite, reglabile și se mențin un interval de timp, reglabil. Funcția C.S. trebuie să permită căutarea îndeplinirii simultane a condițiilor de conectare prin RART (control lipsă/prezență tensiune pe linie / bare și control condiții sincronizare) într-un interval de timp de așteptare reglabil.
- 2.15.4. Conectarea întreruptorului liniei trebuie să fie permisă și în cazurile: linie fără tensiune și bara sub tensiune; linie sub tensiune și bara fără tensiune; linie și bară ambele fără tensiune. Limitele pragurilor de tensiune trebuie să fie reglabile.
- 2.15.5. Numai în TNCC-urile aferente liniilor electrice, conectarea manuală cu control condiții conectare anulate (CS Anulat) se va face numai cu acordul treptei de dispecer și numai pentru o singură comandă. Comanda de conectare cu CS anulat va trebui executată într-un interval de timp de 60 s de la activare. După prima conectare cu CS Anulat sau după trecerea acestui timp, controlul conectării va trece automat la SET 1 de condiții.
- 2.16. Funcția de Protecție de "ciot" (Stub bus protection) [50STUB];**
- 2.16.1. Aceasta Funcție este integrată în TNP, pentru schemele primare de 400kV și 220kV“ cu 1,5 întreruptoare/circuit” și “poligon”. Este o funcție destinată să intervină la scurtcircuite apărute în zona de racord a liniei, atunci când separatorul de linie este deschis și dacă transformatoarele de tensiune care alimentează TNP sunt conectate dincolo de separatorul de linie, înspre linie. În această situație informațiile transmise de la transformatorul de tensiune către protecția de distanță nu sunt semnificative și aceasta nu poate acționa corect.
- 2.16.2. Protecția de “ciot” trebuie să fie activată de poziția deschis a separatorului de linie.
- 2.16.3. Principiul de funcționare al funcției de protecție de ciot, ca funcție dedicată, se bazează pe acționarea unei funcții de protecție maximale rapide sau temporizate de curent nedirecționată. În cazul în care în TNP nu există această funcție dedicată, se acceptă realizarea acestei funcții prin configurarea internă a TNP-ului cu utilizarea unei trepte de protecție de maximală de curent de fază (50/51) dedicată numai pentru acest scop. Acționarea la declanșare trebuie să fie trifazată și va porni DRRI corespunzător.
- 2.17. Înregistrări de date:** înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).
- 2.17.1. Trebuie prevăzută integrarea unor funcții de înregistrări de date necesare analizelor post avarie. Se recomandă ca înregistrările să fie vizibile pe afișorul cu cristale lichide de pe panoul local (cu excepția oscilogramelor) și să poată fi extrase din terminal prin conectarea locală sau de la distanță prin rețeaua de

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 38 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

comunicații stație a unui laptop/calculator , utilizând porturile de comunicație prevăzute în aparat.

- 2.17.2. Fiecare înregistrare trebuie să fie prevăzută cu ștampilă de timp.
- a) Evenimente care trebuie înregistrate (exemple): demaraje pe fiecare fază și nul, declanșările tuturor funcțiilor de protecție, alarme date de funcții de protecție, schimbarea stării unor intrări numerice, schimbarea stării unor relele de ieșire, modificări ale valorilor unor reglaje. Trebuie să fie păstrate într-o memorie nevolatilă un număr minim de evenimente. TNP-ul trebuie să permită libera alegere / parametrizare a semnalelor interne ce vor fi înregistrate. Nu se acceptă TNP-uri cu semnale fixate, nemodificabile.
- b) Date care trebuie înregistrate la defecte: valorile curenților și tensiunilor pe toate fazele (pre-defect și pe durata defectului) inclusiv componente homopolare, frecvența, indicarea fazelor defecte, acționările și duratele de acționare ale diferitelor funcții de protecție. Înregistrarea trebuie să permită calculul timpilor de acționare ai întreruptorului.
- c) Fiecare oscilogramă trebuie să conțină minim 8 canale analogice (patru curenți de fază și nul, patru tensiuni pe fază) și un număr convenabil de canale numerice (demaraje/declanșări ale funcțiilor de protecție, acționări ale intrărilor optocuploare, acționări ale releelor de ieșire etc.). Durata fiecărei înregistrări trebuie să fie reglabilă, conținând un segment de timp ante-avarie și un segment de timp pentru avarie. Se va asigura lungimea unei înregistrări de minim 3 s. Se recomandă să fie păstrate într-o memorie nevolatilă un număr de cca 10-20 înregistrări.
- d) Locatorul de defecte trebuie să indice distanța pe linie până la locul scurtcircuitului în km și procente din lungimea totală a liniei protejate. Datele aferente locatorului de defect (distanța până la defect în km, reactanța și rezistența măsurată în mărimi primare) vor fi transmisibile la distanță în SCADA stație.,
- 2.17.3. Trebuie prevăzute măsuri de compensare a erorilor provocate de rezistența arcului electric la locul defectului, de cuplajul magnetic cu linia paralelă, de curentul de sarcină.
- 2.17.4. Se va asigura salvarea automată în calculatorul dedicat sistemului de protecții și în serverele de SCADA stație a înregistrărilor noi apărute (lista de evenimente și oscilogramele).
- 2.18. Monitorizări.**
- 2.18.1. Autosupravegherea pentru detectarea defectelor interne. Verificarea stării de operabilitate a terminalului numeric numeric trebuie să fie efectuată automat la activarea sa (imediat după alimentarea cu tensiune auxiliară c.c.) și , în mod ciclic, pe durata funcționării.
- La detectarea unei defecțiuni, în funcție de gravitatea defectului recunoscut (nu antrenează o funcționare greșită / afectează o funcție care nu este de protecție sau de control / afectează unele sau toate funcțiile de protecție sau de control) se pornește numai o alarmă / se produce automat o repornire "la cald" (datele păstrate în memorie și în particular valorile setate ale reglajelor sunt păstrate) / trebuie efectuată o repornire "la rece" ( toate datele memorate sunt șterse, dar valorile setate ale reglajelor sunt pastrate).

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 39 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 2.18.2. Monitorizarea circuitelor de alimentare cu tensiune c.a. de la transformatoarele de tensiune (TT). Întreruperea în alimentarea cu tensiune de la TT pe una sau pe mai multe faze și scăderea tensiunii măsurate față de tensiunea nominală ca urmare a unui defect intern în TT trebuie să fie detectate, semnalizate și să conducă la blocarea acționării tuturor funcțiilor de protecție care necesită tensiuni de măsură. Declanșarea întreruptorului automat de protecție a secundarului TT trebuie supravegheată, iar declanșarea acestuia trebuie semnalizată și să conducă la blocarea acționării tuturor funcțiilor de protecție care necesită tensiuni.
- 2.18.3. Monitorizarea circuitelor de curent de la transformatoarele de curent. Întreruperea accidentală a oricărui circuit de curent trebuie sesizată și semnalizată. Monitorizarea se va face prin funcțiile dedicate din TNP. De regulă se folosește protecția maximală de curent de secvență inversă cu semnal de alarmă temporizată
- 2.18.4. Monitorizarea circuitelor și a bobinelor de declanșare ale întreruptorului liniei protejate. Trebuie prevăzută această supraveghere prin utilizarea fie a TNP, fie a unor relee separate, special destinate acestui scop. Supravegherea trebuie să fie activă în ambele stări conectat/deconectat a întreruptorului, iar întreruperea circuitelor trebuie semnalizată atât pentru bobina 1 de declanșare, cât și pentru bobina 2 de declanșare, pe întregul circuit. Semnalizarea circuitului / bobinei de declanșare defecte se va face pe fiecare fază în parte atât la nivel local cât și la distanță.
- 2.18.5. Monitorizarea numărului de declanșări și a curenților/ a energiei întrerupte pe defect, pe fiecare fază a întreruptorului, în vederea utilizării acestora în algoritmul de supraveghere uzură și realizare mentenanță la întreruptor. Valorile acestei funcții vor fi transmisibile în SCADA stație. În cazul TNP-urilor aferente liniilor din stațiile cu schemele primare poligonale sau 1+½ întreruptoare, acestea vor fi capabile să realizeze aceste monitorizări pentru ambele întreruptoare. Monitorizarea numărului de declanșări și a curenților/ a energiei întrerupte pe defect va ține cont de scoaterea în mentenanță a celei pentru realizarea de verificări la protecții și la întreruptoare.
- 2.19. Grupe de reglaje.**  
TNP-ul trebuie să dispună de minim 4 grupe de reglaje pentru toate funcțiile de protecție. Oricare grupă de reglaje să poată fi setată ca fiind operațională prin comenzi hard sau soft. Încărcare unei grupe de reglaj va fi confirmată de TNP atât local (pe afișajul cu cristale lichide și pe LED) și la distanță în SCADA stație
- 2.20. Panoul frontal** trebuie să conțină:
- un afișor cu cristale lichide, de preferință cu cel puțin două rânduri cu minim 16 caractere;
  - un număr de LED-uri dedicate indicării stării de funcționare a TNP-ului – leduri neconfigurabile
    - minim 15 LED-uri liber configurabile cu semnalele de la protecții;
  - chei / butoane pentru navigare în menu;
  - port de comunicație local cu un laptop;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 40 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- două porturi de comunicație pe protocol IEC61850 pe FO cu rețeaua redundantă de control și protecție, prevazute pe spatele terminalului.

**2.21. Softul de parametrizare / configurare / setare extragere și interpretare evenimente**

Softul va permite realizarea configurării, parametrizării, setarea funcțiilor de protecție din TNP precum și extragerea și interpretarea fișierelor de evenimente (lista de evenimente, lista de declanșări, oscilogramе), local cu un laptop cât și de la distanță (de la ST/CTSI și de la DEN) prin interfețele de comunicație pe protocol IEC61850 și prin portul de comunicație local.

Pentru DEN și ST se va achiziționa câte un soft de configurare / parametrizare cu cel puțin 5 licențe de instalare.



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<i>Pagina</i> <b>41 din 72</b>
		<i>Revizia:</i> <b>1</b>

### **3. CONDIȚII FUNCȚIONALE IMPUSE SISTEMULUI INTEGRAT DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE DIN STAȚIILE 400kV, 220kV ȘI 110 kV CU BARĂ COLECTOARE SIMPLĂ (SECȚIONATĂ) SAU BARE DUBLE**

#### **3.1. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă) în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Anexa 1**

- 3.1.1. Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare  
 Celulele de (LEA) linie de lungime mare trebuie să fie echipate cu un sistem de comandă, protecție, control și automatizare alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 1) din:
- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2). Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului liniei la bobinele de declanșare corespondente grupei..
  - un subsistem de protecție compus din două unități de protecție TNP (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cu funcția principală de protecție de distanță, având integrate și alte funcții și subsistemul de teleprotecții (Teleprotecția 1 și Teleprotecția 2) numai pentru liniile de 400 kV și 220 kV. Pentru liniile de 110 kV se vor prevedea una sau două teleprotecții, în cazul în care se agreează achiziția cu proprietarul liniei 110 kV;  
 Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBBDF)<sup>1</sup>.
- 3.1.2. Grupa de Protecție 1 împreună cu Grupa de Comandă Control 1 pe de o parte și Grupa de Protecție 2 împreună cu Grupa de Comandă Control 2 pe de altă parte trebuie să fie conectate:
- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;
  - la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;
  - alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
  - la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;
- TNP1 și TNP2 funcționează cu ambele echipamente de teleprotecție cu excepția TNP-urilor cu funcția principală de protecție diferențială de linie, în conformitate cu Anexa 11.
- 3.1.3. De regulă, TNCC-urile și TNP-urile, Teleprotecțiile (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2) :
- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
  - sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecții, se acceptă și doi fabricanți.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 42 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

Această echipare trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.

3.1.4. Starea ambelor teleprotecții va fi monitorizată în ambele TNP-uri.

### 3.1.5. Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP trebuie să includă funcția de protecție de distanță, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

3.1.5.1. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);

3.1.5.2. Funcția de Protecția maximală de curent de fază și de nul nedirecționată rapidă și temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

3.1.5.3. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];

3.1.5.4. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată temporizată [67N] (PDEF);

3.1.5.5. Funcția de Protecție de frecvență minimă [81U](PFRQ);

3.1.5.6. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59] (PTOV). Pentru liniile de 110 kV nu este necesară.

3.1.5.7. Funcția de Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere (power swing) [68] (RPSB);

3.1.5.8. Funcția de Protecție la ieșirea din sincronism (la mers asincron/out of step) [78] (PPAM) – numai pentru liniile de 400 kV; Pentru liniile de 220 kV această funcție se recomandă a fi disponibilă. Pentru liniile de 110 kV nu este necesară.

3.1.5.9. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect [50HS];

3.1.5.10. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79] (RREC);

3.1.5.11. Funcția de Control sincronism [25](RSYN);

3.1.5.12. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).

3.1.5.13. Scheme de funcționare a funcțiilor de protecție cu teleprotecțiile.

3.1.5.14. Monitorizări.

3.1.5.15. 4 Grupe de reglaje.

3.1.5.16. Panou frontal

3.1.5.17. Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.20, mai puțin punctele 2.2. și 2.17 și sunt prezentate în ANEXA A; funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF).

### 3.1.6. Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 va fi identică cu GP1 din punct de vedere al componenței și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componenței hardware.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 43 din 72**

**Revizia: 1**

### 3.1.7. Alocarea canalelor celor două echipamente de teleprotecție

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelele 2.1. și 2.2 de mai jos.

**Tabel 2.1**

Pentru linii 400 kV, 220 kV și 110 kV cu RAR-M

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Teleprotecție 1 - emisie				Teleprotecție 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X				X			
[59] [78] declanșare directă				X				X	
[67N] comp. direcție/rezervă					X/rezeva				X/rezeva
	[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X				X		
	[59] [78] declanșare directă			X				X	
	[67N] comp. direcție/rezervă				X/rezeva				X/rezeva
[50BB] , [50BF], [50EZ], declanșare directă				X				X	

Comanda de declanșare directă va utiliza un canal codat.

**Tabel 2.2**

Pentru linii 110 kV cu RART

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Teleprotecție 1 - emisie				Teleprotecție 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] /rezervă		X/rezeva				X/rezeva			
[59] [78] declanșare directă				X				X	
[67N] comp. direcție/rezervă					X/rezeva				X/rezeva
	[21] /rezervă		X/rezeva				X/rezeva		
	[59] [78] declanșare directă			X				X	
	[67N] comp. direcție /rezervă				X/rezeva				X/rezeva
[50BB] , [50BF], [50EZ], declanșare directă				X				X	

Comanda de declanșare directă va utiliza un canal codat.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 44 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

### **3.2. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Anexa 2**

- 3.2.1. Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare Celulele de (LEA) linie de lungime scurtă trebuie să fie echipate cu un sistem de comandă, protecție, control și automatizare alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 2) din:
- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2). Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului liniei la bobinele de declanșare corespondente grupei..
  - un subsistem de protecție compus din două unități de protecție TNP (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cu funcțiile principale de protecție diferențială longitudinală de linie și protecție de distanță, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF).
- 3.2.2. Grupa de Protecție 1 împreună cu Grupa de Comandă Control 1 pe de o parte și Grupa de Protecție 2 împreună cu Grupa de Comandă Control 2 pe de altă parte trebuie să fie conectate:
- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;
  - la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;
  - alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
  - la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;
- Fiecare grupă cooperează cu teleprotecția proprie prin canalul de comunicații directe în FO propriu.
- 3.2.3. De regulă, TNCC-urile și TNP-urile, Teleprotecțiile (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2) :
- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
  - sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecții, se acceptă și doi fabricanți.
- Această echipare trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.
- 3.2.4. Starea canalului propriu de comunicații directe în FO va fi monitorizată în fiecare TNP. La lipsa ambelor canale de comunicații directe prin FO sau dacă ambele funcții de protecții diferențiale sunt anulate se va asigura modificarea automată rapidă a regimului de funcționare al protecției de distanță cu treapta prelungită înainte de RARM. La restabilirea a cel puțin o cale de comunicație directă prin FO se va asigura modificarea automată temporizată a regimului de funcționare cu funcția de protecție diferențială activată și cu regimul ales pentru protecția de distanță.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 45 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

### 3.2.5. Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP trebuie să includă funcția de protecție diferențială longitudinală de linie, ca funcție principală și alte funcții de protecție prezentate în continuare (detaliate în Anexa B).

- 3.2.5.1. Funcția de Protecție diferențială longitudinală de linie [87L] (PLDF);
- 3.2.5.2. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- 3.2.5.3. Funcția de Protecția maximală de curent de fază și de nul rapidă și temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- 3.2.5.4. Funcția de Protecție maximală de curent de fază și de nul temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];
- 3.2.5.5. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată temporizată [67N] (PDEF);
- 3.2.5.6. Funcția de Protecție de frecvență minimă [81U](PFRQ);
- 3.2.5.7. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59] (PTOV); Pentru liniile de 110 kV nu este necesară.
- 3.2.5.8. Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- 3.2.5.9. Funcția de Protecție la suprasarcină termică [49](PTTR) (pentru liniile în cablu (LES));
- 3.2.5.10. Protecțiile tehnologice specifice unor anumite tipuri de cabluri de energie (LES);
- 3.2.5.11. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect [50HS];
- 3.2.5.12. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79](RREC), numai pentru LEA;
- 3.2.5.13. Funcția de Control sincronism [25](RSYN);
- 3.2.5.14. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).
- 3.2.5.15. Scheme de funcționare a funcțiilor de protecție cu teleprotecțiile – prin calea de comunicații prevăzută pentru funcția [87L] a TNP. Schema de comunicații internă va permite emisia și recepția a minim 8 comenzi
- 3.2.5.16. Monitorizări.
- 3.2.5.17. 4 Grupe de reglaje.
- 3.2.5.18. Panou frontal
- 3.2.5.19. Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1...2.20, mai puțin punctul 2.16 și sunt prezentate în ANEXA B; funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF).

### 3.2.6. Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 va fi identică cu GP1 din punct de vedere al componentei și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componentei hardware.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 46 din 72**

**Revizia: 1**

### 3.2.7. Alocarea canalelor de teleprotecție

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelele 3.1. și 3.2. de mai jos.

**Tabel 3.1**  
Pentru linii 400 kV și 220 kV

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Calea de comunicație GP 1 - emisie				Calea de comunicație GP 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X							
[59] [78] declanșare directă				X					
Protecții tehnologice cablu (LES)			rezerva		X				
	[21] prelungire Z1; accelerare Z2					X			
	[59] [78] declanșare directă							X	
	Protecții tehnologice cablu (LES)						rezerva		X
[50BB], [50BF], [50EZ], declanșare directă				X				X	

Restul comenzilor libere din comunicația internă vor fi utilizate funcție de cerințele proiectului (declanșări prin automatici, protecții tehnologice echipamente primare etc.)

**Tabel 3.2**  
Pentru linii 110 kV

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Calea de comunicație GP 1 - emisie				Calea de comunicație GP 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] /rezervă		X/rezeva							
[59] [78] declanșare directă				X					
Protecții tehnologice cablu (LES)			rezerva		X				
	[21] /rezervă					X/rezeva			
	[59] [78] declanșare directă							X	
	Protecții tehnologice cablu (LES)						rezerva		X
[50BB], [50BF], [50EZ], declanșare directă				X				X	

Restul comenzilor libere din comunicația internă vor fi utilizate funcție de cerințele proiectului (declanșări prin automatici, protecții tehnologice echipamente primare etc.)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<i>Pagina 47 din 72</i>
		<i>Revizia: 1</i>

### **3.3. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă cu 3 capete, în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționare) – Anexa 3**

3.3.1. O celulă de linie (LEA, LES) de lungime scurtă cu 3 capete trebuie să fie echipată cu un sistem de comandă, control, protecție și automatizare (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 3) similar cu sistemul de comandă, control, protecție și automatizare descris în prezentele norme la capitolul 3.2 pentru o linie 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă, la care se adaugă unele particularități enumerate în continuare.

3.3.2. Astfel pentru linia 400kV, 220kV și 110 kV cu 3 capete, este necesară prevederea unei rețele de comunicații dedicate redundante între TNP-urile din GP 1 & GP 2 montate la cele 3 capete ale liniei.

Configurația acestei rețele de comunicații (prin diferite medii de propagare) poate avea una din următoarele topologii:

- a) topologie “inel”: protecția 1 comunică cu protecțiile 2 și 3, protecția 2 comunică cu protecțiile 1 și 3, protecția 3 comunică cu protecțiile 1 și 2. Fiecare TNP (TNP1 & TNP2) va fi prevăzut cu câte 2 porturi de comunicații;
- b) topologie “în lanț”: protecția 1 (cu 2 porturi de comunicații) comunică cu protecțiile 2 și 3 (fiecare cu 1 port de comunicații).

#### **3.3.3. Grupa de Protecție 1 (GP1) și Grupa de protecție 2(GP2)**

Funcțiile de protecții vor fi identice cu cele menționate la pct. 3.2.5, 3.2.6 și 3.2.7.

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1...2.20, mai puțin punctul 2.16 și sunt prezentate în ANEXA B, cu observația că se va menționa comunicații pentru 3 capete; funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF).

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 48 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

### **3.4. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă) în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T - Anexa 4**

Deoarece funcțiile de protecție de la cele două capete ale liniei diferă între ele în ceea ce privește modul de conectare la secundarele de măsură curenți, declanșări, acționare a protecției la refuz de declanșare DRR1 [50BF] (RBRF), se tratează separat Celula de plecare (3.4.1) și Celula de sosire (3.4.2).

#### **3.4.1. Celula de plecare a liniei de lungime mare**

Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare, condițiile funcționale și cerințele sunt identice cu cele descrise la pct. 3.1., 4.1 și 5.1 pentru Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă).

#### **3.4.2. Celula de sosire a liniei de lungime mare în stație cu schema primară linie bloc cu AT/T**

Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare, condițiile funcționale și cerințele sunt identice cu cele descrise la pct. 3.1. pentru Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă) și este reprezentată corespunzător în Anexa 4, cu următoarele cerințe suplimentare:

##### **3.4.2.1. Grupa de Protecție 1 (GP1)**

TNP trebuie să includă suplimentar următoarele funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament/ Anexa A) prezentate în continuare:

- 3.4.2.1.1. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului -DRRI [50BF](RBRF); criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12
- 3.4.2.1.2. Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ]: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13

##### **3.4.2.2. Grupa de Protecție 2 (GP2)**

TNP trebuie să includă suplimentar următoarele funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament/ Anexa A) prezentate în continuare.

- 3.4.2.2.1. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului -DRRI [50BF](RBRF); ) ; criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12
- 3.4.2.5.7. Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ]: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13





## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV, 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 49 din 72**

**Revizia: 1**

### 3.4.3. Alocarea canalelor de teleprotecție pentru linie de lungime mare (lungă) bloc cu AT/T

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelele 4.1. și 4.2. de mai jos. Pentru celulele din stația de plecare se va utiliza alocarea canalelor corespunzătoare schemei primare și a tipului de linie prezetate în acest NTI.

**Tabel 4.1.**  
**Celula liniei de lungime mare bloc cu AT/T**  
Pentru linii 400 kV și 220 kV


Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Teleprotecție 1- emisie				Teleprotecție 2- emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X				X			
[59] [78] [50BF], [50EZ], declanșare directă				X				X	
[67N] comp. direcție/rezervă					X/rezeva				X/rezeva
	[21] prelungireZ1; accelerare Z2		X				X		
	[59] [78] [50BF], [50EZ], declanșare directă			X				X	
	[67N]comp. direcție/rezervă				X/rezeva				X/rezeva

Comanda de declanșare directă va utiliza un canal codat.

**Tabel 4.2.**  
**Celula liniei de lungime mare bloc cu T**  
Pentru linii 110 kV

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Teleprotecție 1- emisie				Teleprotecție 2- emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] /rezervă		X/rezeva				X/rezeva			
[59] [78] [50BF], [50EZ], declanșare directă				X				X	
[67N] comp. direcție/rezervă					X/rezeva				X/rezeva
	[21] /rezervă		X/rezeva				X/rezeva		
	[59] [78] [50BF], [50EZ], declanșare directă			X				X	
	[67N]comp. direcție/rezervă				X/rezeva				X/rezeva

Comanda de declanșare directă va utiliza un canal codat.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<i>Pagina 50 din 72</i>
		<i>Revizia: 1</i>

### **3.5. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T – Anexa 5**

Deoarece funcțiile de protecție de la cele două capete ale liniei diferă între ele în ceea ce privește modul de conectare la secundarele de măsură curenți, declanșări, acționare a protecției la refuz de declanșare DRRI [50BF] (RBRF), se tratează separat Celula de plecare (3.5.1.) și Celula de sosire (3.5.2.).

#### **3.5.1. Celula de plecare a liniei de lungime scurtă bloc cu AT/T**

Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare, condițiile funcționale și cerințele sunt identice cu cele descrise la pct. 3.2., 4.2 și 5.2 pentru Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă.

#### **3.5.2. Celula de sosire a liniei de lungime scurtă în stație cu schema primară linie bloc cu AT/T**

Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare, condițiile funcționale și cerințele sunt identice cu cele descrise la pct. 3.2. pentru Linie 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă și este reprezentată corespunzător în Anexa 5, cu următoarele cerințe suplimentare:

##### **3.5.2.1. Grupa de Protecție 1 (GP1)**

TNP-ul trebuie să includă suplimentar următoarele funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament/ Anexa B) prezentate în continuare:

- 3.5.2.1.1. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului -DRRI [50BF](RBRF); criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12;
- 3.5.2.1.2. Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ]: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13

##### **3.5.2.2. Grupa de Protecție 2 (GP2)**

TNP-ul trebuie să includă suplimentar următoarele funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament/ Anexa B) prezentate în continuare:

- 3.5.2.2.1. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului -DRRI [50BF](RBRF); criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12;
- 3.5.2.2.2. Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ]: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 51 din 72**

**Revizia: 1**

### 3.5.2.5. Alocarea canalelor de teleprotecție

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelele 5.1. și 5.2. de mai jos. Pentru celulele din stația de plecare se va utiliza alocarea canalelor corespunzătoare schemei primare și a tipului de linie prezetate în acest NTI.

**Tabel 5.1.**  
**Celula liniei de lungime scurtă bloc cu AT/T**  
**Pentru linii 400 kV și 220 kV**

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Calea de comunicație GP 1 - emisie				Calea de comunicație GP 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X							
[59] [78], [50BF], [50EZ], declanșare directă				X					
Protecții tehnologice cablu (LES)					X				
	[21] prelungireZ1; accelerare Z2					X			
	[59] [78], [50BF], [50EZ], declanșare directă							X	
	Protecții tehnologice cablu (LES)								X

Restul comenzilor libere din comunicația internă vor fi utilizate funcție de cerințele proiectului (declanșări prin automatici, protecții tehnologice echipamente primare etc.)

**Tabel 5.2.**  
**Celula liniei de lungime scurtă bloc cu T**  
**Pentru linii 110 kV**

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Calea de comunicație GP 1 - emisie				Calea de comunicație GP 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] /rezervă		X/rezeva							
[59] [78], [50BF], [50EZ], declanșare directă				X					
Protecții tehnologice cablu (LES)					X				
	21] /rezervă					X/rezeva			
	[59] [78], [50BF], [50EZ], declanșare directă							X	
	Protecții tehnologice cablu (LES)								X

Restul comenzilor libere din comunicația internă vor fi utilizate funcție de cerințele proiectului (declanșări prin automatici, protecții tehnologice echipamente primare etc.)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 52 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

### 3.6. **Cuplă transversală/longitudinală și Celulele de măsură bare 400kV, 220kV și 110kV– Anexa 6**

Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare

Celulele de cuplă transversală/longitudinală trebuie să fie echipate cu un sistem de comandă, control, protecție și automatizare (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 6) alcătuit din:

- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2). Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului cuplei la bobinele de declanșare corespondente grupei.

- un subsistem de protecție compus din o unitate de protecție TNP (Grupa de Protecție 2), cu funcția principală de protecție de distanță, având integrate și alte funcții de protecții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF) considerată ca Grupa de Protecție 1.

3.6.1. Grupa de Protecție 1 împreună cu Grupa de Comandă Control 1 pe de o parte și Grupa de Protecție 2 împreună cu Grupa de Comandă Control 2 pe de altă parte trebuie să fie conectate:

- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;

3.6.2. De regulă, TNCC-urile și TNP-ul (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2):

- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
- sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecții, se acceptă și doi fabricanți.

Prin TNCC1 și TNCC2, de regulă, se va asigura redundanța pentru controlul cuplei de bare și controlul celulelor de măsură de bare cu asigurarea redundanței măsurilor de tensiune bare pentru SCADA. În acest scop, fiecare TNCC va fi dotat cu o interfață analogic/digital pentru măsurii trifazate de curenți și două interfețe analogic/digital pentru măsurii trifazate de tensiune pentru preluarea măsurilor de la cuplele de măsură 1 și 2.

Numai în cazuri justificate de poziția celulelor de măsură și a CLP-urilor de bare în care acestea nu sunt montate lângă sau în zona cuplei sau nu sunt vizibile de la cabina de control și protecții al cuplei, se acceptă controlul distinct al celulelor de măsură de bare și al CLP-urilor de bare prin două TNCC1 și TNCC2 dedicate și destinate controlului redundant. În acest scop, fiecare TNCC va fi dotat cu două interfețe analogic/digital pentru măsurii trifazate de tensiune pentru preluarea măsurilor de la cuplele de măsură 1 și 2.

3.6.3. Pentru măsura de tensiuni a TNP-ului din GP2 aferent cuplei, se va prevedea o schemă de alegere a tensiunilor de măsură de la cele 2 celule de măsură de pe fiecare sistem de bare. Schema respectivă va cuprinde un comutator de regim hard (nivel celulă) și soft (nivel stație) care să stabilească prioritatea (reversibilă) a unuia din cele două sisteme de bare. Realizarea circuitelor secundare va fi astfel concepută încât să nu permită punerea în paralel, în secundar, a celor două celule de masura tensiuni pe bare. Trecerea de pe o măsură pe alta a TNP-ului din GP2 va fi semnalizată în SCADA prin confirmare din TNP.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01


Pagina 53 din 72

Revizia: 1

### 3.6.4. Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP-ul trebuie să includă funcția de protecție de distanță, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în Anexa A) prezentate în continuare:

- 3.6.4.1. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- 3.6.4.2. Funcția de Protecție maximală de curent de fază și de nul nedirecționată rapidă și temporizată [50/50N,51/51N] (PIOC, PTOC);
- 3.6.4.3. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];
- 3.6.4.4. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată rapidă și temporizată [67N] (PDEF);
- 3.6.4.5. Funcția de Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- 3.6.4.6. Protecția la conectarea întreruptorului cuplei pe defect [50HS];
- 3.6.4.7. Funcția de Control sincronism [25] (RSYN);
- 3.6.4.8. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- 3.6.4.9. Monitorizări.
- 3.6.4.10. 4 Grupe de reglaje.  
Pentru celulele de cuplă, TNP-ul GP2 trebuie pregătit pentru funcționarea Cuplei în două regimuri de funcționare: regim de cuplă (regim normal de funcționare) și regim de încercare cu tensiune a barelor. Astfel, trebuie prevăzută activarea-dezactivarea a două seturi de reglaje corespondente celor două regimuri și anume: setul 1 de reglaje pentru funcționare în regim de cuplă de bare și setul 4 pentru funcționare în regim de încercare bare cu tensiune. Reglajele din setul 4 aferent regimului de funcționare încercare bare trebuie să conducă la declanșarea netemporizată (rapidă) a oricărei funcții de protecție incluse în TNP, în cazul punerii sub tensiune a unei bare (oricare) care anterior era fără tensiune și pe care este localizat un defect.  
Regimul trebuie să fie selectabil manual, prin comutator hard (nivel celulă) și comutator soft (nivel stație). Fiecare comutator trebuie prevăzut cu două poziții:  
Poziția 1: Regim cuplă de bare (set 1 reglaje)  
Poziția 2: Regim încercare bare (set 4 reglaje)
- 3.6.4.11. Panou frontal
- 3.6.4.12. Condițiile tehnice pentru funcțiile mai sus enumerate sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1...2.20.; TNP GP2 se va achiziționa în conformitate cu Anexa A, funcțiile de protecție ce nu sunt necesare urmând a fi inactivate în terminal; funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PDBF).

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<i>Pagina</i> <b>54 din 72</b>
		<i>Revizia:</i> <b>1</b>

#### **4. CONDIȚII FUNCȚIONALE IMPUSE SISTEMULUI INTEGRAT DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE DIN STAȚII 400kV ȘI 220kV CU 1+½ ÎNTRERUPTOARE**

##### **4.1 Linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Anexa 7**

4.1.1. Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare  
Fiecare celulă de linie 400kV și 220kV (LEA) de lungime mare conectată la o stație 400kV și 220kV cu schemă primară cu 1,5 întreruptoare/circuit trebuie să fie echipată cu un sistem de comandă, control, protecție și automatizare (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 7):

- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2) pentru fiecare celulă din diametru adiacentă liniei. Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului celulei proprii la bobinele de declanșare corespondente grupei.
- un subsistem de protecție compus din două unități de protecție TNP (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cu funcția principală de protecție de distanță, având integrate și alte funcții și subsistemul de teleprotecții (Teleprotecția 1 și Teleprotecția 2). Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale a barei adiacente liniei PDB [87BB] (PBDF)

4.1.2. Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 trebuie să fie conectate:

- la fiecare curent debitat de înfășurările secundare diferite ale transformatoarelor de curent situate în celulele adiacente liniei (fiecare TNP va avea două intrări trifazate de curent)
- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptoarelor celulelor adiacente liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptoarelor;

Fiecare grupă cooperează cu ambele echipamente de teleprotecție.

Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente fiecărei celule din diametru din stația cu 1+1/2 întreruptoare trebuie să fie conectate:

- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent, grupa 1 obligatoriu pe înfășurare de măsură;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune, grupa 1 obligatoriu pe înfășurarea de măsură;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;

Elementele primare și de măsură al liniei (de la punctul de racord spre linie) SL(Q9), CLP-urile aferente și TT linie vor fi controlate din Grupa de Comandă



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 55 din 72

Revizia: 1

Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente celulei liniei (celula dinspre bară a liniei),

Celulele de Măsură Bare din stația cu schema 1+1/2 întreruptoare pe circuit vor fi controlate redundant în TNCC-urile aferente elementului adiacent barei din primul diametru al stației.

În Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 vor fi monitorizate pentru a fi transmise în SCADA următoarele: tensiunile de la transformatoarele de măsură de tensiune de pe linie, suma curenților de pe fiecare fază în parte, puterea activă și puterea reactivă.

4.1.3. De regulă, TNCC-urile și TNP-urile, Teleprotecțiile (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2) :

- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
- sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecție, se acceptă și doi fabricanți.

Această echipare trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.

4.1.4. Starea ambelor teleprotecții se va monitoriza în ambele TNP-uri

### 4.1.5. Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP trebuie să includă funcția de protecție de distanță, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

4.1.5.1. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);

4.1.5.2. Funcția de Protecție maximală de curent de fază și de nul nedirecționată rapidă și temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

4.1.5.3. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];

4.1.5.4. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată temporizată [67N] (PDEF);

4.1.5.5. Funcția de Protecție de frecvență minimă [81U](PFRQ);

4.1.5.6. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59] (PTOV);

4.1.5.7. Funcția de Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere (power swing) [68] (RPSB);

4.1.5.8. Funcția de Protecție la ieșirea din sincronism (la mers asincron/out of step) [78] (PPAM); Pentru liniile de 220 kV această funcție se recomandă a fi disponibilă.


4.1.5.9. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect [50HS];

4.1.5.10. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79] (RREC) cu două întreruptoare cu regim secvențial master/slave;

4.1.5.11. Funcția de Control sincronism [25](RSYN).

4.1.5.12. Funcția de Protecție la refuz de declanșare -DRRI [50BF](RBRF) pentru:

- întreruptorul median Q03 din diametru în schemele primare cu 1+1/2 întreruptoare pe circuit;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<i>Pagina 56 din 72</i>
		<i>Revizia: 1</i>

Criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12

- 4.1.5.13 Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ] pentru celula mediană aferentă Q03: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13
- 4.1.5.14. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).
- 4.1.5.15. Scheme de funcționare a funcțiilor de protecție cu teleprotecțiile.
- 4.1.5.16. Monitorizări.
- 4.1.5.17. 4 Grupe de reglaje.
- 4.1.5.18. Panou frontal
- 4.1.5.19. Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.20, mai puțin punctul 2.2; în schemele primare de 1+1/2 întreruptoare funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 pentru celula de la bară sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF).

#### **4.1.6. Grupa de Protecție 2 (GP2)**

GP2 va fi identică cu GP1 din punct de vedere al componenței și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componenței hardware.





## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 57 din 72**

**Revizia: 1**

### 4.1.7. **Alocarea canalelor celor două echipamente de teleprotecție**

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelul 6 de mai jos.

**Tabel 6**

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Teleprotecție 1- emisie				Teleprotecție 2- emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungireZ1; accelerare Z2		X				X			
[59], [78], [50BF]și [50EZ] celula mediana, declanșare directă				X				X	
[67N] comp. direcție/rezervă					X/rezeva				X/rezeva
	[21] prelungireZ1; accelerare Z2		X				X		
	[59] [78], [50BF]și [50EZ] celula mediana, declanșare directă			X				X	
	[67N]comp. direcție/rezervă				X/rezeva				X/rezeva
[50BF], [50EZ] celula de la bara, declanșare directă				X				X	

Comanda de declanșare directă va utiliza un canal codat.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 58 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 4.2. **Linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu o schemă primară cu 1+1/2 întreruptoare/circuit – Anexa 8**

4.2.1. Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare  
Fiecare celulă de linie 400kV și 220kV (LEA) de lungime scurtă conectată la o stație 400kV și 220kV cu schemă primară cu 1,5 întreruptoare/circuit trebuie să fie echipată cu un sistem de comandă, control, protecție și automatizare (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 8):

- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2) pentru fiecare celulă din diametru adiacentă liniei. Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului celei proprii la bobinele de declanșare corespondente grupei.

- un subsistem de protecție compus din două unități de protecție TNP (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cu funcția principală de protecție de distanță, având integrate și alte funcții și subsistemul de teleprotecții (Teleprotecția 1 și Teleprotecția 2). Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale a barei adiacente liniei PDB [87BB] (PBDF)

4.2.2. Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 trebuie să fie conectate:

- la fiecare curent debitaț de înfășurările secundare diferite ale transformatoarelor de curent situate în celulele adiacente liniei (fiecare TNP va avea două intrări trifazate de curent)

- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;

- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;

- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;

- la bobine de declanșare diferite ale întreruptoarelor celulelor adiacente liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptoarelor;

Fiecare grupă cooperează cu teleprotecția proprie prin canalul de comunicații directe în FO proprie.

Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente fiecărei celule din diametru din stația cu 1+1/2 întreruptoare trebuie să fie conectate:


- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent, grupa 1 obligatoriu pe înfășurare de măsură;

- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune, grupa 1 obligatoriu pe înfășurarea de măsură;

- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;

- la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;

Elementele primare și de măsură al liniei (de la punctul de racord spre linie) SL(Q9), CLP-urile aferente și TT linie vor fi controlate din Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente celei liniei (celula dinspre bară a liniei),

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 59 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

Celulele de Măsură Bare din stația cu schema 1+1/2 întreruptoare pe circuit vor fi controlate redundant în TNCC-urile aferente elementului adiacent barei din primul diametru al stației.

În Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 vor fi monitorizate pentru a fi transmise în SCADA următoarele: tensiunile de la transformatoarele de măsură de tensiune de pe linie, suma curenților de pe fiecare fază în parte, puterea activă și puterea reactivă.

4.2.3. De regulă, TNCC-urile și TNP-urile, Teleprotecțiile (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2) :

- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
- sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecții, se acceptă și doi fabricanți.

Această echipare trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.


4.2.4. Starea ambelor teleprotecții se va monitoriza în ambele TNP-uri

#### 4.2.5. **Grupa de Protecție 1 (GP1)**

GP1 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP trebuie să includă funcția de protecție de distanță, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa D) prezentate în continuare.

- 4.2.5.1. Funcția de Protecție diferențială longitudinală de linie [87L] (PLDF);
- 4.2.5.2. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- 4.2.5.3. Funcția de Protecția maximală de curent de fază și de nul nedirecționată rapidă și temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- 4.2.5.4. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];
- 4.2.5.5. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată temporizată [67N] (PDEF);
- 4.2.5.6. Funcția de Protecție de frecvență minimă [81U](PFRQ);
- 4.2.5.7. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59] (PTOV);
- 4.2.5.8. Funcția de Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- 4.2.5.9. Funcția de Protecție la ieșirea din sincronism (la mers asincron/out of step) [78] (PPAM). Pentru liniile de 220 kV această funcție se recomandă a fi disponibilă
- 4.2.5.10. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect [50HS];
- 4.2.5.11. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79] (RREC) cu două întreruptoare cu regim secvențial master/slave;
- 4.2.5.12. Funcția de Control sincronism [25](RSYN).
- 4.2.5.13. Funcția de Protecție la refuz de declanșare -DRRI [50BF](RBRF) pentru:
  - întreruptorului median Q03 din diametru în schemele primare cu 1+1/2 întreruptoare pe circuit;

Criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<i>Cod:</i> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<i>Pagina 60 din 72</i>
		<i>Revizia: 1</i>

- 4.2.5.14 Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ] pentru celula mediană aferentă Q03: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13
- 4.2.5.15. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).
- 4.2.5.16. Scheme de funcționare a funcțiilor de protecție cu teleprotecțiile – prin calea de comunicații prevăzută pentru funcția [87L] a TNP. Schema de comunicații internă va permite emisia și recepția a minim 8 comenzi
- 4.2.5.17. Monitorizări.
- 4.2.5.18. 4 Grupe de reglaje.
- 4.2.5.19. Panou frontal
- 4.2.5.20. Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.20.; în schemele primare de 1+1/2 întreruptoare funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 pentru celula de la bară sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB [87BB] (PBDF).

#### **4.2.6. Grupa de Protecție 2 (GP2)**

GP2 va fi identică cu GP1 din punct de vedere al componentei și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componentei hardware.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 61 din 72**

**Revizia: 1**


### 4.2.7. **Alocarea canalelor celor două echipamente de teleprotecție**

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelul 7 de mai jos.

**Tabel 7**

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Calea de comunicație GP 1 - emisie				Calea de comunicație GP 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X							
[59], [78], [50BF]și [50EZ] celula mediana, declanșare directă				X					
Protecții tehnologice cablu (LES)			rezerva		X				
	[21] prelungireZ1; accelerare Z2					X			
	[59], [78], [50BF]și [50EZ] celula mediana, declanșare directă							X	
	Protecții tehnologice cablu (LES)						rezerva		X
[50BF], [50EZ] celula de la bara, declanșare directă				X				X	

Restul canalelor libere din comunicația internă vor fi utilizate funcție de cerințele proiectului (declanșări prin automatici, protecții tehnologice echipamente primare etc.)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 62 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## **5. CONDIȚII FUNCȚIONALE IMPUSE SISTEMULUI INTEGRAT DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE DIN STAȚII 400kV ȘI 220kV CU SCHEMĂ PRIMARĂ POLIGON**

### **5.1. Linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Anexa 9**

5.1.1. Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare  
Fiecare celulă de linie 400kV și 220kV de lungime mare conectată la o stație 400kV și 220kV cu schemă primară poligonală trebuie să fie echipată cu un sistem de comandă, control, protecție și automatizare (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 9):

- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2) pentru fiecare celulă de cuplă adiacentă liniei. Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului celulei proprii la bobinele de declanșare corespondente grupei.
- un subsistem de protecție compus din două unități de protecție TNP (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cu funcția principală de protecție de distanță, având integrate și alte funcții și subsistemul de teleprotecții (Teleprotecția 1 și Teleprotecția 2). Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de nod adiacente liniei PDN [87nod] (PBDF)

5.1.2. Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 trebuie să fie conectate:


- la fiecare curent debitaț de înfășurările secundare diferite ale transformatoarelor de curent situate în celulele de cuplă adiacente liniei (fiecare TNP va avea două intrări trifazate de curent)
- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptoarelor celulelor adiacente liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptoarelor;

Fiecare grupă cooperează cu ambele echipamente de teleprotecție.

Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente fiecărei celule de cuplă din stația cu schema poligon trebuie să fie conectate:

- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent, grupa 1 obligatoriu pe înfășurare de măsură;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune, grupa 1 obligatoriu pe înfășurarea de măsură;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului celule de cuplă, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;

Elementele primare și de măsură al liniei (de la punctul de racord spre linie) SL(Q9), CLP-urile aferente și TT linie vor fi controlate din Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente unei celule de cuplă adiacente liniei,

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 63 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

În Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 vor fi monitorizate pentru a fi transmise în SCADA următoarele: tensiunile de la transformatoarele de măsură de tensiune de pe linie, suma curenților de pe fiecare fază în parte, puterea activă și puterea reactivă.

5.1.3. De regulă, TNCC-urile și TNP-urile, Teleprotecțiile (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2) :

- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
- sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformității cu cerințele a unor anumite funcții de protecție, se acceptă și doi fabricanți.

Această echipare trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.

5.1.4. Starea ambelor teleprotecții se va monitoriza în ambele TNP-uri

### **5.1.5. Grupa de Protecție 1 (GP1)**

GP1 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP trebuie să includă funcția de protecție de distanță, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

5.1.5.1. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);

5.1.5.2. Funcția de Protecția maximală de curent de fază și de nul nedirecționată rapidă și temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

5.1.5.3. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];

5.1.5.4. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată temporizată [67N] (PDEF);

5.1.5.5. Funcția de Protecție de frecvență minimă [81U](PFRQ);

5.1.5.6. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59] (PTOV);

5.1.5.7. Funcția de Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere (power swing) [68] (RPSB);

5.1.5.8. Funcția de Protecție la ieșirea din sincronism (la mers asincron/out of step) [78] (PPAM); Pentru liniile de 220 kV această funcție se recomandă a fi disponibilă.

5.1.5.9. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect [50HS];

5.1.5.10. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79] (RREC) cu două întreruptoare cu regim secvențial master/slave;

5.1.5.11. Funcția de Control sincronism [25](RSYN).

5.1.5.12. Funcția de Protecție la refuz de declanșare -DRRI [50BF](RBRF) pentru:

- întreruptoarele cuplelor adiacente liniei;

Criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12

5.1.5.13 Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ] pentru celula/celulele cuplelor adiacente liniei dacă transformatoarele de curent al celulei/celulelor de cuplă sunt montate între nodul de racord al liniei și întreruptorul cuplei: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 64 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 5.1.5.14. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).
- 5.1.5.15. Scheme de funcționare a funcțiilor de protecție cu teleprotecțiile.
- 5.1.5.16. Monitorizări.
- 5.1.5.17. 4 Grupe de reglaje.
- 5.1.5.18. Panou frontal
- 5.1.5.19. Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.20, mai puțin punctul 2.2; în schemele primare poligonale funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 sunt incluse în TNP Grupa 1 și Grupa 2 protecție linie.

#### **5.1.6. Grupa de Protecție 2 (GP2)**

GP2 va fi identică cu GP1 din punct de vedere al componenței și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componenței hardware.





## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE**

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-003-2009-01**

**Pagina 65 din 72**

**Revizia: 1**

### 5.1.7. **Alocarea canalelor celor două echipamente de teleprotecție**

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelul 8 de mai jos.

**Tabel 8**

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Teleprotecție 1- emisie				Teleprotecție 2- emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X				X			
[59], [78], [50BF] și [50EZ] întreruptoare celule cuple adiacente liniei, declanșare directă				X				X	
[67N] comp. direcție/rezervă					X/rezeva				X/rezeva
	[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X				X		
	[59], [78], [50BF] și [50EZ] întreruptoare celule cuple adiacente liniei, declanșare directă			X				X	
	[67N] comp. direcție/rezervă				X/rezeva				X/rezeva
[87nod] declanșare directă				X				X	

Comanda de declanșare directă va utiliza un canal codat.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 66 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 5.2. **Linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Anexa 10**

5.2.1. Organizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare  
Fiecare celulă de linie 400kV și 220kV de lungime scurtă conectată la o stație 400kV și 220kVcu schemă primară poligonală trebuie să fie echipată cu un sistem de comandă, control, protecție și automatizare (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 10:

- un subsistem de control compus din două unități de control de celulă – TNCC (Grupa de comandă control 1 și Grupa de comandă control 2) pentru fiecare celulă de cuplă adiacentă liniei. Terminalele de control vor transmite comanda de deconectare manuală a întreruptorului celulei proprii la bobinele de declanșare corespondente grupei.

- un subsistem de protecție compus din două unități de protecție TNP (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cu funcțiile principale de protecție diferențială longitudinală de linie și protecție de distanță, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de nod adiacente liniei PDN [87nod] (PBDF)

5.2.2. Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 trebuie să fie conectate:

- la fiecare curent debitaț de înfășurările secundare diferite ale transformatoarelor de curent situate în celulele de cuplă adiacente liniei (fiecare TNP va avea două intrări trifazate de curent)
- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptoarelor celulelor adiacente liniei, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptoarelor;


Fiecare grupă cooperează cu teleprotecția proprie prin canalul de comunicații directe în FO propriu.

Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente fiecărei celule de cuplă din stația cu schema poligon trebuie să fie conectate:

- la înfășurări separate ale transformatoarelor de curent, grupa 1 obligatoriu pe înfășurare de măsură;
- la înfășurări diferite și pe plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare automate de j.t.), ale transformatoarelor de tensiune, grupa 1 obligatoriu pe înfășurarea de măsură;
- alimentarea în V c.c., de la baterii diferite;
- la bobine de declanșare diferite ale întreruptorului celule de cuplă, dar la aceeași (unica) bobină de anclanșare a întreruptorului;


Elementele primare și de măsură al liniei (de la punctul de racord spre linie) SL(Q9), CLP-urile aferente și TT linie vor fi controlate din Grupa de Comandă Control 1 și Grupa de Comandă Control 2 aferente unei celule de cuplă adiacente liniei,

În Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2 vor fi monitorizate pentru a fi transmise în SCADA următoarele: tensiunile de la transformatoarele de măsură de tensiune de pe linie, suma curenților de pe fiecare fază în parte, puterea activă și puterea reactivă.


	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 67 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 5.2.3. De regulă, TNCC-urile și TNP-urile, Teleprotecțiile (din GP1, GCC 1, respectiv GP2, GCC 2) :
- acționează în baza unor algoritmi de control/protecție identici sau similari;
  - sunt produse de același fabricant; în cazuri justificate din punct de vedere al lipsei sau neconformitatea cu cerințele a unor anumite funcții de protecții, se acceptă și doi fabricanți.
- Această echipare trebuie să asigure redundanța necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia (singur) dintre TNP sau a unuia (singur) dintre TNCC.
- 5.2.4. Starea canalului propriu de comunicații directe în FO va fi monitorizată în fiecare TNP. La lipsa ambelor canale de comunicații directe prin FO sau dacă ambele funcții de protecții diferențiale sunt anulate se va asigura modificarea automată rapidă a regimului de funcționare al protecției de distanță cu treapta prelungită înainte de RARM. La restabilirea a cel puțin o cale de comunicație directă prin FO se va asigura modificarea automată temporizată a regimului de funcționare cu funcția de protecție diferențială activată și cu regimul ales pentru protecția de distanță.
- 5.2.5. Grupa de Protecție 1 (GP1)**
- GP1 trebuie echipată cu un TNP, realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. TNP trebuie să includă funcția de protecție diferențială longitudinală de linie, ca funcție principală și alte funcții de protecție prezentate în continuare (detaliate în Anexa D).
- 5.2.5.1. Funcția de Protecție diferențială longitudinală de linie [87L] (PLDF);
  - 5.2.5.2. Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
  - 5.2.5.3. Funcția de Protecția maximală de curent de fază și de nul nedirecționată rapidă și temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
  - 5.2.5.4. Funcția de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată de rezervă [50/50N,51/51N];
  - 5.2.5.5. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcționată temporizată [67N] (PDEF);
  - 5.2.5.6. Funcția de Protecție de frecvență minimă [81U](PFRQ);
  - 5.2.5.7. Funcția de Protecție maximală de tensiune temporizată [59] (PTOV);
  - 5.2.5.8. Funcția de Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere (power swing) [68] (RPSB);
  - 5.2.5.9. Funcția de Protecție la ieșirea din sincronism (la mers asincron/out of step) [78] (PPAM). Pentru liniile de 220 kV această funcție se recomandă a fi disponibilă
  - 5.2.5.10. Funcția de Protecție la conectarea întreruptorului liniei pe un defect [50HS];
  - 5.2.5.11. Funcția de Reanclanșare automată rapidă RAR [79] (RREC) cu două întreruptoare cu regim secvențial master/slave;
  - 5.2.5.12. Funcția de Control sincronism [25](RSYN).
  - 5.2.5.13. Funcția de Protecție la refuz de declanșare -DRRI [50BF](RBRF) pentru:
    - întreruptoarele cuplelor adiacente liniei;

Criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.12

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 68 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- 5.1.5.14. Funcția de Protecție de capăt (End zone fault protection) [50EZ] pentru celula/celulele cuplelor adiacente liniei dacă transformatoarele de curent al celulei/celulelor de cuplă sunt montate între nodul de racord al liniei și întreruptorul cuplei: criteriile de funcționare și declanșare vor fi identice cu cele menționate la pct. 2.13
- 5.2.5.15. Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).
- 5.2.5.16. Scheme de funcționare a funcțiilor de protecție cu teleprotecțiile – prin calea de comunicații prevăzută pentru funcția [87L] a TNP. Schema de comunicații internă va permite emisia și recepția a minim 8 comenzi
- 5.2.5.17. Monitorizări.
- 5.2.5.18. 4 Grupe de reglaje.
- 5.2.5.19. Panou frontal
- 5.2.5.20. Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.20, mai puțin punctul 2.2; în schemele primare poligonale funcțiile indicate la punctele 2.12 și 2.13 sunt incluse în TNP Grupa 1 și Grupa 2 protecție linie.
- 5.2.6. Grupa de Protecție 2 (GP2)**  
GP2 va fi identică cu GP1 din punct de vedere al componenței și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componenței hardware.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 69 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>


### 5.2.7. **Alocarea canalelor celor două echipamente de teleprotecție**

Modul de transmitere a semnalelor de la funcțiile de protecție la cele două echipamente de teleprotecție este prezentat în Anexa 11, iar alocarea canalelor de transmisiuni se recomandă să fie ca în Tabelul 9 de mai jos.

**Tabel 9**

Grupa 1 de protecție	Grupa 2 de protecție	Calea de comunicație GP 1 - emisie				Calea de comunicație GP 2 - emisie			
		canal 1	canal 2	canal 3	canal 4	canal 1	canal 2	canal 3	canal 4
[21] prelungire Z1; accelerare Z2		X							
[59], [78], [50BF] și [50EZ] întreruptoare celule cuple adiacente liniei, declanșare directă				X					
Protecții tehnologice cablu (LES)			rezerva		X				
	[21] prelungire Z1; accelerare Z2					X			
	[59], [78], [50BF] și [50EZ] întreruptoare celule cuple adiacente liniei, declanșare directă							X	
	Protecții tehnologice cablu (LES)						rezerva		X
[87nod] declanșare directă				X				X	

Restul comenzilor libere din comunicația internă vor fi utilizate funcție de cerințele proiectului (declanșări prin automatici, protecții tehnologice echipamente primare etc.)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 70 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 6. BIBLIOGRAFIE

1. ABB Calor Emag Schaltalagen AG/Mannheim: Switchgear Manual – 10<sup>th</sup> edition /2001
2. ABB : Product Guide – Power Protection&Automation Products /2009
3. AREVA T&D: Product catalogue - MiCOM Relays /2008
4. Siemens: Power Engineering Guide – Transmission and Distribution /1998
5. Siemens: Applications for SIPROTEC Protection Relays /2005
6. General Electric: Protection, Control, Metering & Communications Solutions – Catalogue /2006
7. Ivan de Mesmaerker: How to use IEC 61850 in protection and automation – Report SC B5 CIGRE /Electra No.222-Oct.2005
8. Ivan de Mesmaerker: Protection and substation automation systems – CIGRE 7<sup>th</sup> Symposium on Power System Management /Croatia, Nov 2006
9. Florin Balasiu: Principii generale de realizare a SCPA din stațiile de transformare Transelectrica /20.08.2008



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU  
REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL,  
PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL  
400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN  
STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE  
SCHEME PRIMARE

Cod:  
NTI-TEL-S-003-2009-01

Pagina 71 din 72

Revizia: 1

## 7. ANEXE

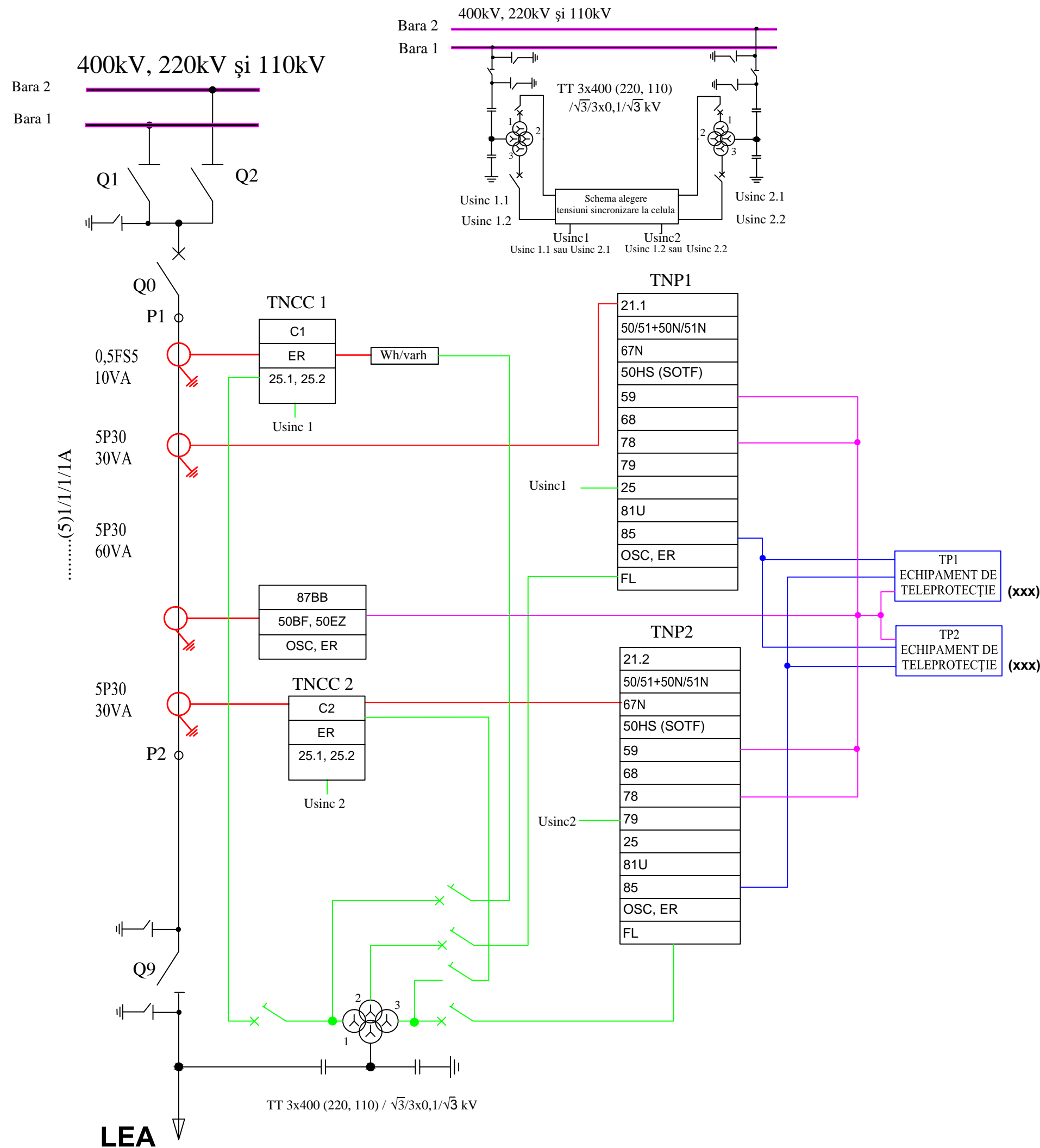
1. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă), în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Schema bloc sistem control – protecții - Anexa 1
2. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 2
3. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă cu 3 capete, în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 3
4. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă) în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T – Schema bloc sistem control – protecții - Anexa 4
5. Linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime scurtă în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T ) – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 5
6. Cuple transversală/longitudinală și Celulele de măsură bare 400kV, 220kV și 110kV – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 6
7. Linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 7
8. Linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 8
9. Linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 9
10. Linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Schema bloc sistem control – protecții – Anexa 10
11. Schema de principiu a transmisiunilor de teleprotecție – Anexa 11
12. LEA 400kV, 220kV și 110 kV – Schema de principiu a RAR – Anexa 12
13. Matrice semnale declanșare linii 400kV, 220kV și 110 kV de lungime mare (lungă), în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) și în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T – Anexa 13
14. Matrice semnale declanșare linii 400kV, 220kV și 110 de lungime scurtă, în stații cu schema primară bară simplă și bare duble (eventual secționate) și în stații cu schema primară linie bloc cu AT/T – Anexa 14
15. Matrice semnale declanșare cuple transversală/longitudinală 400kV, 220kV și 110kV – Anexa 15
16. Matrice semnale declanșare linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Anexa 16
17. Matrice semnale declanșare linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu o schemă primară cu 1+½ întreruptoare/circuit – Anexa 17
18. Matrice semnale declanșare linii 400kV și 220kV de lungime mare (lungă), conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Anexa 18
19. Matrice semnale declanșare linii 400kV și 220kV de lungime scurtă, conectate în stație cu schemă primară tip poligon – Anexa 19
20. Specificație echipament Terminal Numeric de Protecție pentru Grupa de Protecție 1, 2 - Linii electrice lungi, Cuple 400 kV, 220 kV și 110 kV – Anexa A
21. Specificație echipament Terminal Numeric de Protecție pentru Grupa de Protecție 1, 2 - Linii electrice scurte 400 kV, 220 kV și 110 kV – Anexa B
22. Specificație echipament Terminal Numeric de Protecție pentru Grupa de Protecție

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI-TEL-S-003-2009-01</b>
	<b>DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU NIVELUL 400kV și 220kV și 110 kV LEA / LES / CUPLE DIN STAȚIILE ELECTRICE MODERNIZATE, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE</b>	<b>Pagina 72 din 72</b>
		<b>Revizia: 1</b>

1, 2 - Linii electrice lungi 400 kV și 220 kV pentru stații cu schema primară cu 1+½  
întreruptoare/circuit și stații cu schemă primară tip poligon – Anexa C

**23.** Specificație echipament Terminal Numeric de Protecție pentru Grupa de Protecție  
1, 2 - Linii electrice scurte 400 kV și 220 kV pentru stații cu schema primară cu 1+½  
întreruptoare/circuit și stații cu schemă primară tip poligon – Anexa C





CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		Cod 61850	DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI		
TNCC1	TNCC2		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
78 (X)	78 (X)	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR
25	25	RSYN	Control sincronism
59 (X)	59 (X)	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U (XX)	81U (XX)	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
<b>UL PDB</b>			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

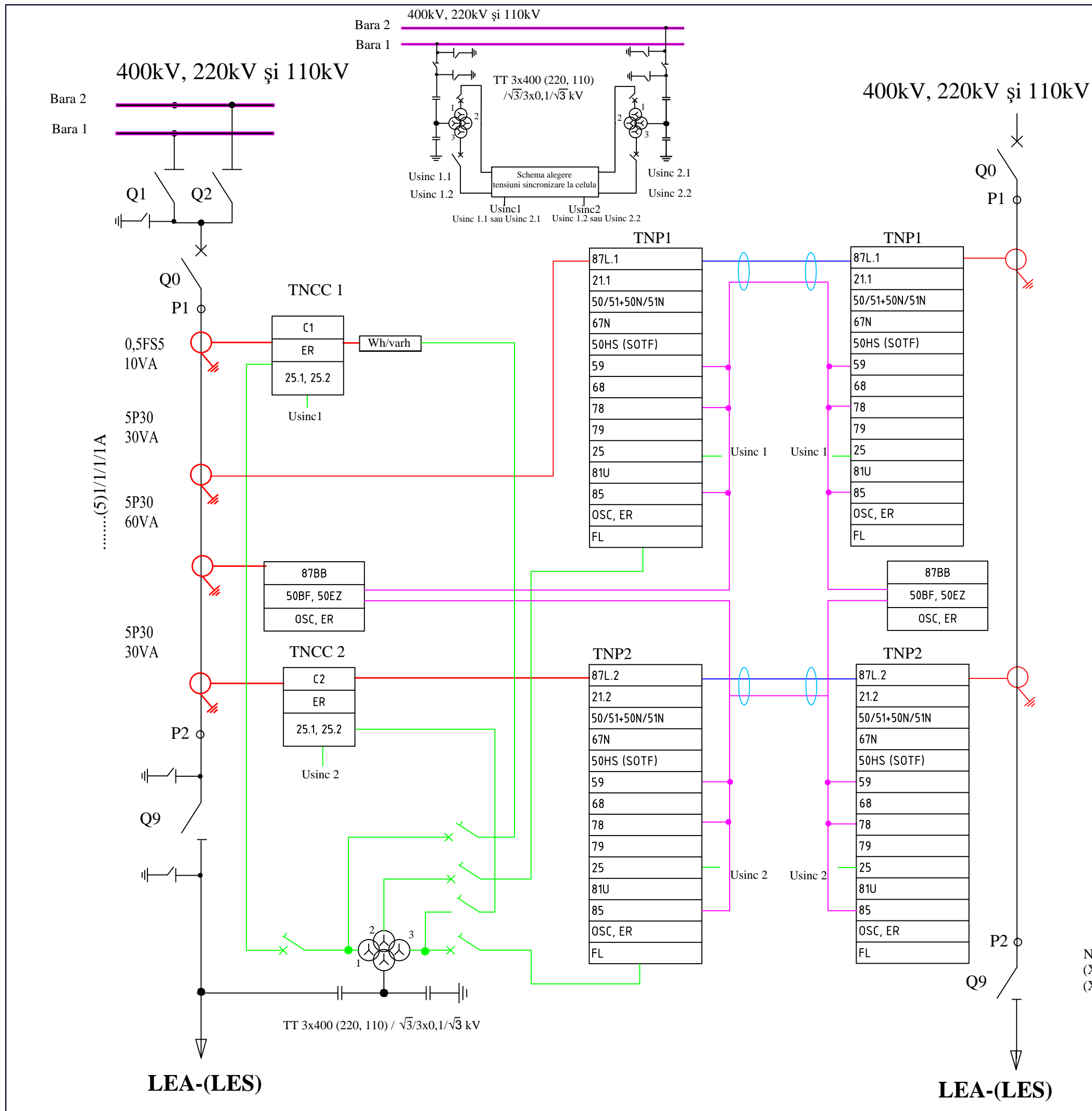
Notă:

- (X) - Aceste funcții nu sunt solicitate pentru Liniile 110kV
- (XX) - Funcții solicitate pentru Linii 110kV de interconexiune și Linii 110kV ce alimentează în schemă radială un consumator
- (XXX) - Pentru Linii 110kV la care achiziția de teleprotecții (una sau două) este agreată cu proprietarul Liniei 110kV

## ANEXA 1

Stație 400kV, 220kV și 110kV bară simplă/dublă  
Linie lungime mare

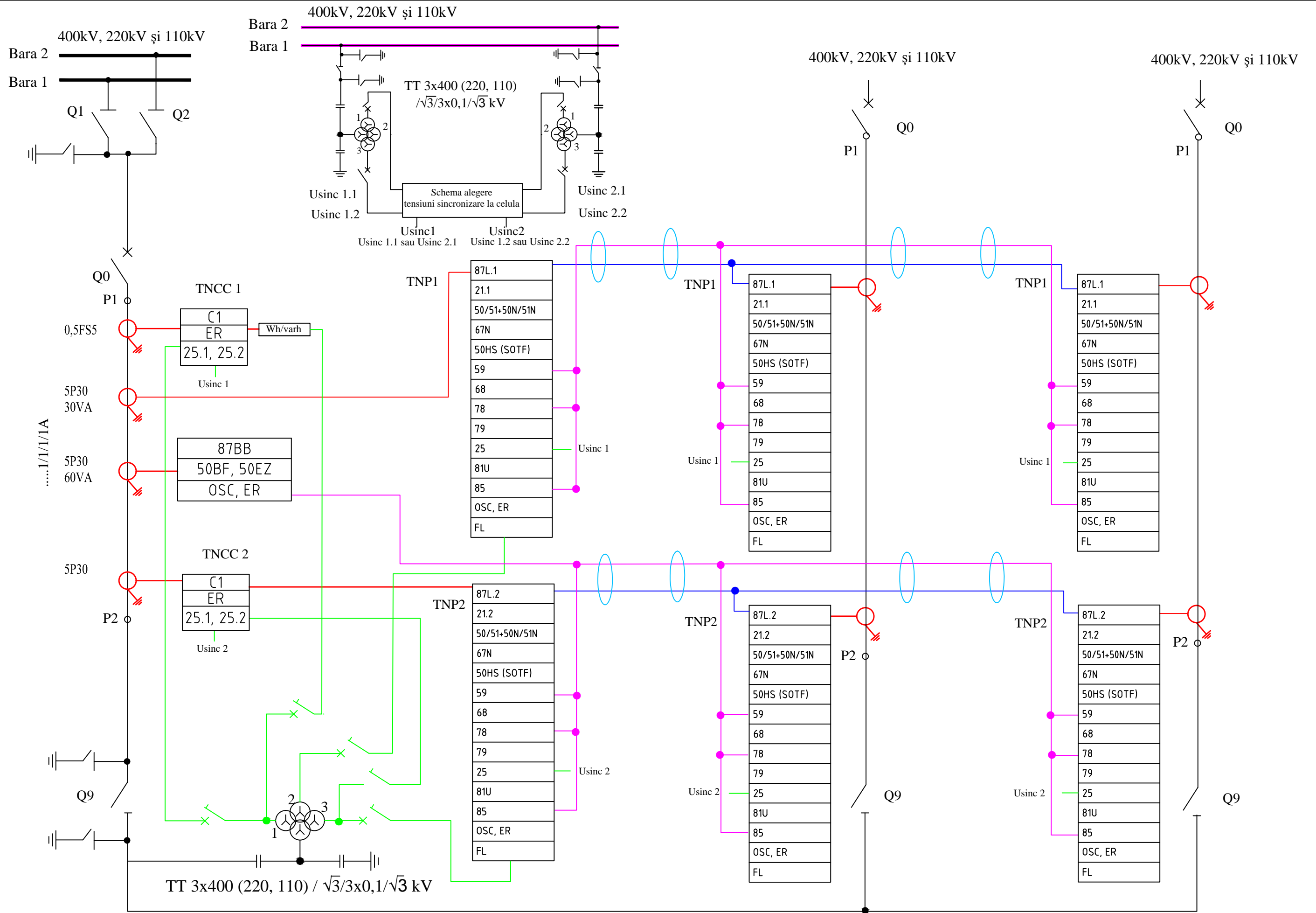
SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE



CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII			DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI	Cod 61850	
TNCC1	TNCC2		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
87L.1	87L.2	PFLF	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procentuală
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
78	(X) 78	(X) PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR
25	25	RSYN	Control sincronism
59	(X) 59	(X) PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U	(XX) 81U	(XX) PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
UL PDB			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

Notă:  
 (X) - Aceste funcții nu sunt solicitate pentru Liniile 110kV  
 (XX) - Funcții solicitate pentru Linii 110kV de interconexiune și Linii 110kV ce alimentează în schemă radială un consumator

**ANEXA 2**  
**Stație 400kV, 220kV și 110kV bară simplă/dublă**  
**Linie lungime scurtă**  
**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**



<b>CONTROL ȘI PROTECȚII</b>			
<b>GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII</b>			<b>DENUMIRE</b>
<b>GC&amp;P1 Cod ANSI</b>	<b>GC&amp;P2 Cod ANSI</b>	<b>Cod 61850</b>	
<b>TNCC1</b>	<b>TNCC2</b>		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
<b>TNP1</b>	<b>TNP2</b>		
87L.1	87L.2	PFLF	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procentuală
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
78 (X)	78 (X)	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR
25	25	RSYN	Control sincronism
59 (X)	59 (X)	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U (XX)	81U (XX)	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
<b>UL PDB</b>			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

Notă:

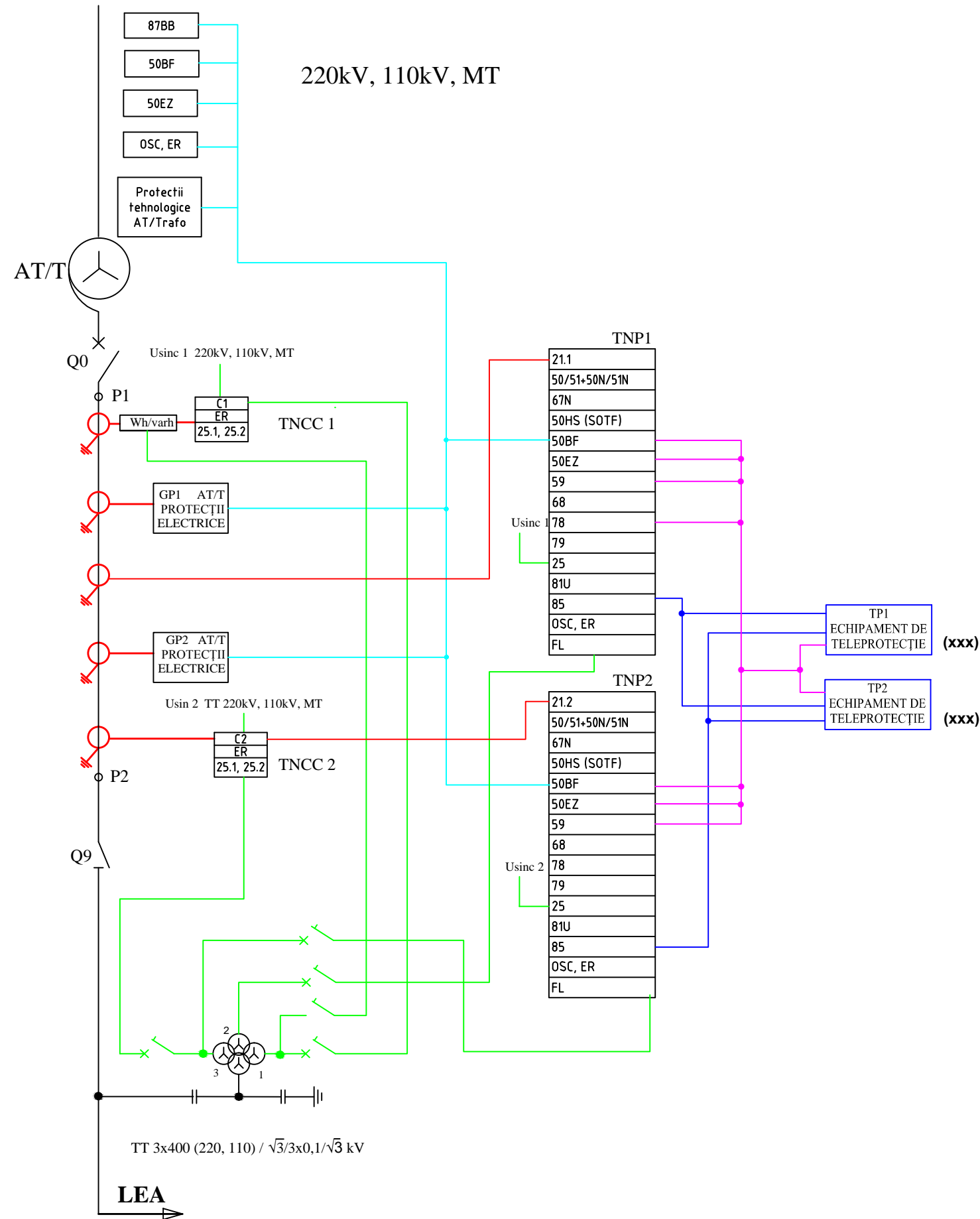
(X) - Aceste funcții nu sunt solicitate pentru Liniile 110kV

(XX) - Funcții solicitate pentru Linii 110kV de interconexiune și Linii 110kV ce alimentează în schemă radială un consumator

### **ANEXA 3** pagina 2/2

**Stație 400kV, 220kV și 110kV bară simplă/dublă  
Linie scurtă cu 3 capete**

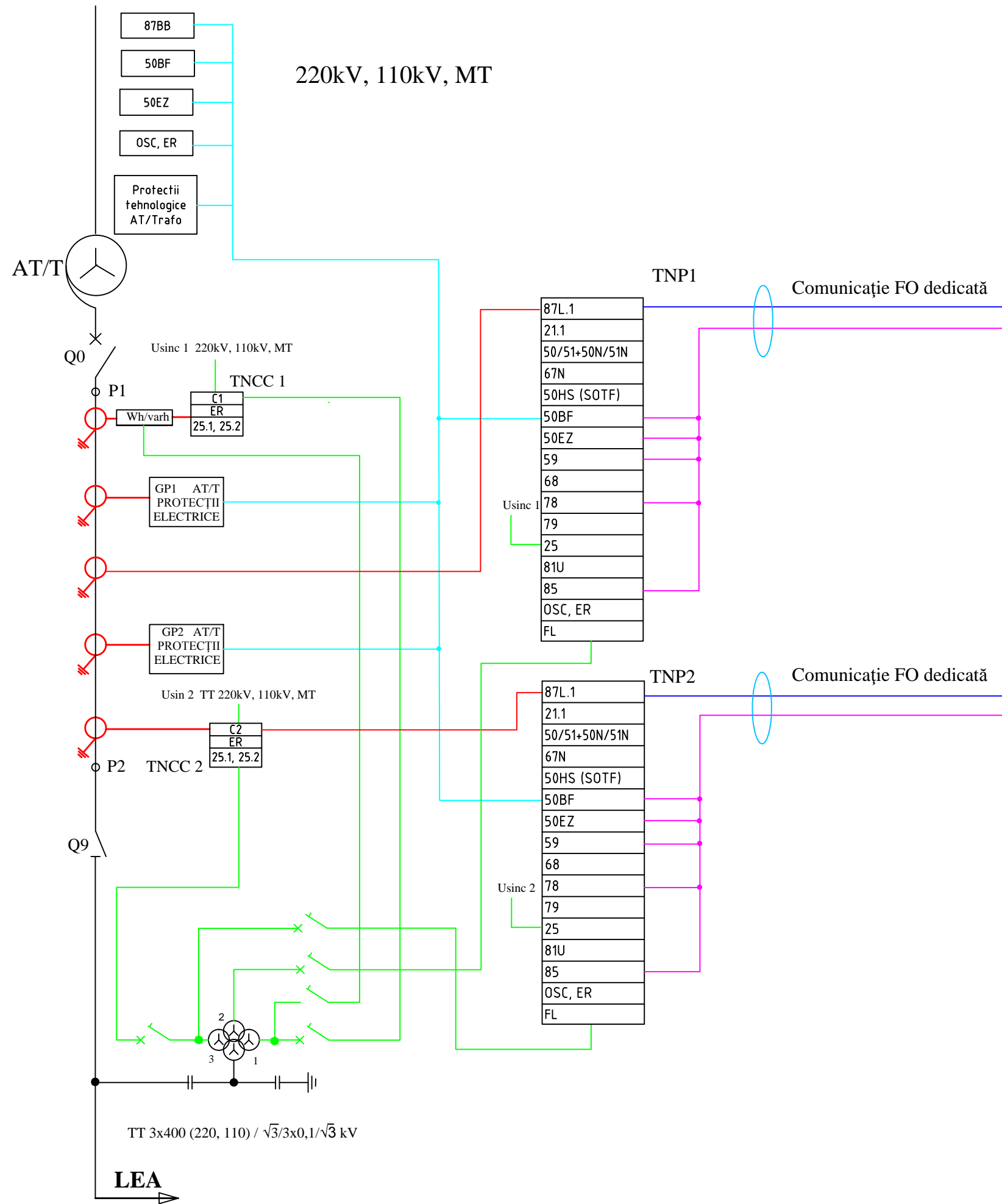
**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**



CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII			DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI	Cod 61850	
TNCC1	TNCC2		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
50BF	50BF	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz întreruptor
50EZ	50EZ	PIOC	Protecție la defect de capăt
78 (X)	78 (X)	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR
25	25	RSYN	Control sincronism
59 (X)	59 (X)	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U (XX)	81U (XX)	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
UL PDB			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

Notă:  
 (X) - Aceste funcții nu sunt solicitate pentru Liniile 110kV  
 (XX) - Funcții solicitate pentru Linii 110kV de interconexiune și Linii 110kV ce alimentează în schemă radială un consumator  
 (XXX) - Pentru Linii 110kV la care achiziția de teleprotecții (una sau două) este agreată cu proprietarul Liniei 110kV

**ANEXA 4**  
**Stație 400kV, 220kV și 110kV**  
**Linie lungime mare Bloc AT/Tcu întreruptor la sosire**  
**SCHEMA BLOC SISTEM -CONTROL-PROTECȚIE**



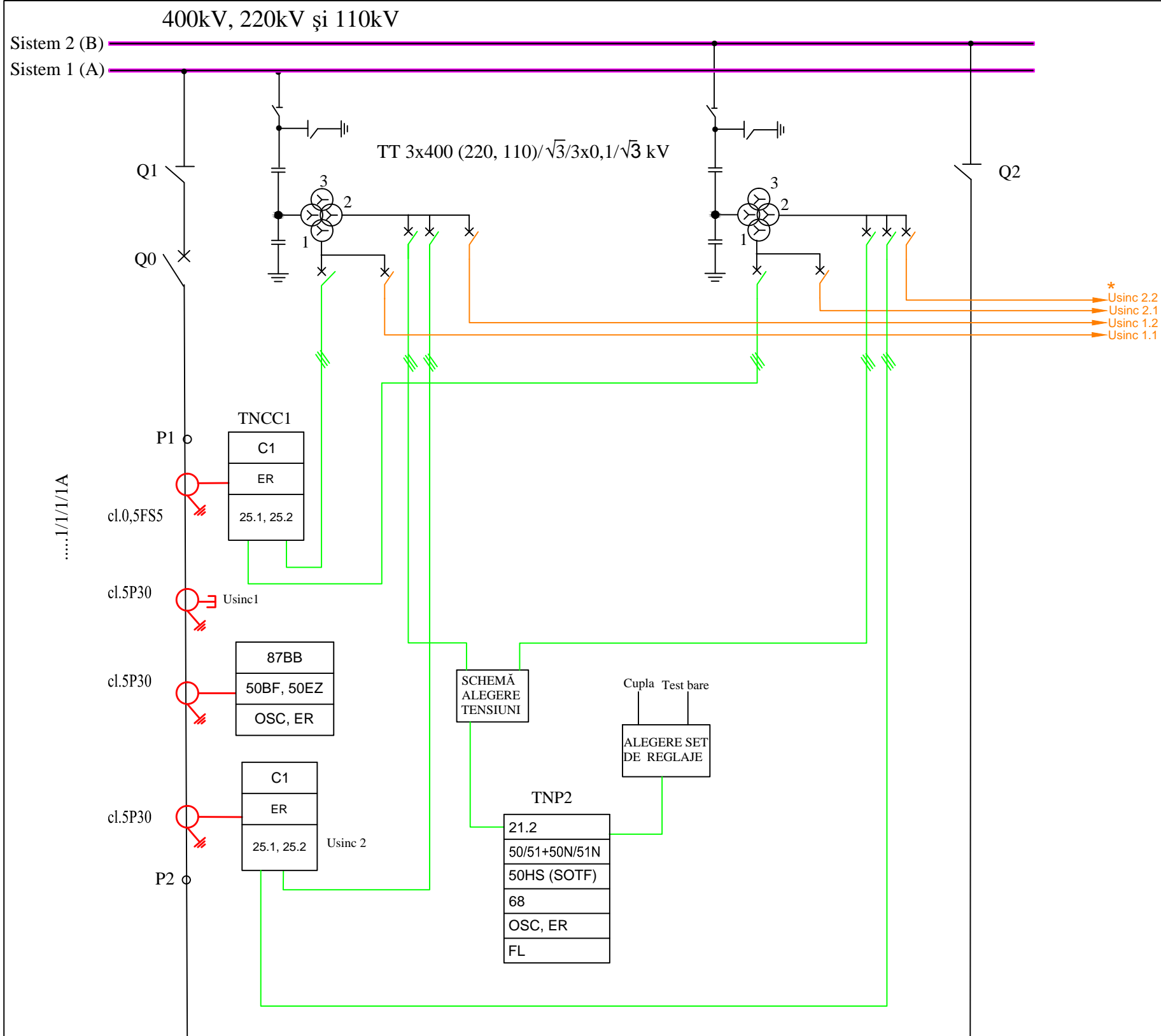
CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII			DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI	Cod 61850	
TNCC1	TNCC2		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
87L	87L	PFLF	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procentuală
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
50BF	50BF	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz întreruptor
50EZ	50EZ	PIOC	Protecție la defect de capăt
78	(X) 78	(X) PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR
25	25	RSYN	Control sincronism
59	(X) 59	(X) PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U	(XX) 81U	(XX) PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
UL PDB			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

Notă:

- (X) - Aceste funcții nu sunt solicitate pentru Liniile 110kV
- (XX) - Funcții solicitate pentru Linii 110kV de interconexiune și Linii 110kV ce alimentează în schemă radială un consumator

## ANEXA 5

Stație 400kV, 220kV și 110kV  
Linie scurtă Bloc AT/T cu întreruptor la sosire  
SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE



CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		Cod 61850	DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI		
TNCC1	TNCC2		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
	<b>TNP2</b>		
	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
	FL	RFLO	Locator de defecte
	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
<b>UL PDB</b>			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie
<b>TNCC1 M1+M2</b>	<b>TNCC2 M1+M2</b>		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control

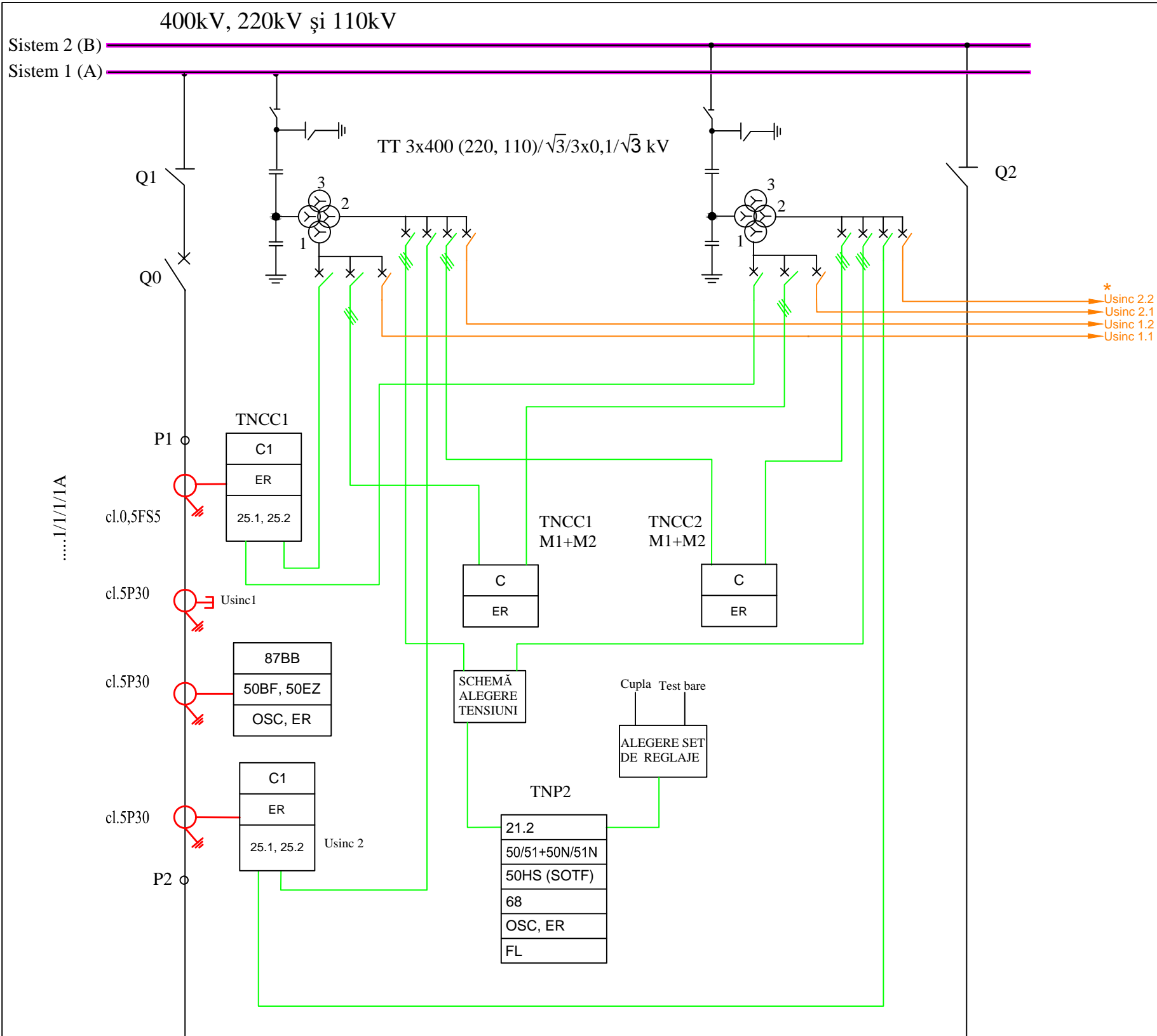
**Notă:**

- \* - Tensiuni sincronizare pentru TNCC1 și TNCC2 celule stație. Numărul circuitelor vor corespunde cu numărul de celule.
- Anexa 6 varianta pagina 1/2 este de bază, varianta pagina 2/2 este excepție, necesită justificare tehnică și impune aprobarea Beneficiarului.

**ANEXA 6** pagina 1/2

**Stație 400kV, 220kV și 110kV bară simplă/dublă  
Cuplă transversală/Longitudinală și Masură**

**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**



CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		Cod 61850	DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI		
TNCC1	TNCC2		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
	<b>TNP2</b>		
	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
	FL	RFLO	Locator de defecte
	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
<b>UL PDB</b>			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie
<b>TNCC1 M1+M2</b>	<b>TNCC2 M1+M2</b>		
C1	C2	CILO, CSWI	Comandă-control

**Notă:**

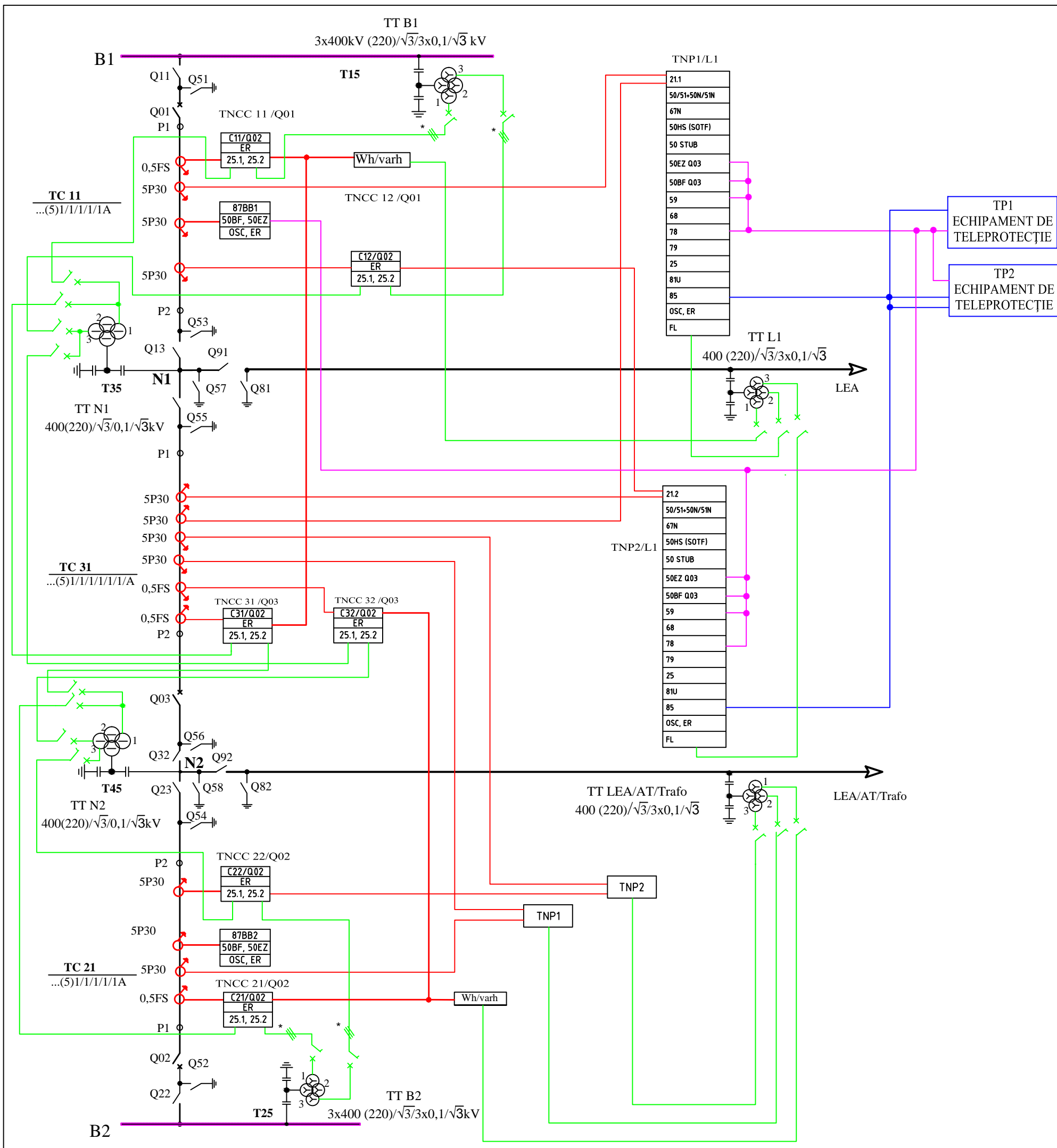
- \* - Tensiuni sincronizare pentru TNCC1 și TNCC2 celule stație. Numărul circuitelor vor corespunde cu numărul de celule.
- Anexa 6 varianta pagina 1/2 este de bază, varianta pagina 2/2 este excepție, necesită justificare tehnică și impune aprobarea Beneficiarului.

**ANEXA 6** pagina 2/2

**Stație 400kV, 220kV și 110kV bară simplă/dublă  
Cuplă transversală/Longitudinală și Masură**

**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**



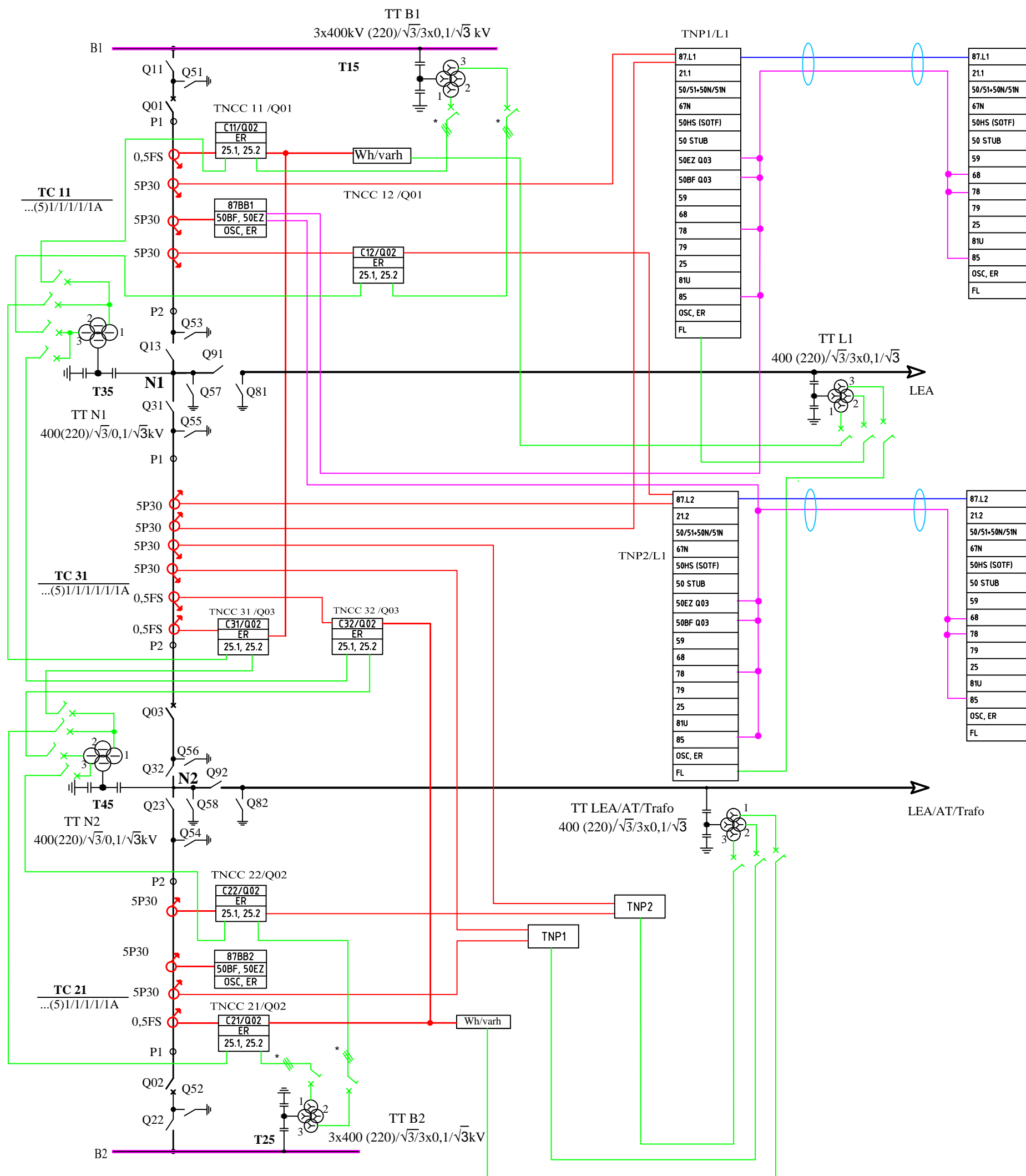


CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		Cod 61850	DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI		
TNCC11	TNCC12		
C11	C12	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
50STUB	50STUB	PIOC	Protecție de ciot
50EZ	50EZ	PIOC	Protecție la defect de capăt Q03
50BF	50BF	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q03
78	78	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR (cu două întreruptoare)
25	25	RSYN	Control sincronism
59	59	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U	81U	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
<b>UL PDB</b>			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

**Notă:**

- \* - Tensiunile de la CM B1(B2) vor fi monitorizate redundant în TNCC1 și TNCC2 aferente celulelor adiacente barei din primul diametru pus în funcțiune.
- Pentru celulele de bară din celelalte diametre se utilizează numai tensiunea pentru sincronizare.

**ANEXA 7**  
**Stație 400kV și 220kV cu 1+1/2 întreruptor**  
**Linie 400kV și 220kV lungime mare**  
**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**



CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		Cod 61850	DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI		
TNCC11	TNCC12		
C11	C12	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
87.L1	87.L2	PFLF	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procentuală
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
50STUB	50STUB	PIOC	Protecție de ciot
50EZ	50EZ	PIOC	Protecție la defect de capăt Q03
50BF	50BF	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q03
78	78	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR (cu două întreruptoare)
25	25	RSYN	Control sincronism
59	59	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U	81U	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
<b>UL PDB</b>			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50BF		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
50EZ		PIOC	Protecție la defect de capăt
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

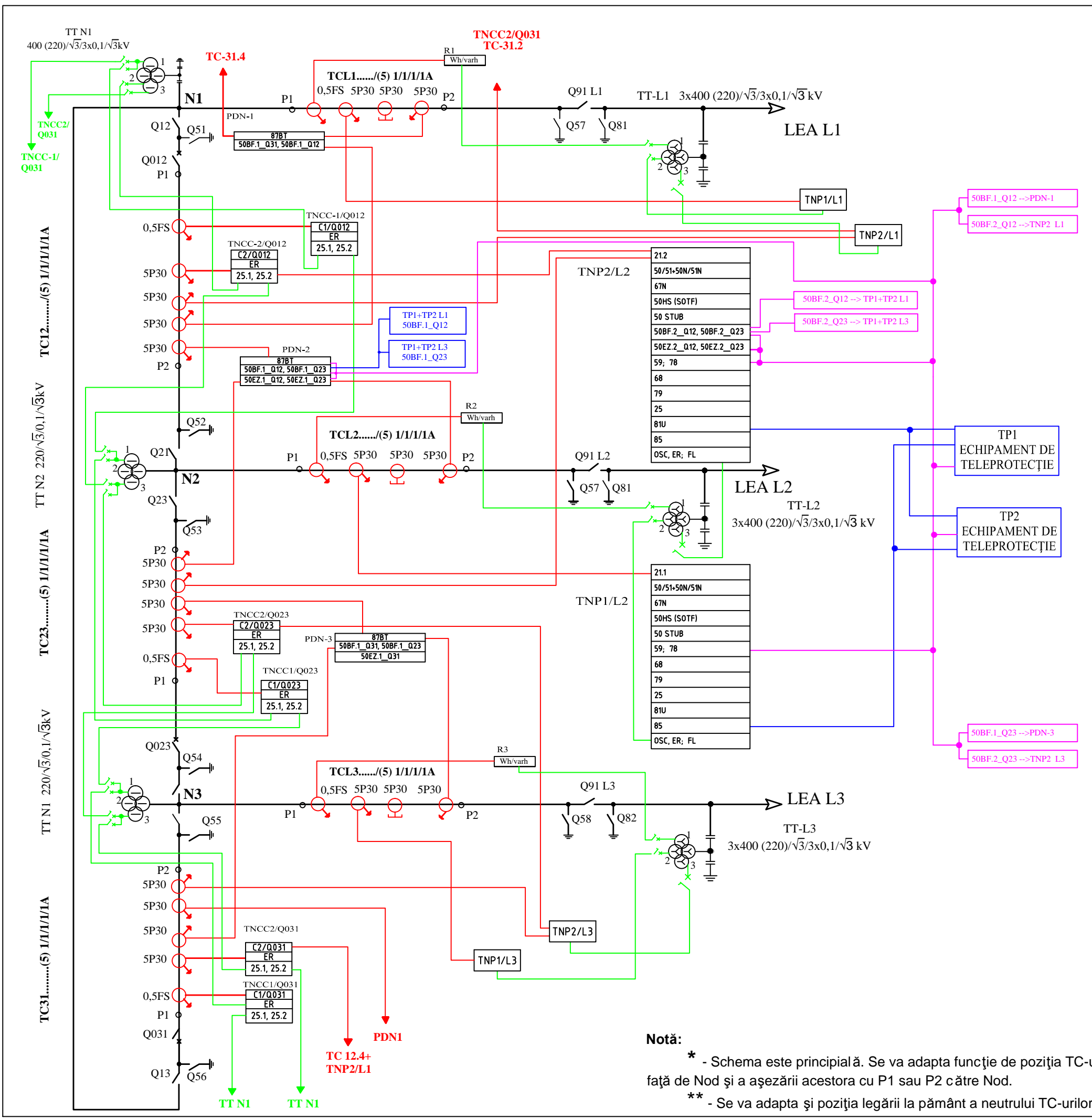
**Notă:**

- \* - Tensiunile de la CM B1(B2) vor fi monitorizate redundat în TNCC1 și TNCC2 aferente celulelor adiacente barei din primul diametru pus în funcțiune.
- Pentru celulele de bară din celelalte diametre se utilizează numai tensiunea pentru sincronizare.

### ANEXA 8

Stație 400kV și 220kV cu 1+1/2 întreruptor  
Linie scurtă 400kV și 220kV

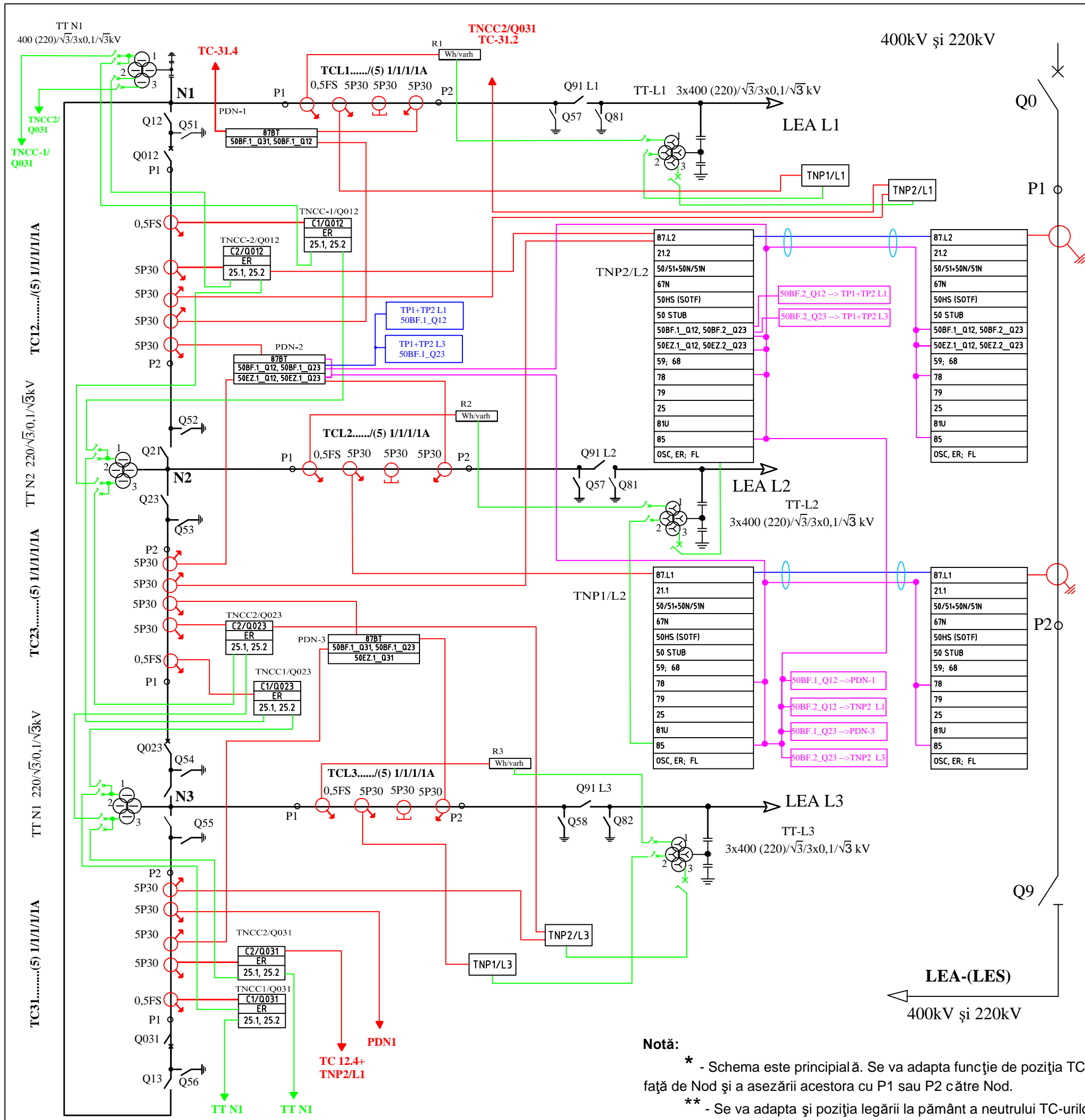
**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**



**Notă:**  
 \* - Schema este principială. Se va adapta funcție de poziția TC-urilor față de Nod și a așezării acestora cu P1 sau P2 către Nod.  
 \*\* - Se va adapta și poziția legării la pământ a neutrului TC-urilor.

CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		Cod 61850	DENUMIRE
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI		
TNCC11	TNCC12		
C11	C12	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere sigurante
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
50STUB	50STUB	PIOC	Protecție de ciot
	50EZ.2_Q12	PIOC	Protecție la defect de capăt Q12
	50EZ.2_Q23	PIOC	Protecție la defect de capăt Q23
	50BF.2_Q12	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q12
	50BF.2_Q23	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q23
78	78	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR (cu două întreruptoare)
25	25	RSYN	Control sincronism
59	59	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U	81U	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
UL PDN-2			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50EZ.1_Q12		PIOC	Protecție la defect de capăt Q12
50EZ.1_Q23		PIOC	Protecție la defect de capăt Q23
50BF.1_Q12		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q12
50BF.1_Q23		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q23
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

**ANEXA 9**  
**Stație 400kV și 220kV de tip poligon**  
**Linie lungime mare**  
**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**

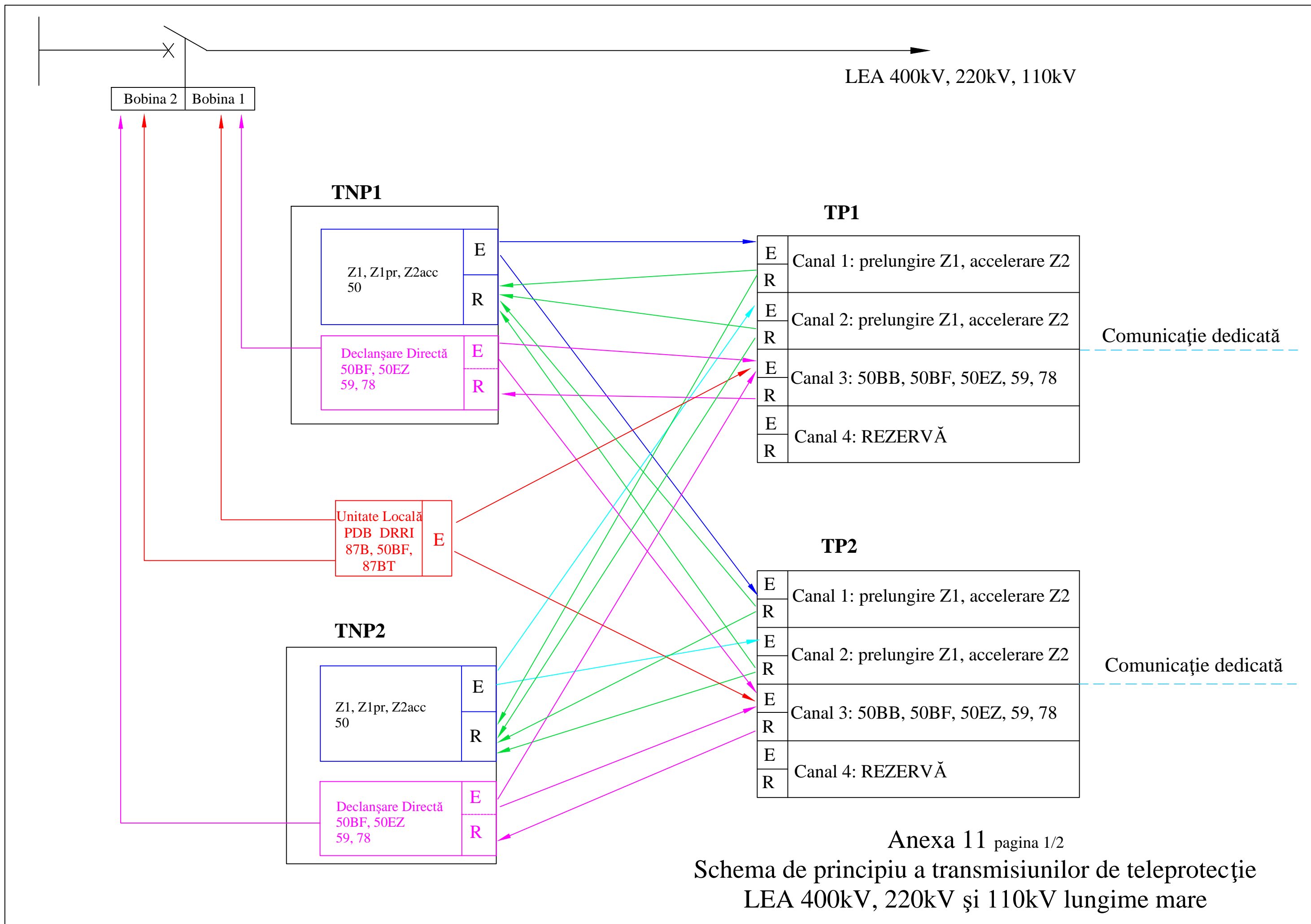


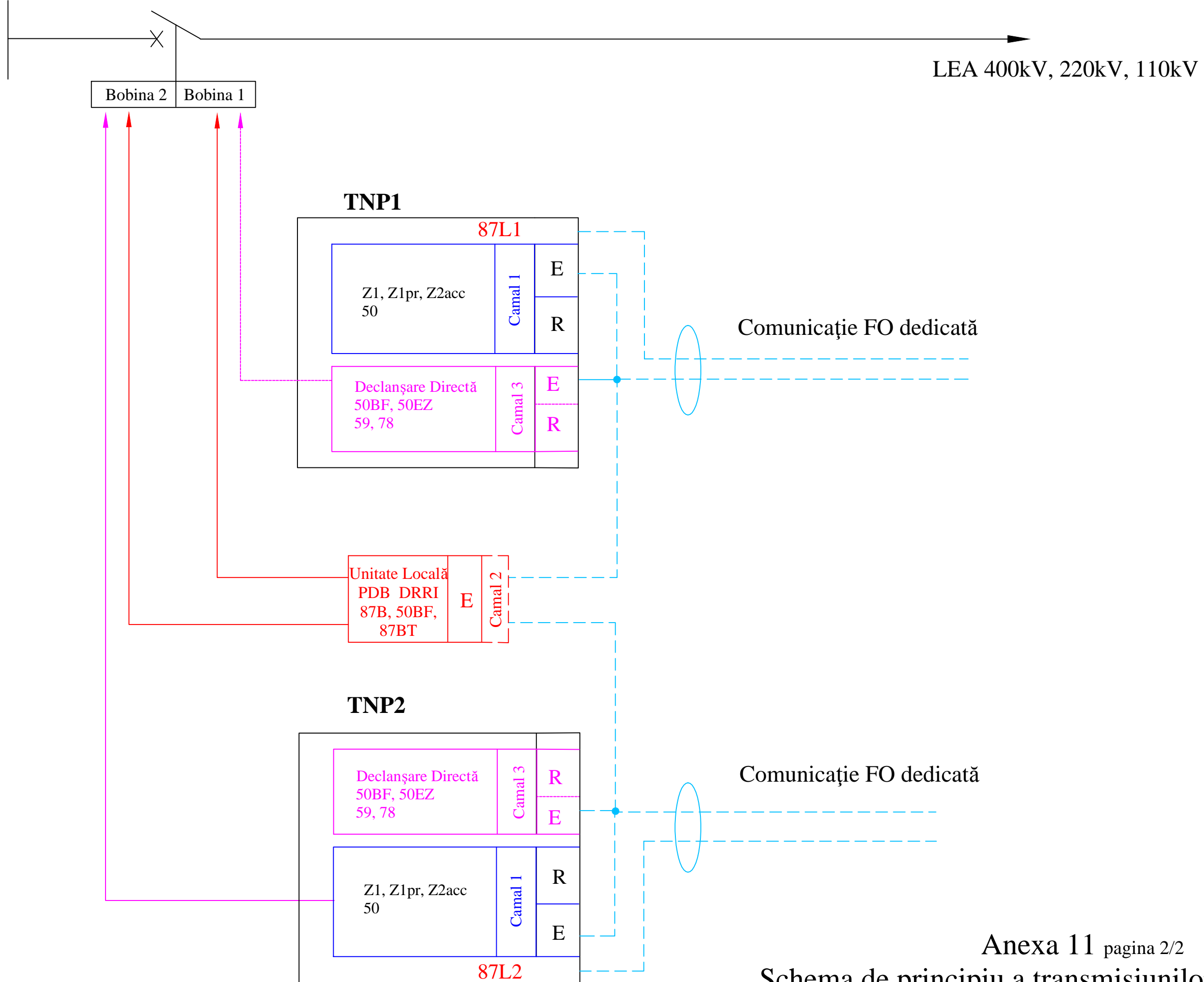
CONTROL ȘI PROTECȚII			
GRUPE CONTROL ȘI PROTECȚII		DENUMIRE	
GC&P1 Cod ANSI	GC&P2 Cod ANSI	Cod 61850	
TNCC11	TNCC12		
C11	C12	CILO, CSWI	Comandă-control
25.1, 25.2	25.1, 25.2	RSYN	Control sincronism
TNP1	TNP2		
87.L1	87.L2	PFLF	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procentuală
21.1	21.2	PDIS	Protecție numerică de distanță, inclusiv protecția la ardere siguranțe
67N	67N	PDEF	Protecție maximală de curent homopolar direcțională
50/51+50N/51N	50/51+50N/51N	PIOC+PTOC	Protecție maximală de curent de fază și homopolar nedirecțională
50HS (SOTF)	50HS (SOTF)	PIOC	Protecție la anclanșare pe defect
50STUB	50STUB	PIOC	Protecție de ciot
	50EZ.2_Q12	PIOC	Protecție la defect de capăt Q12
	50EZ.2_Q23	PIOC	Protecție la defect de capăt Q23
	50BF.2_Q12	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q12
	50BF.2_Q23	RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q23
78	78	PPAM	Protecție împotriva mersului asincron
68	68	RPSB	Blocaj la pendulații a protecției de distanță
79	79	RREC	RAR (cu doua intreruptoare)
25	25	RSYN	Control sincronism
59	59	PTOV	Protecție maximală de tensiune
49	49	PTTR	Protecție la suprasarcină
81U	81U	PFQR	Protecție la minimă frecvență
85	85	RCPW	Teleprotecție
FL	FL	RFLO	Locator de defecte
ER	ER	RDRE	Înregistrare evenimente
OSC	OSC	RDRE	Osciloperturbograf
UL PDN-2			
87BB		PBDF	Protecție de bare
50EZ.1_Q12		PIOC	Protecție la defect de capăt Q12
50EZ.1_Q23		PIOC	Protecție la defect de capăt Q23
50BF.1_Q12		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q12
50BF.1_Q23		RBRF	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor Q23
ER		RDRE	Înregistrare evenimente
OSC		RDRE	Osciloperturbograf
Wh/varh			Contoare de energie

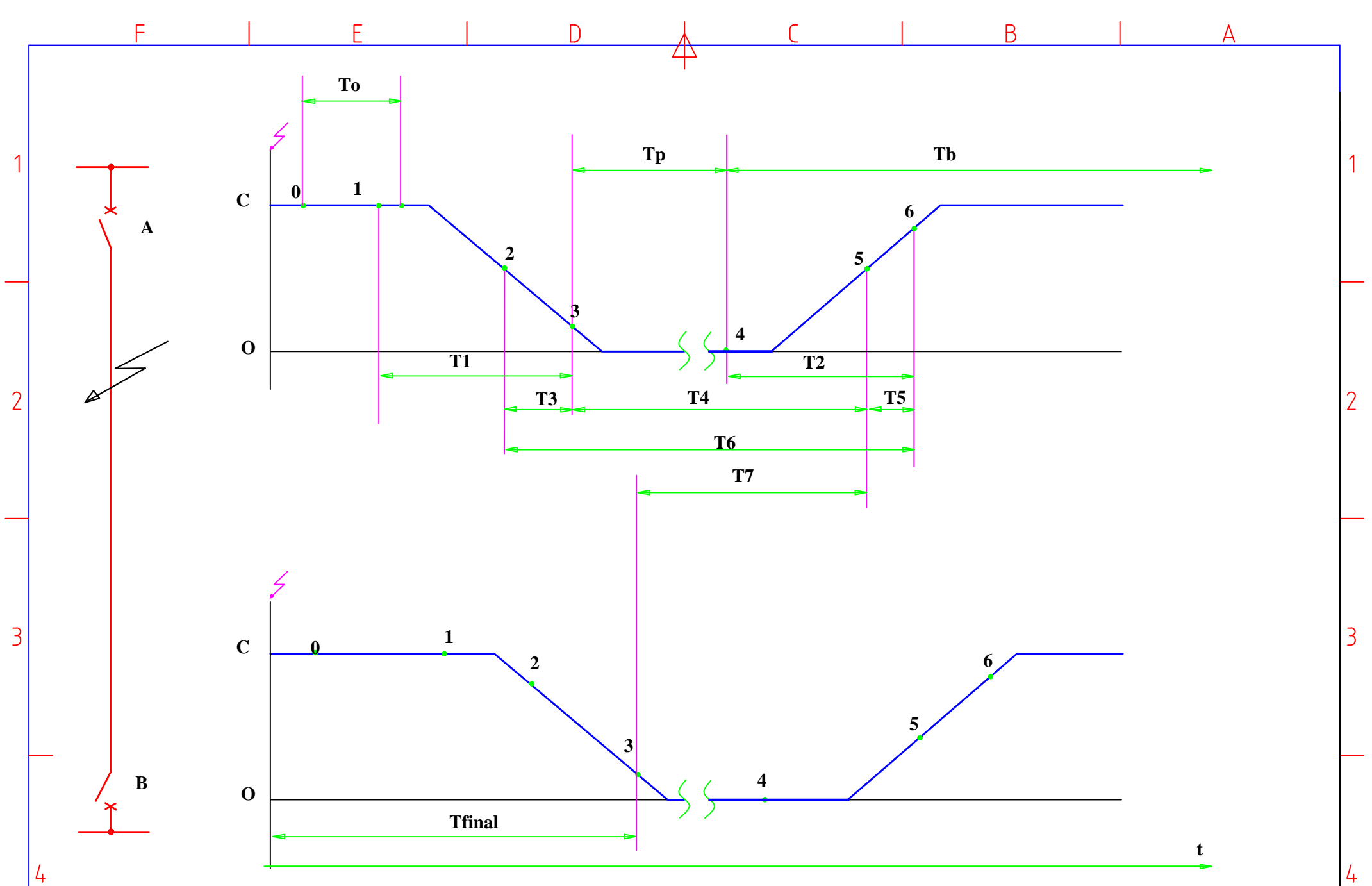
**Notă:**

- \* - Schema este principală. Se va adapta funcție de poziția TC-urilor față de Nod și a asezării acestora cu P1 sau P2 către Nod.
- \*\* - Se va adapta și poziția legării la pământ a neutrului TC-urilor.

**ANEXA 10**  
**Stație 400kV și 220kV de tip poligon**  
**Linie lungime scurtă**  
**SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE**







## A, B - Întreruptoare la cele două capete ale LEA

0-Poziția deschis a întreruptorului  
C-Poziția închis a întreruptorului

0 - detectare defect

1- comanda de declanșare

2- deschidere contacte primare întreruptor

3- întrerupere circulație curent de defect (stingere arc)

4- comanda de reanclanșare

5- amorsare curent (arc electric)

6- închidere contacte primare întreruptor

T1- timpul total de deschidere al întreruptorului

T2- timpul total de închidere al întreruptorului

T3- durata de rupere (stingere) a arcului electric

T4- durata de întrerupere (pauza de RAR) la un capăt al LEA

T5- durata arcului de amorsare

T6- durata dintre deschiderea contactelor și închiderea contactelor primare ale întreruptorului

T7- durata reală a pauzei de RAR pe LEA

Tp- timp reglat pentru pauza de RAR

Tb- timp de recuperare

Tf- durata totală de eliminare a defectului

To- timpul de permisie efectuare RAR (de la demarajul protecției)

## ANEXA 12

LEA 400kV, 220 kV și 110kV  
Schema de principiu a ciclului de  
REANCLANȘARE AUTOMATĂ RAPIDĂ

**Matrice semnale declansare si logice**  
**STAȚII CU BARĂ COLECTOARE SIMPLĂ/DUBLĂ 400 kV, 220 kV si 110 kV**  
**Linie electrică lungă**

ANEXA 13

pag. 1/2

Terminal numeric	Funcția	Qo				TP gr.1 emisie				TP gr.2 emisie				TP gr.1 recepție			TP gr.2 recepție			TNP1 79		TNP2 79		87BB 50BF	
		decl 1	decl 2	con.	Bl.con.	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl4	init.	bloc	init.	bloc		inițiere
TNCC 1	25.1			X																					
	25.2			X																					
	Deconectare	X																							
TNCC 2	25.1			X																					
	25.2			X																					
	Deconectare		X																						
TNP1	21/Z1, 21/Z1X	X				X				X				X	X		X	X		X				X	
	21/Z2,,Z5	X																						X	
	50	X				X				X										X				X	
	51, 51N	X																						X	
	67N	X																						X	
	59	X									X										X		X		
	81U	X																			X		X		
	78	X																			X		X		
	50HS(SOTF)	X																			X			X	
	46 *																								
79				X																					
TNP2	21/Z1, 21/Z1X		X				X				X			X	X		X	X					X		X
	21/Z2,,Z5		X																						X
	50		X				X				X											X			X
	51, 51N		X																						X
	67N		X																						X
	59		X								X										X		X		
	81U		X																		X		X		
	78		X																		X		X		
	50HS(SOTF)		X																				X		X
	46 *																								
79				X																					
87BB	87BB	X	X		X			X				X									X		X	X	
	50BF tr. 1	X	X																						
	50BF tr. 2	X	X		X			X				X									X		X		
	50EZ(End Fault)				X			X				X									X		X		
TP gr.1 recepție canal 3		X	X																		X		X		
TP gr.2 recepție canal 3		X	X																		X		X		
Necorespondența faze		X	X																						
Protecții tehnologice TC		X	X																		X		X		
Protecții tehnologice Q0		X	X																		X		X		

\* numai semnalizare



**Matrice semnale declansare si logice**  
**STAȚII 400 kV, 220 kV si 110 kV**  
**Linie electrică lungă bloc cu AT/Trafo**

**ANEXA 13**

pag. 2/2

Terminal numeric	Funcția	Qo 220kV				TP gr.1 emisie				TP gr.2 emisie				TP gr.1 recepție				TP gr.2 recepție				TNP1 79		TNP2 79		TNP1 50BF	TNP2 50BF
		decl 1	decl 2	con.	Bl.con.	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl 3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl 3	cnl4	init.	bloc	init.	bloc	inițiere	inițiere
TNCC 1	25.1			X																							
	25.2			X																							
	Deconectare	X																									
TNCC 2	25.1			X																							
	25.2			X																							
	Deconectare		X																								
TNP1	21/Z1, 21/Z1X	X				X				X				X	X			X	X			X				X	
	21/Z2,,Z5	X																								X	
	50	X				X				X												X				X	
	51, 51N	X																								X	
	67N	X																								X	
	59	X																				X		X			
	81U	X																				X		X			
	78	X																				X		X			
	50HS(SOTF)	X																				X				X	
	50BF tr.1	X	X																								
	50BF tr.2	X	X			X																X		X			
	50EZ					X																X		X			
	46 *																										
	79			X																							
TNP2	21/Z1, 21/Z1X		X							X				X	X			X	X						X		X
	21/Z2,,Z5		X																								X
	50		X							X															X		X
	51, 51N		X																								X
	67N		X																								X
	59		X																			X		X			
	81U		X																			X		X			
	78		X																			X		X			
	50HS(SOTF)		X																						X		X
	50BF tr.1	X	X																								
	50BF tr.2	X	X			X																X		X			
	50EZ					X																X		X			
	46 *																										
	79			X																							
TP gr.1 rec. canal 3		X	X																					X		X	
TP gr.2 rec. canal 3		X	X																					X		X	
Necorespondența faze		X	X																								
Protecții teh. TC		X	X																					X		X	
Protecții teh. Q0		X	X																					X		X	
Protecții AT/Trafo		X	X																					X		X	X

\* numai semnalizare

**Matrice semnale declansare si logice**  
**STAȚII CU BARĂ COLECTOARE SIMPLĂ/DUBLĂ 400 kV, 220 kV si 110 kV**  
**Linie electrică scurta**

ANEXA 14

pag. 1/2

Terminal numeric	Funcția	Qo 220kV				TP gr.1 emisie				TP gr.2 emisie				TP gr.1 recepție			TP gr.2 recepție			TNP1 79		TNP2 79		87BB 50BF
		decl 1	decl 2	con.	Bl.con.	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl4	init.	bloc	init.	bloc	inițiere
TNCC 1	25.1			X																				
	25.2			X																				
	Deconectare	X																						
TNCC 2	25.1			X																				
	25.2			X																				
	Deconectare		X																					
TNP1	87L1	X																	X					X
	21/Z1, 21/Z1X	X				X							X						X					X
	21/Z2,,,Z5	X																						X
	50	X				X													X					X
	51, 51N	X																						X
	67N	X																						X
	59	X							X											X		X		
	81U	X																		X		X		
	78	X							X											X		X		
	50HS(SOTF)	X																		X				X
	46 *																							
79				X																				
TNP2	87L2		X																			X		X
	21/Z1, 21/Z1X		X						X							X						X		X
	21/Z2,,,Z5		X																					X
	50		X						X													X		X
	51, 51N		X																					X
	67N		X																					X
	59		X									X								X		X		
	81U		X																	X		X		
	78		X										X							X		X		
	50HS(SOTF)		X																				X	X
	46 *																							
79				X																				
87BB	87BB	X	X		X			X				X								X		X		X
	50BF tr. 1	X	X																					
	50BF tr. 2	X	X		X			X				X								X		X		
	50EZ(End Fault)				X			X				X								X		X		
<b>TP gr.1 recepție canal 3</b>		X	X																	X		X		
<b>TP gr.2 recepție canal 3</b>		X	X																	X		X		
Necorespondența faze		X	X																					
Protecții tehnologice TC		X	X																	X		X		
Protecții tehnologice Q0		X	X																	X		X		

\* numai semnalizare

**Matrice semnale declansare si logice**  
**STAȚII CU BARĂ COLECTOARE SIMPLĂ/DUBLĂ 400 kV, 220 kV si 110 kV**  
**Linie electrică scurta bloc cu AT/Trafo**

ANEXA 14

pag. 2/2

Terminal numeric	Funcția	Qo 220kV				Comincație gr.1 emisie				Comunicație gr.2 emisie				Comunicație gr.1 recepție				Comunicație gr.2 recepție				TNP1 79		TNP2 79		TNP1 50BF	TNP2 50BF	
		decl 1	decl 2	con.	Bl.con.	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl 3	cnl4	cnl 1	cnl 2	cnl 3	cnl4	init.	bloc	init.	bloc	initiere	initiere	
TNCC 1	25.1			X																								
	25.2			X																								
	Deconectare	X																										
TNCC 2	25.1			X																								
	25.2			X																								
	Deconectare		X																									
TNP1	87L1	X																				X				X		
	21/Z1, 21/Z1X	X				X							X									X				X		
	21/Z2,,,Z5	X																								X		
	50	X				X																X				X		
	51, 51N	X																								X		
	67N	X																								X		
	59	X																				X		X				
	81U	X																				X		X				
	78	X																				X		X				
	50HS(SOTF)	X																				X				X		
	50BF tr.1	X	X																									
	50BF tr.2	X	X			X																X		X				
	50EZ					X																X		X				
	46 *																											
	79				X																							
TNP2	87L2		X																					X			X	
	21/Z1, 21/Z1X		X										X										X				X	
	21/Z2,,,Z5		X																								X	
	50		X										X											X			X	
	51, 51N		X																								X	
	67N		X																								X	
	59		X																			X		X				
	81U		X																			X		X				
	78		X																			X		X				
	50HS(SOTF)		X																					X			X	
	50BF tr.1	X	X																									
	50BF tr.2	X	X			X																X		X				
	50EZ					X																X		X				
	46 *																											
	79				X																							
<b>Comunicație gr.1 rec. canal 3</b>		X	X																			X		X				
<b>Comunicație gr.2 rec. canal 3</b>		X	X																			X		X				
<b>Necorespondența faze</b>		X	X																									
<b>Protecții teh. TC</b>		X	X																			X		X				
<b>Protecții teh. Q0</b>		X	X																			X		X				
<b>Protecții AT/Trafo</b>		X	X																			X		X	X	X		

\* numai semnalizare

## ANEXA 15

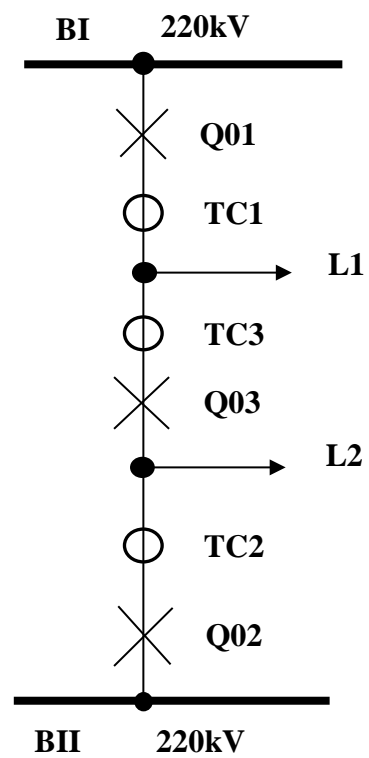
### STATII CU BARA COLECTOARE SIMPLA/DUBLA 400kV, 220kV si 110 kV Cupla

pag. 1/1

Terminal numeric	Funcția	Qo 220kV				87BB 50BF
		decl 1	decl 2	con.	Bl.con.	inițiere
TNCC 1	25.1			X		
	25.2			X		
	Deconectare	X				
TNCC 2	25.1			X		
	25.2			X		
	Deconectare		X			
TNP 2	21/Z1, 21/Z1X		X			X
	21/Z2,,Z5		X			X
	50, 50N		X			X
	51, 51N		X			X
	50HS(SOTF)		X			X
	46 *					
87BB	87BB	X	X		X	X
	50BF tr. 1	X	X			
	50BF tr. 2	X	X		X	
	50EZ(End Fault)				X	
Necorespondența faze		X	X			
Protecții tehnologice TC		X	X			
Protecții tehnologice Q0		X	X			

\* numai semnalizare

**Matrice semnale declansare si logice**  
**STATII 1+1/2 Întreruptoare 220kV**  
**Protectie si control: Linie electrica lunga**



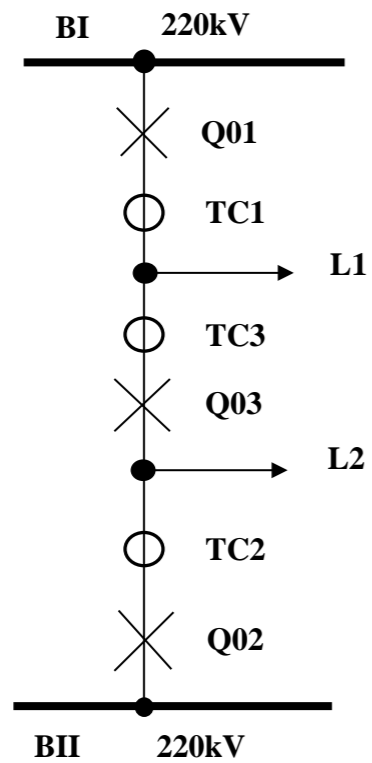
NOTA

Matricea semnalelor de declansare este realizata pentru LEA L1 cu celulele aferente.

Pentru LEA / AT / Trafo (L2) matricea semnalelor de declansare se va realiza similar pentru 2 grupe de protectii, cu DRRI Q03 inclus si fara defect de capat pentru Q03.



**Matrice semnale declansare si logice**  
**STATII 1+1/2 Întreruptoare 220kV**  
**Protectie si control: Linie electrica scurtă**



NOTA

Matricea semnalelor de declansare este realizata pentru LEA L1 cu celulele aferente.

Pentru LEA / AT / Trafo (L2) matricea semnalelor de declansare se va realiza similar pentru 2 grupe de protectii, cu DRRI Q03 inclus si fara defect de capat pentru Q03.

Matrice semnale declansare si logice  
STATII 1+1/2 Întreruptoare 220kV  
Linie electrică scurtă

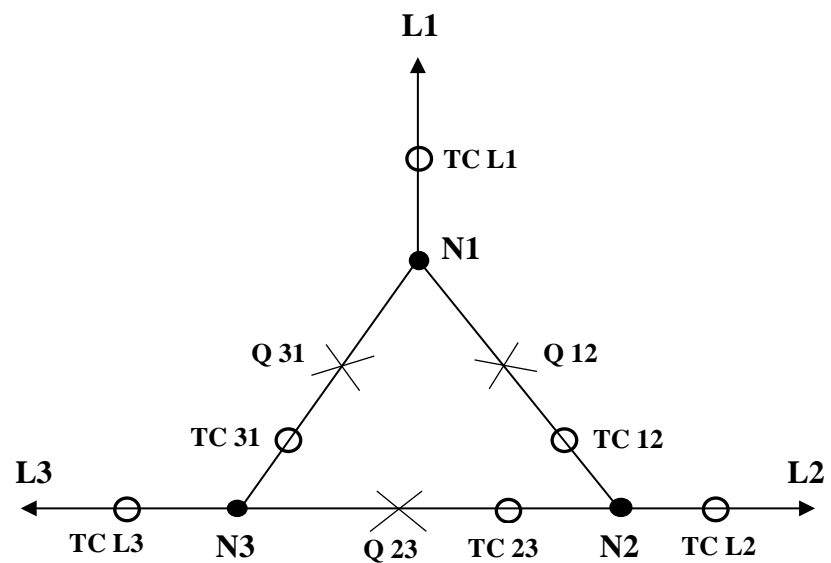
Terminal numeric	Funcția	Q01				Q02				Q03				Comunicație gr.1 emisie				Comunicație gr.2 emisie				Comunicație gr.1 recepție				Comunicație gr.2 recepție				TNP1		TNP2		87BB1			
		decl1	decl2	Con.	Bl. Con.	decl1	decl2	Con.	Bl. Con.	decl1	decl2	Con.	Bl. Con.	cni1	cni2	cni3	cni4	cni1	cni2	cni3	cni4	cni1	cni2	cni3	cni4	cni1	cni2	cni3	cni4	79	50BF	79	50BF	50BF-Q01			
																														init.	bloc	Q03-init.	init.	bloc.	Q03 -init.	inițiere	
TNCC1 afereent Q01	25.1			X																																	
	25.2			X																																	
	Deconectare	X																																			
TNCC2 afereent Q01	25.1			X																																	
	25.2			X																																	
	Deconectare		X																																		
TNCC1 afereent Q03	25.1											X																									
	25.2											X																									
	Deconectare										X																										
TNCC2 afereent Q03	25.1																																				
	25.2																																				
	Deconectare												X																								
TNP1	87L	X									X															X									X		
	21/Z1, 21/Z1X	X									X															X									X		
	21/Z2,,Z5	X									X															X									X		
	50	X									X															X									X		
	51, 51N	X									X															X									X		
	67N	X									X															X									X		
	59	X									X															X									X		
	81U	X									X															X											
	78	X									X															X											
	79			X									X													X											
	50HS(SOTF)	X									X															X	X								X		
	50BF tr.1 (Q03)										X	X														X	X										
	50BF tr.2 (Q03)	X	X		X	X	X		X	X			X													X											
	50EZ (Q03)	X	X		X	X	X		X	X			X													X										X	
50 STUB	X	X								X	X														X	X									X		
46*																									X	X											
TNP2	87L		X								X																							X	X		
	21/Z1, 21/Z1X		X								X						X																	X	X		
	21/Z2,,Z5		X								X																								X		
	50		X								X																								X		
	51, 51N		X								X																								X		
	67N		X								X																								X		
	59		X								X															X									X		
	81U		X								X															X											
	78		X								X															X											
	79			X									X													X											
	50HS(SOTF)		X								X															X									X		
	50BF tr.1 (Q03)										X	X														X	X										
	50BF tr.2 (Q03)	X	X		X	X	X		X	X			X													X											
	50EZ (Q03)	X	X		X	X	X		X	X			X													X										X	
50 STUB	X	X								X	X														X										X		
46*																									X	X											
Comunicație gr.1 rec. canal 3		X	X							X	X															X											
Comunicație gr.2 rec. canal 3		X	X							X	X															X											
Necoresp. faze - Q01		X	X																																		
Necoresp. faze - Q03										X	X																										
Prot. Tehnologice Q01		X	X																							X(Q01)									X(Q01)		
Prot. Tehnologice Q03										X	X															X(Q03)									X(Q03)		
Prot. Tehnologice Q02								X	X																												
Prot. tehn. TC01 -SF6		X	X																							X(Q01)									X(Q01)		
Prot. tehn. TC03 -SF6										X	X															X(Q03)									X(Q03)		
Prot. tehn. TC02 -SF6								X	X																												
BU PDB	87BB 1	X	X		X																					X(Q01)								X(Q01)	X		
	50BF tr.1 (Q01)	X	X																							X											
	50BF tr.2 (Q01)	X	X		X					X	X															X									X		
	50EZ (Q01)				X					X	X															X	X								X		



**Matrice semnale declansare si logice  
STATII POLIGON 220kV ŞI 400kV  
Protectie si control: Linie electrica lunga**

**ANEXA 18**

pag.1/2



S-a avut in vedere Nodul 2 al unei statii poligonale (triunghi).

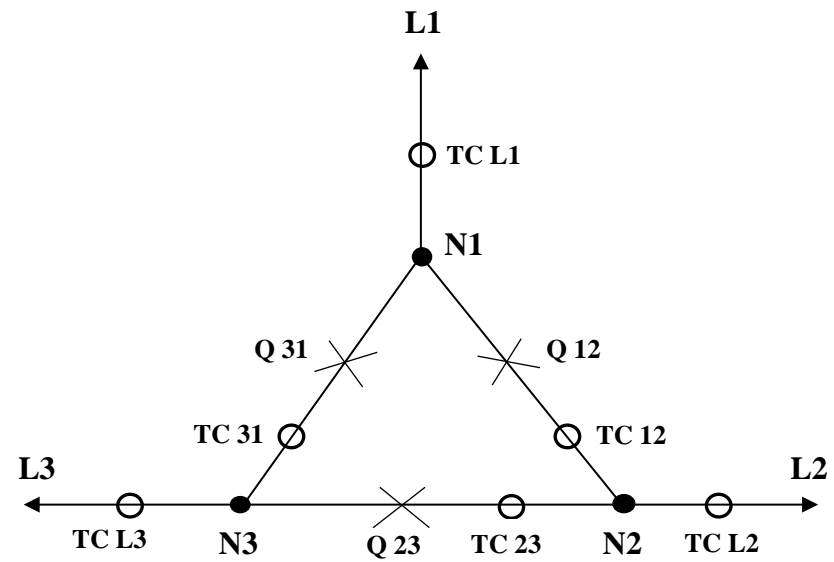
**STATIE POLIGONALA (TRIUNGHI)**



**Matrice semnale declansare si logice  
STATII POLIGON 220kV ȘI 400kV  
Protectie si control: Linie electrica scurtă**

**ANEXA 19**

pag.1/2



S-a avut in vedere Nodul 2 al unei statii poligonale (triunghi).

**STATIE POLIGONALA (TRIUNGHI)**



**SPECIFICAȚIE ECHIPAMENT****TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE pentru GRUPA DE PROTECȚIE 1, 2**

**APLICABIL: Linii electrice lungi, Cuple 400 kV, 220kV și 110 kV**

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>1. CONDITII GENERALE</b>				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal $I_n$ (4 intrări ptr. curenții liniei +1 intrare ptr. linia paralelă)	A	1	
1.2	Tensiune nominală $U_n$ (3 intrări ptr. tensiuni de fază, 1 intrare ptr. $U_0$ , 1 intrare ptr. Uref.)	V nr	100 5	
1.3	Frecvența nominală $f_n$	Hz	50	
1.4	Suprasarcini admisibile:			
	- în circ. de tensiune, (continuu)	% $U_n$	140	
	- în circ.de curent, (continuu)	x $I_n$	4	
	- în circ.de curent, 10s	x $I_n$	30	
	- în circ.de curent, 1s	x $I_n$	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA(cca)	0,5	
	- în circ.de curent la $I_n=1A$	VA(cca)	0,1	
– Sursa de Alimentare $U_{cc}$				
1.6	Tensiune nominală $U_n$ cc	V	220	
1.7	Variații admise	% $U_n$	-20...+15	
1.8	Consum max.	W	50	
1.9	Distorsiuni max. admise	% $U_{ncc}$	12	
1.10	Intrerupere maximă admisă	ms	50	
Intrari binare				
1.11	număr minim *		24	
1.12	tensiune maximă	V cc	250	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
1.14	Tensiunea minima de activare a intrarilor	V cc	154	
1.15	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
Contacte iesire				
1.16	număr minim *	nr	24	
1.17	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	
1.18	capacitate la închidere (în circuite cu $L/R=40ms$ )	W/VA	1250	
1.19	capacitate la rupere (în circuite de 220Vcc,	A	0,2	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	cu L/R=40ms)			
1.20	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
<b>LED</b>				
1.21	număr LED		Min. 15	
1.22	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.23	greutatea	kg.		
1.24	dimensiuni	mm.		
1.25	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.26	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤4	
1.27	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤2,5	
1.28	ptr FO			
<b>2. INCERCĂRI</b>				
<b>2.1 Incercări de izolație, cf IEC 60255-5</b>				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc, intrări binare, interfețe de comunicare)	kVca valoare eficace	2 timp 60s	
2.1.2	circuite cc și intrări binare	kVcc	3,5	
2,1.3	încercări impuls		5kV (vârf). 1,2/50μs;0,5J	
<b>2.2 Incercări de compatibilitate electromagnetice CEM, cf IEC 60255-22-1,2,4</b>				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. IEC 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. IEC 60255-22-4 cl. A	kV	4	
<b>2.3 Incercări mecanice cf. IEC 60255-21-1,2,3</b>				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. IEC 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercări la șocuri și zdruncinări cf. IEC 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf. IEC 60255-22-3		cl. 1	
<b>3. CONDIȚII AMBIENTALE</b>				
3..1	temperatura la funcționare	° C	-5... +55	
	temperatura stocare	° C	-25... +55	
	temperatura transport	° C	-25...+70	
3.2	Umiditate relativă: media anuală	%	75	
	56zile/an	%	93	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	fără condens		da	
<b>4. INTERFEȚE DE COMUNICARE</b>				
4.1	<b>Două interfețe</b> de comunicare cu subsistemele de control și protecție pe prot.IEC61850 – prin FO - sau prin cablu Cu (numai cu avizul Transelectrica)	da/nu	- da	
4.2	Interfața de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS	da/nu	da	
4.3	Interfața de comunicare cu un calculator portabil – RS485-RS232, USB etc.	da/nu	da	
<b>5. Protecția de distanță [21]</b>				
5.1	Principiul de funcționare	da/nu	minimă impedanță	
5.2	Sistem de măsurare – fază - pământ 3 – între faze 3	da/nu	6 sisteme de măsurare independente	
5.3	Caracteristica în planul R,jX – fază - pământ – între faze		Poligon Poligon	
5.4	Număr zone, inclusiv treapta de demaraj		5 trepte	
5.5	Domeniu reglaje reactanța X / treapta de reglaj	$\Omega/f$ la 1A	0,01 ÷ 250 $\Omega$	
5.6	Domeniu reglaje rezistența R / treapta de reglaj	$\Omega/f$ la 1A	0,01 ÷ 250 $\Omega$	
5.7	Domeniu reglaje temporizări/treapta de reglaj – reglare continuă sau în trepte de – precizie	s	0 ÷ 10 s  0,01 s $\pm 1 \%$	
5.8	Domeniu reglaj unghi înclinare Z linie /treapta de reglaj	grd		
5.9	Factor compensare pentru scurtcircuite monofazate pentru fiecare treapta de distanta, reglabil independent Domeniu reglaj	da/nu  K0 $R_E / R_L$ $X_E / X_L$	Da  0 ÷ 4	
5.10	Domeniu reglaj factor compensare influența liniei paralele $R_m/R_l$ si $X_m/X_l$ / treapta de reglaj	$R_m/R_l$  $X_m/X_l$		
5.11	Domeniu reglaj unghi direcționare "în față" / "în spate"	grd		
5.12	Selectare ptr. fiecare zonă în parte : "direcționat în față" / "direcționat" în spate / "nedirecționat".	da/nu	Da	
5.13	Polarizare element direcțional : - tensiune faze sănătoase (scurt circ. nesimetric.)	da/nu	da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	- memorie tensiune (scurtcirc.trifazat)	da/nu	da	
5.14	Capacitate de selecție a fazei avariate la sc. circ. fază-pământ	da/nu	da	
5.15	Capacitate discriminare regim suprasarcină / scurtcircuit	da/ nu	da	
5.16	Valoare curent minim ptr. măsurarea precisă a impedanței de defect	Inom	0,1 ÷ 1 Inom	
5.17	Timpul minim de acționare la sc.circ. la 0,5Z1 și curent 2Inom	ms	< 30 ms	
5.18	Timpul de revenire	ms	< 30 ms	
5.19	Capacitatea de funcționare în cazul saturării transformatoarelor de curent	da/nu	Da	
5.20	Capacitatea de funcționare pe durata procesului tranzitoriu al transformatoarelor de tensiune (capacitive/inductive)	da/nu	Da	
5.21	Eroarea maximă admisă la măsura zonei Z1 ΔZ /Z1	%		
5.22	Eroarea maximă admisă temporizare Δt/ t	%		
5.23	Capacitatea de functionare cu scheme de teleprotecție: -POTT -PUTT -IT -Blocking - echo și weak infeed	da/nu da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da Da Da	
<b>6. Protecția maximală de curent de fază și de nul, temporizată [50,50N,51,51N]</b>				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 1 I>> [50]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 3 Io>> [50N]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.3	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 I> [51]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.4	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 3 Io> [51N]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 tI>>,t3Io>>	s	0 ÷ 30	
6.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 tI>,t3Io>	s	0 ÷ 30	
6.7	Caracteristica temporizare dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
6.8	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor Tp	s		
6.9	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
6.10	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
6.11	Timp minim acționare la Iscc=2 x Ireglat	ms	< 30 ms	



Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
6.12	Selectare mod operare: - activ in permanență - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune - activ la conectarea liniei pe un sc. circ.[50SOTF]	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
6.13	Funcționare cu RAR M, cu selecția fazei cu defect pentru treapta 1 l>> [50]	da/nu	Da	
<b>7. Protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N]</b>				
7.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 3 lo>> [50N]	l/ln	0,2 ÷ 25	
7.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 3lo> [51N]	l/ln	0,2 ÷ 25	
7.3	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 și 2 t3lo>>, t3lo>	S	0 ÷ 30	
7.4	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67N]	grad	-180 ÷ +180 (0 ÷ 360)	
7.5	Valoarea minimă ptr 3Uo pentru acționarea sigură a funcției de directionare [67N]	V	0,5 ÷ 10	
7.6	Capacitatea de selecție a fazei avariate la sc.circ. fază-pământ	da/nu		
7.7	Posibilitatea blocării pe durata funcționării în regim incomplet de faze, în cadrul ciclului RARM	da/nu		
7.8	Capacitatea de suprimare prin filtrare a armonicilor 3 și superioare conținute în curentul homopolar.	da/nu		
7.9	Capacitatea de funcționare cu scheme de teleprotecție: -Comparație direcție	da/nu		
7.10	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
7.11	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
<b>8. Protecție maximală de tensiune [59]</b>				
8.1	Domeniu reglaje tensiune acționare	U/U <sub>n</sub>	0,7 ÷ 2	
8.2	Domeniu reglaje temporizări t (U <sub>max</sub> ).	S	0 ÷ 30	
8.3	Valoarea raportului de revenire	%	0,97÷ 0,98	
8.4	Eroare maximă admisă tensiune acționare	%	1	
8.5	Eroare maxima admisă temporizare	%	1 sau 10ms	
8.6	Numar trepte	minim	2	
8.7	Selecția tensiunilor : - tensiuni de linie - tensiuni de fază - logica de acționare pentru toate tensiunile: “și” sau “sau”	da/nu da/nu da/nu	da da da	
<b>9. Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere [68]</b>				
9.1	Blocare protecție de distanță exclusiv zona 1 Z1	da/nu		
9.2	Blocare protecție de distanță toate zonele	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	Z1÷Z5			
9.3	Criteriul utilizat ptr. detectarea oscilațiilor de putere: - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate.	da/nu	Da	
9.4	Logica de măsură: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
9.5	Valori de reglaj: - Rext - Rint - deltaR/t	$\Omega/f$ $\Omega/f$ $\Omega/f/s$	- se vor completa gama valorilor de deblocare	
9.6	Valori nereglabile supuse acordului Transelectrica - Rext - Rint - deltaR/t	$\Omega/f$ $\Omega/f$ $\Omega/f/s$	- se vor completa valorile	
9.7	Capacitate de deblocare protecție de distanță la suprapunerea cu un curent de scurtcircuit, pe următoarele criterii: - curent de fază - curent de secvență inversă - curent de secvență homopolară	da/nu da/nu da/nu	Da  - se vor completa valorile de deblocare	
<b>10. Protecția la ieșirea din sincronism (mers asincron) [78]</b>				
10.1	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate. sau - măsurarea unghiurilor între generatoare	da/nu da/nu	Da  sau Da	
10.2	Logica de măsură: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
10.2	Domeniu de reglaj număr de cicluri de pendulații după care se comandă declanșarea	Nr.:		
10.3	Capacitatea de localizare a centrului de pendulații	da/nu	Da	
10.4	Capacitatea de determinare a momentului optim de comandă a declanșării	da/nu	Da	
10.5	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - măsurarea unghiurilor între generatoare (echivalent cu criteriul menționat la pct. 10.1)	da/nu	Da	
<b>11. Protecția la suprasarcină termică [49]</b>				
11.1	Funcționarea protecției cu "imagine termica" cf..CEI 60255-8	da/nu	Da	
11,2	Domeniu de reglaj a constantei de timp $\theta$	min	0 ÷ 1000	
11,3	Domeniu de reglaj a curentului de bază	$I_{bază}/I_{nom}$	0 ÷ 400%	
11.4	Considerarea încălzirii în regimul care precede apariției suprasarcinii	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>12. Protecția la conectarea întreruptorului pe un defect [50SOTF]</b>				
12.1	Domeniu reglaj curent acționare	I/In	0,1 ÷ 25	
12.2	Timp de operare	ms	< 30	
12.3	Eroare maximă admisă a curentului	%	3	
<b>13. Reanclanșarea automată rapidă RAR [79]</b>				
13.1	RAR cu un singur ciclu	da/nu	Da	
13.2	Tip RAR admise: RARM, RART, RARMT	da/nu	Da	
13.3	Domeniu reglaj "Pauza de reanclanșare": ptr. RAR-M și RART în trepte de:	s	0,1 ÷ 5	
		s	0,1	
13.4	Domeniu reglaj "Pauza de blocare RAR" după un ciclu de RAR și după conectare manuală în trepte de:	s	0,1 ÷ 30	
		s	0,1	
13.5	Durata impulsului de anclanșare	s	0,1 ÷ 2	
13.6	Posibilitate blocare RAR la primirea unor semnale interne și externe (prin intrări binare)	da/nu	Da	
13.7	Posibilitatea blocării RAR și declanșare trifazată definitivă la apariția unui al doilea defect pe durata pauzei RAR-M	da/nu	Da	
13.8	Declanșare trifazată a întreruptorului și blocare RAR-M în cazul discrepantei între comenzile de declanșare monofazate transmise de grupele de protecție1 si 2 .	da/nu	Da	
13.9	Comanda de prelungire/accelerare zona 1 protecție de distanță înainte de RAR	da/nu	Da	
<b>14. Verificare condiții sincronism [25] pentru RAR</b>				
14.1	Domeniu reglaj Diferența admisă valori ale tensiunilor de linie și de bare - în trepte de:	U/U <sub>n</sub>	0,05 ÷ 0,30	
		U/U <sub>n</sub>	0,01	
14.2	Domeniu reglaj Diferență admisă valori ale frecvențelor de linie și de bare - în trepte de:	Hz	0,01 ÷ 2	
		Hz	0,01	
14.3	Domeniu reglaj Diferență de unghi admisă între tensiunile de linie și de bare - în trepte de:	grd.	0 ÷ 30	
		grd.	1	
14.4	Timpul de verificare îndeplinire condiții de sincronism - domeniul de reglaj - în trepte de:	s	0 ÷ 1	
		s	0,1	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
14.5	Condiții de conectare: - lipsă/prezență tensiune linie și bară - prezență tensiune linie și bară	da/nu da/nu	da da	
<b>15. Protecția la creșterea frecvenței</b>				
15.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
15.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
15.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
15.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
15.5	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
15.6	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
15.7	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
15.8	Numar trepte	minim	2	
<b>16. Protecția la scăderea frecvenței</b>				
16.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
16.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
16.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
16.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
16.5	Tensiunea de blocaj	U/Un	0,60	
16.6	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
16.7	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
16.8	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
16.9	Numar trepte	minim	2	
<b>17. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului</b>				
17.1	Treapta 1- repetarea comenzii de declanșare monofazată sau trifazată la întreruptorul propriu, funcție de tipul declanșării, fără alte controale	da/nu	Da	
17.2	Timpul de actionare al treptei 1	s	0	
17.3	Treapta 2- comenzi de declanșare a întreruptoarelor adiacente	da/nu	Da	
17.4	Timpul de actionare al treptei 2	s	0,1 ÷ 0,5	
17.5	Criterii de pornire monofazată și trifazată - declanșare monofazată sau trifazată - valoare curent pe fază - poziție întreruptor (numai pentru protecțiile tehnologice AT/Trafo)	- da/nu - I/In - da/nu	- da 0,05 ÷ 2 - da	
17.6	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>18. Funcția de Protecție defect de capăt</b>				
18.1	Curent de acționare - în trepte de:	I/In	0,1 ÷ 2	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
		I/In	0,1	
18.2	Temporizare acționare:	s	0,1 ÷ 2	
18.3	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>19. Locator defecte</b>				
19.1	Prezentarea distanței până la locul scurtcircuit: - în km. - în procente din lungimea totală a liniei - în valoarea reactanței $\Omega/f$ - cu valoarea rezistenței $\Omega/f$	da/nu	Da	
19.2	Prevederea compensării erorilor produse de : - rezistența arcului electric - influența cuplajului cu linia paralelă	da/nu da/nu	Da Da	
<b>20. Monitorizari</b>				
20.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	Da	
20.2	Supravegherea circuitelor de măsură de tensiune	da/nu	Da	
20.3	Supravegherea circuitelor de măsură de curent	da/nu	Da	
20.4	Supravegherea circuitelor de declanșare bobine întreruptor	da/nu	Da	
<b>21. Grupe de reglaje</b>				
21.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
<b>22. Inregistrări</b>				
22.1	Număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă	nr.	5	
22.2	Lista de evenimente - numărul minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă cu indicarea timpului real	da/nu nr.	da min 250	
22.3	Oscilograme la defecte Pornire înregistrare oscilograma liber parametrizabilă de la declanșări, demaraje și alte semnale prin configurare  Număr de oscilograme salvate Durata minimă a unei oscilograme întregi Durata de preavarie Durata de post avarie	da/nu da/nu  nr. s s s	Da da  min. 10 min. 3 min. 0,1 s min.0,1 s	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	Înregistrări componente: - mărimi analogice (curenți, tensiuni)  - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție)	nr.	- toti curenții și toate tensiunile  min. 32	
<b>23. Dotare Panou frontal</b>				
23.1	Afișaj cu LCD	da/nu	da	
	Caracteristici afișaj cu LCD			
23.2	Butoane/chei de navigare	da/nu	da	
	Caracteristici butoane/chei de navigare			
23.3	LED-uri de semnalizare liber configurabile	nr.	Minim 15	
<b>24. Soft de configurare, parametrizare și setare * *</b>				
24.1	Softul va permite realizarea configurării, parametrizării, setarea funcțiilor de protecție din TNP precum și extragerea și interpretarea fișierelor de evenimente (lista de evenimente, lista de declanșări, oscilograme), local cu un laptop cât și de la distanță (de la ST/CTSI și de la DEN) prin interfețele de comunicație pe protocol IEC61850 și prin portul de comunicație local.	da/nu	Da	
24.2	Numar de softuri cu cel puțin 5 licențe de instalare fiecare - pentru ST - pentru DEN	Buc.	1 1	
<b>25. Indicatori de fiabilitate</b>				
25.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h <sup>-1</sup>		
25.2	Securitate (safety)	h <sup>-1</sup>		
25.3	MTBF	h		
<b>26. Asigurarea calității</b>				
26.1	Lista standarde respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.	da/nu		
<b>27. Documente care trebuie anexate de ofertant</b>				
27.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
27.2	Lista referințe	da/nu		
27.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

#### NOTA

\* - Numărul de intrări binare și contacte de ieșire se vor stabili la proiectarea instalației de protecție, cu asigurarea rezervei de 20%. Toate TNP-urile de același tip din stație (indiferent de tipul celulei linie, cupla, trafo) se vor comanda cu același număr de intrări binare și contacte de ieșire stabilit pentru TNP-ul cu numărul maxim.

\*\* - Pentru DEN și ST se va achiziționa câte un soft de configurare / parametrizare cu cel puțin 5 licențe de instalare.

**SPECIFICAȚIE ECHIPAMENT****TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE pentru GRUPA DE PROTECȚIE 1, 2**

**APLICABIL: Linii electrice scurte 400 kV, 220kV și 110 kV**

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>1. CONDITII GENERALE</b>				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal $I_n$ (4 intrări ptr. curenții liniei +1 intrare ptr. linia paralelă)	A	1	
1.2	Tensiune nominală $U_n$ (3 intrări ptr. tensiuni de fază, 1 intrare ptr. $U_0$ , 1 intrare ptr. Uref.)	V nr	100 5	
1.3	Frecvența nominală $f_n$	Hz	50	
1.4	Suprasarcini admisibile:			
	- în circ. de tensiune, (continuu)	% $U_n$	140	
	- în circ.de curent, (continuu)	x $I_n$	4	
	- în circ.de curent, 10s	x $I_n$	30	
	- în circ.de curent, 1s	x $I_n$	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA(cca)	0,5	
	- în circ.de curent la $I_n=1A$	VA(cca)	0,1	
– Sursa de Alimentare $U_{cc}$				
1.6	Tensiune nominală $U_n$ cc	V	220	
1.7	Variații admise	% $U_n$	-20...+15	
1.8	Consum max.	W	50	
1.9	Distorsiuni max. admise	% $U_{ncc}$	12	
1.10	Intrerupere maximă admisă	ms	50	
Intrari binare				
1.11	număr minim *		24	
1.12	tensiune maximă	V cc	250	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
1.14	Tensiunea minima de activare a intrarilor	V cc	154	
1.15	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
Contacte iesire				
1.16	număr minim *	nr	24	
1.17	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	
1.18	capacitate la închidere (în circuite cu $L/R=40ms$ )	W/VA	1250	
1.19	capacitate la rupere (în circuite de 220Vcc,	A	0,2	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	cu L/R=40ms)			
1.20	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
<b>LED</b>				
1.21	număr LED		Min. 15	
1.22	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.23	greutatea	kg.		
1.24	dimensiuni	mm.		
1.25	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.26	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤4	
1.27	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤2,5	
1.28	ptr FO			
<b>2. INCERCĂRI</b>				
<b>2.1 Incercări de izolație, cf IEC 60255-5</b>				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc, intrări binare, interfețe de comunicare)	kVca valoare eficace	2 timp 60s	
2.1.2	circuite cc și intrări binare	kVcc	3,5	
2,1.3	încercări impuls		5kV (vârf). 1,2/50μs;0,5J	
<b>2.2 Incercări de compatibilitate electromagnetice CEM, cf IEC 60255-22-1,2,4</b>				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. IEC 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. IEC 60255-22-4 cl. A	kV	4	
<b>2.3 Incercări mecanice cf. IEC 60255-21-1,2,3</b>				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. IEC 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercări la șocuri și zdruncinări cf. IEC 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf. IEC 60255-22-3		cl. 1	
<b>3. CONDIȚII AMBIENTALE</b>				
3..1	temperatura la funcționare	° C	-5... +55	
	temperatura stocare	° C	-25... +55	
	temperatura transport	° C	-25...+70	
3.2	Umiditate relativă: media anuală	%	75	
	56zile/an	%	93	



Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	fără condens		da	
<b>4. INTERFEȚE DE COMUNICARE</b>				
4.1	<b>Două interfețe</b> de comunicare cu subsistemele de control și protecție pe prot.IEC61850 – prin FO - sau prin cablu Cu (numai cu avizul Transelectrica)	da/nu	- Da	
4.2	Interfața de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS	da/nu	da	
4.3	Interfața de comunicare cu un calculator portabil – RS485-RS232, USB etc.	da/nu	da	
<b>5. Protecția diferențială longitudinală de linie [87L]</b>				
5.1	Principiul de funcționare	da/nu	Comparație fazori curenți la cele 2(3) capete ale liniei	
5.2	Măsurarea curenților se realizează ptr.fiecare fază în parte (fără transformator însumare)	da/nu	da	
5.3	Număr trepte	da/nu	2 a) treapta 1 cu frânare b) treapta 2 fără frânare	
5.4	Domeniu reglaje curent dif. acționare treapta 1	I/Inom	0,10÷1,50	
5.5	Domeniu reglaje curent dif. acționare treapta 1	I/Inom	0,80÷1,00	
5.6	Timpul minim de acționare la a) 2,5ms b)2,5ms	ms ms	5÷10 5÷10	
5.7	Capacitatea de egalizare prin soft a rapoartelor de transformare a Transf.Curent de la capetele liniei	da/nu	da	
5.8	Capacitatea de compensare a șocului curentului de încărcare capacitivă a liniei	da/nu	da	
5.9	Capacitatea de funcționare la saturarea Transf, Curent compatibilitate cu TC a) algoritm de detectare a saturării TC; b) efectuarea măsurărilor în cca 5ms, (înainte de producerea saturării TC )	da/nu da/nu		
5.10	Tipul (tipuri) agreate de cablu de legătura între aparatele situate la capetele liniei - fibră optică legătură directă	da/nu	da	
5.11	Supravegherea cablului de FO	da/nu	da	
5.12	Necesitatea unor interfețe/convertoare între aparat și cablul de legătură	de precizat		
5.13	Necesitatea unor transformatoare de izolare la capetele cablului de legătură	de precizat		

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
5.14	Necesitatea unor transformatoare de izolare la capetele cablului de legătură	de precizat		
5.15	În cazul Liniei bloc cu AT/T, cu AT/T în zona protejată :			
	Capacitatea compensării rotirii de fază a curenților față de grupa conex. a AT/T	da/nu	da	
	Capacitatea de egalizare a rapoartelor de transformare a Transf.Curent de la capetele liniei	da/nu	da	
	Eliminarea din calcul a curentului homopolar care circulă prin neutrul legat la pământ a AT/T la sc.circ. exterior	da/nu	da	
5.16	Numar minim de comenzi transmise prin comunicatia proprie	nr.	min. 8	
<b>6. Protecția de distanță [21]</b>				
6.1	Principiul de funcționare	da/nu	minimă impedanță	
6.2	Sistem de măsurare – fază - pământ 3 – între faze 3	da/nu	6 sisteme de măsurare independente	
6.3	Caracteristica în planul R,jX – fază - pământ – între faze		Poligon Poligon	
6.4	Număr zone, inclusiv treapta de demaraj		5 trepte	
6.5	Domeniu reglaje reactanța X / treapta de reglaj	$\Omega/f$ la 1A	0,01 ÷ 250 $\Omega$	
6.6	Domeniu reglaje rezistența R / treapta de reglaj	$\Omega/f$ la 1A	0,01 ÷ 250 $\Omega$	
6.7	Domeniu reglaje temporizări/treapta de reglaj – reglare continuă sau în trepte de – precizie	s	0 ÷ 10 s  0,01 s ± 1 %	
6.8	Domeniu reglaj unghi înclinare Z linie /treapta de reglaj	grd		
6.9	Factor compensare pentru scurtcircuite monofazate pentru fiecare treapta de distanta, reglabil independent Domeniu reglaj	da/nu  K0 R <sub>E</sub> /R <sub>L</sub> X <sub>E</sub> /X <sub>L</sub>	Da  0 ÷ 4	
6.10	Domeniu reglaj factor compensare influența liniei paralele R <sub>m</sub> /R <sub>I</sub> si X <sub>m</sub> /X <sub>I</sub> / treapta de reglaj	R <sub>m</sub> /R <sub>I</sub>  X <sub>m</sub> /X <sub>I</sub>		
6.11	Domeniu reglaj unghi direcționare "în față" / "în spate"	grd		
6.12	Selectare ptr. fiecare zonă în parte : "direcționat în față" / "direcționat" în spate / "nedirecționat".	da/nu	Da	
6.13	Polarizare element direcțional :			

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	- tensiune faze sănătoase (scurt circ. nesimetric.)	da/nu	da	
	- memorie tensiune (scurtcirc.trifazat)	da/nu	da	
6.14	Capacitate de selecție a fazei avariate la sc. circ. fază-pământ	da/nu	da	
6.15	Capacitate discriminare regim suprasarcină / scurtcircuit	da/ nu	da	
6.16	Valoare curent minim ptr. măsurarea precisă a impedanței de defect	Inom	0,1 ÷ 1 Inom	
6.17	Timpul minim de acționare la sc.circ. la 0,5Z1 și curent 2Inom	ms	< 30 ms	
6.18	Timpul de revenire	ms	< 30 ms	
6.19	Capacitatea de funcționare în cazul saturării transformatoarelor de curent	da/nu	Da	
6.20	Capacitatea de funcționare pe durata procesului tranzitoriu al transformatoarelor de tensiune (capacitive/inductive)	da/nu	Da	
6.21	Eroarea maximă admisă la măsura zonei Z1 ΔZ /Z1	%		
6.22	Eroarea maximă admisă temporizare Δt/ t	%		
6.23	Capacitatea de funcționare cu scheme de teleprotecție: -POTT -PUTT -IT -Blocking - echo și weak infeed	da/nu da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da Da Da	
<b>7. Protecția maximală de curent de fază și de nul, temporizată [50,50N,51,51N]</b>				
7.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 1 I>> [50]	I/In	0,2 ÷ 25	
7.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 3 Io>> [50N]	I/In	0,2 ÷ 25	
7.3	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 I> [51]	I/In	0,2 ÷ 25	
7.4	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 3 Io> [51N]	I/In	0,2 ÷ 25	
7.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 tI>>,t3Io>>	s	0 ÷ 30	
7.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 tI>,t3Io>	s	0 ÷ 30	
7.7	Caracteristica temporizare dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
7.8	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor Tp	s		
7.9	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
7.10	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
7.11	Timp minim acționare la $I_{sc}=2 \times I_{reglat}$	ms	< 30 ms	
7.12	Selectare mod operare: - activ in permanență - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune - activ la conectarea liniei pe un sc. circ.[50SOTF]	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
7.13	Funcționare cu RAR M, cu selecția fazei cu defect pentru treapta 1 $I_{>>}$ [50]	da/nu	Da	
<b>8. Protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N]</b>				
8.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $3 I_{o>>}$ [50N]	I/In	0,2 ÷ 25	
8.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $3 I_{o>}$ [51N]	I/In	0,2 ÷ 25	
8.3	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 și 2 $t_{3I_{o>>}}$ , $t_{3I_{o>}}$	S	0 ÷ 30	
8.4	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67N]	grad	-180 ÷ +180 (0 ÷ 360)	
8.5	Valoarea minimă ptr $3U_o$ pentru acționarea sigură a funcției de directionare [67N]	V	0,5 ÷ 10	
8.6	Capacitatea de selecție a fazei avariate la sc.circ. fază-pământ	da/nu		
8.7	Posibilitatea blocării pe durata funcționării în regim incomplet de faze, în cadrul ciclului RARM	da/nu		
8.8	Capacitatea de suprimare prin filtrare a armonicilor 3 și superioare conținute în curentul homopolar.	da/nu		
8.9	Capacitatea de funcționare cu scheme de teleprotecție: -Comparație direcție	da/nu		
8.10	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
8.11	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
<b>9. Protecție maximală de tensiune [59]</b>				
9.1	Domeniu reglaje tensiune acționare	U/U <sub>n</sub>	0,7 ÷ 2	
9.2	Domeniu reglaje temporizări t (U <sub>max</sub> ).	S	0 ÷ 30	
9.3	Valoarea raportului de revenire	%	0,97 ÷ 0,98	
9.4	Eroare maximă admisă tensiune acționare	%	1	
9.5	Eroare maxima admisă temporizare	%	1 sau 10ms	
9.6	Numar trepte	minim	2	
9.7	Selectia tensiunilor : - tensiuni de linie - tensiuni de fază - logica de acționare pentru toate tensiunile: "și" sau "sau"	da/nu da/nu da/nu	da da da	
<b>10. Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere [68]</b>				
10.1	Blocare protecție de distanță exclusiv zona	da/nu		

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	1 Z1			
10.2	Blocare protecție de distanță toate zonele Z1÷Z5	da/nu	Da	
10.3	Criteriul utilizat ptr. detectarea oscilațiilor de putere: - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate.	da/nu	Da	
10.4	Logica de măsura: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
10.5	Valori de reglaj: - Rext - Rint - deltaR/t	$\Omega/f$ $\Omega/f$ $\Omega/f/s$	- se vor completa gama valorilor de deblocare	
10.6	Valori nereglabile supuse acordului Transelectrica - Rext - Rint - deltaR/t	$\Omega/f$ $\Omega/f$ $\Omega/f/s$	- se vor completa valorile	
10.7	Capacitate de deblocare protecție de distanță la suprapunerea cu un curent de scurtcircuit, pe următoarele criterii: - curent de fază - curent de secvență inversă - curent de secvență homopolară	da/nu da/nu da/nu	Da  - se va completa valorile de deblocare	
<b>11. Protecția la ieșirea din sincronism (mers asincron) [78]</b>				
11.1	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate. sau - măsurarea unghiurilor între generatoare	da/nu da/nu	Da sau Da	
11.2	Logica de măsura: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
11.2	Domeniu de reglaj număr de cicluri de pendulații după care se comandă declanșarea	Nr.:		
11.3	Capacitatea de localizare a centrului de pendulații	da/nu	Da	
11.4	Capacitatea de determinare a momentului optim de comandă a declanșării	da/nu	Da	
11.5	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - măsurarea unghiurilor între generatoare (echivalent cu criteriul menționat la pct. 10.1)	da/nu	Da	
<b>12. Protecția la suprasarcină termică [49]</b>				
12.1	Funcționarea protecției cu "image termica" cf..CEI 60255-8	da/nu	Da	
12,2	Domeniu de reglaj a constantei de timp $\theta$	min	0 ÷ 1000	
12,3	Domeniu de reglaj a curentului de bază	$I_{bază}/I_{nom}$	0 ÷ 400%	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
12.4	Considerarea încălzirii în regimul care precede apariției suprasarcinii	da/nu	Da	
<b>13. Protecția la conectarea întreruptorului pe un defect [50SOTF]</b>				
13.1	Domeniu reglaj curent acționare	I/In	0,1 ÷ 25	
13.2	Timp de operare	ms	< 30	
13.3	Eroare maximă admisă a curentului	%	3	
<b>14. Reanclanșarea automată rapidă RAR [79]</b>				
14.1	RAR cu un singur ciclu	da/nu	Da	
14.2	Tip RAR admise: RARM, RART, RARMT	da/nu	Da	
14.3	Domeniu reglaj "Pauza de reanclanșare": ptr. RAR-M și RART în trepte de:	s	0,1 ÷ 5	
		s	0,1	
14.4	Domeniu reglaj "Pauza de blocare RAR" după un ciclu de RAR și după conectare manuală în trepte de:	s	0,1 ÷ 30	
		s	0,1	
14.5	Durata impulsului de anclanșare	s	0,1 ÷ 2	
14.6	Posibilitate blocare RAR la primirea unor semnale interne și externe (prin intrări binare)	da/nu	Da	
14.7	Posibilitatea blocării RAR și declanșare trifazată definitivă la apariția unui al doilea defect pe durata pauzei RAR-M	da/nu	Da	
14.8	Declanșare trifazată a întreruptorului și blocare RAR-M în cazul discrepantei între comenzile de declanșare monofazate transmise de grupele de protecție1 si 2 .	da/nu	Da	
14.9	Comanda de prelungire/accelerare zona 1 protecție de distanță înainte de RAR	da/nu	Da	
<b>15. Verificare condiții sincronism [25] pentru RAR</b>				
15.1	Domeniu reglaj Diferența admisă valori ale tensiunilor de linie și de bare - în trepte de:	U/U <sub>n</sub>	0,05 ÷ 0,30	
		U/U <sub>n</sub>	0,01	
15.2	Domeniu reglaj Diferență admisă valori ale frecvențelor de linie și de bare - în trepte de:	Hz	0,01 ÷ 2	
		Hz	0,01	
15.3	Domeniu reglaj Diferență de unghi admisă între tensiunile de linie și de bare - în trepte de:	grd.	0 ÷ 30	
		grd.	1	
15.4	Timpul de verificare îndeplinire condiții de sincronism			

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	- domeniul de reglaj - în trepte de:	s s	0 ÷ 1 0,1	
15.5	Condiții de conectare: - lipsă/prezență tensiune linie și bară - prezență tensiune linie și bară	da/nu da/nu	da da	
<b>16. Protecția la creșterea frecvenței</b>				
16.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
16.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
16.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
16.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
16.5	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
16.6	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
16.7	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
16.8	Numar trepte	minim	2	
<b>17. Protecția la scăderea frecvenței</b>				
17.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
17.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
17.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
17.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
17.5	Tensiunea de blocaj	U/Un	0,60	
17.6	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
17.7	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
17.8	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
17.9	Numar trepte	minim	2	
<b>18. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului</b>				
18.1	Treapta 1- repetarea comenzii de declanșare monofazată sau trifazată la întreruptorul propriu, funcție de tipul declanșării, fără alte controale	da/nu	Da	
18.2	Timpul de actionare al treptei 1	s	0	
18.3	Treapta 2- comenzi de declanșare a întreruptoarelor adiacente	da/nu	Da	
18.4	Timpul de actionare al treptei 2	s	0,1 ÷ 0,5	
18.5	Criterii de pornire monofazată și trifazată - declanșare monofazată sau trifazată - valoare curent pe fază - poziție întreruptor (numai pentru protecțiile tehnologice AT/Trafo)	- da/nu - I/In - da/nu	- da 0,05 ÷ 2 - da	
18.6	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>19. Funcția de Protecție la defect de capăt</b>				
19.1	Curent de acționare - în trepte de:	I/In I/In	0,1 ÷ 2 0,1	
19.2	Temporizare acționare:	s	0,1 ÷ 2	
19.3	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>20. Locator defecte</b>				
20.1	Prezentarea distanței până la locul scurtcircuit: - în km. - în procente din lungimea totală a liniei - în valoarea reactanței $\Omega/f$ - cu valoarea rezistenței $\Omega/f$	da/nu	Da	
20.2	Prevederea compensării erorilor produse de : - rezistența arcului electric - influența cuplajului cu linia paralelă	da/nu da/nu	Da Da	
<b>21. Monitorizari</b>				
21.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	Da	
21.2	Supravegherea circuitelor de măsură de tensiune	da/nu	Da	
21.3	Supravegherea circuitelor de măsură de curent	da/nu	Da	
21.4	Supravegherea circuitelor de declanșare bobine întreruptor	da/nu	Da	
<b>22. Grupe de reglaje</b>				
22.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
<b>23. Înregistrări</b>				
23.1	Număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă	nr.	5	
23.2	Lista de evenimente - numărul minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă cu indicarea timpului real	da/nu nr.	da min 250	
23.3	Oscilograme la defecte Pornire înregistrare oscilograma liber parametrizabilă de la declanșări, demaraje și alte semnale prin configurare  Număr de oscilograme salvate Durata minimă a unei oscilograme întregi	da/nu da/nu nr. s	Da da min. 10 min. 3	



Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	Durata de preavarie Durata de post avarie Înregistrări componente: - mărimi analogice (curenți, tensiuni)  - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție)	s s    nr.	min. 0,1 s min.0,1 s  - toti curenții și toate tensiunile  min. 32	
<b>24. Dotare Panou frontal</b>				
24.1	Afișaj cu LCD	da/nu	da	
	Caracteristici afișaj cu LCD			
24.2	Butoane/chei de navigare	da/nu	da	
	Caracteristici butoane/chei de navigare			
24.3	LED-uri de semnalizare liber configurabile	nr.	Minim 15	
<b>25. Soft de configurare, parametrizare și setare **</b>				
25.1	Softul va permite realizarea configurării, parametrizării, setarea funcțiilor de protecție din TNP precum și extragerea și interpretarea fișierelor de evenimente (lista de evenimente, lista de declanșări, oscilograme), local cu un laptop cât și de la distanță (de la ST/CTSI și de la DEN) prin interfețele de comunicație pe protocol IEC61850 și prin portul de comunicație local.	da/nu	Da	
25.2	Numar de softuri cu cel puțin 5 licențe de instalare fiecare - pentru ST - pentru DEN	Buc.	1 1	
<b>26. Indicatori de fiabilitate</b>				
26.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h <sup>-1</sup>		
26.2	Securitate (safety)	h <sup>-1</sup>		
26.3	MTBF	h		
<b>27. Asigurarea calității</b>				
27.1	Lista standarde respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.	da/nu		
<b>28. Documente care trebuie anexate de ofertant</b>				
28.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
28.2	Lista referințe	da/nu		
28.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

#### NOTA

\* - Numărul de intrări binare și contacte de ieșire se vor stabili la proiectarea instalației de protecție, cu asigurarea rezervei de 20%. Toate TNP-urile de același tip din stație (indiferent de tipul celulei linie, cupla, trafo) se vor comanda cu același număr de intrări binare și contacte de ieșire stabilit pentru TNP-ul cu numărul maxim.

\*\* - Pentru DEN și ST se va achiziționa câte un soft de configurare / parametrizare cu cel puțin 5 licențe de instalare.

**SPECIFICAȚIE ECHIPAMENT****TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE pentru GRUPA DE PROTECȚIE 1, 2**

**APLICABIL: Linii electrice lungi 400 kV și 220kV pentru scheme 1+1/2 întreruptoare și scheme primare poligonale**

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>1. CONDITII GENERALE</b>				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal $I_n$ 2 x (4 intrări ptr. curenții de pe cuple)	A	1	
1.2	Tensiune nominală $U_n$ (3 intrări ptr. tensiuni de fază, 1 intrare ptr. $U_0$ , 1 intrare ptr. $U_{ref}$ .)	V nr	100 5	
1.3	Frecvența nominală $f_n$	Hz	50	
1.4	Suprasarcini admisibile:			
	- în circ. de tensiune, (continuu)	% $U_n$	140	
	- în circ.de curent, (continuu)	x $I_n$	4	
	- în circ.de curent, 10s	x $I_n$	30	
	- în circ.de curent, 1s	x $I_n$	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA(cca)	0,5	
	- în circ.de curent la $I_n=1A$	VA(cca)	0,1	
– Sursa de Alimentare $U_{cc}$				
1.6	Tensiune nominală $U_n$ cc	V	220	
1.7	Variații admise	% $U_n$	-20...+15	
1.8	Consum max.	W	50	
1.9	Distorsiuni max. admise	% $U_{ncc}$	12	
1.10	Intrerupere maximă admisă	ms	50	
Intrari binare				
1.11	număr minim *		24	
1.12	tensiune maximă	V cc	250	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
1.14	Tensiunea minima de activare a intrarilor	V cc	154	
1.15	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
Contacte iesire				
1.16	număr minim *	nr	24	
1.17	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	
1.18	capacitate la închidere (în circuite cu	W/VA	1250	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	L/R=40ms)			
1.19	capacitate la rupere (în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	A	0,2	
1.20	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
<b>LED</b>				
1.21	număr LED		Min. 15	
1.22	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.23	greutatea	kg.		
1.24	dimensiuni	mm.		
1.25	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.26	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤4	
1.27	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤2,5	
1.28	ptr FO			
<b>2. INCERCĂRI</b>				
<b>2.1 Incercări de izolație, cf IEC 60255-5</b>				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc, intrări binare, interfețe de comunicare)	kVca valoare eficace	2 timp 60s	
2.1.2	circuite cc și intrări binare	kVcc	3,5	
2.1.3	încercări impuls		5kV (vârf). 1,2/50μs;0,5J	
<b>2.2 Incercări de compatibilitate electromagnetă CEM, cf IEC 60255-22-1,2,4</b>				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. IEC 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. IEC 60255-22-4 cl. A	kV	4	
<b>2.3 Incercări mecanice cf. IEC 60255-21-1,2,3</b>				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. IEC 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercări la șocuri și zdruncinări cf. IEC 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf. IEC 60255-22-3		cl. 1	
<b>3. CONDIȚII AMBIENTALE</b>				
3.1	temperatura la funcționare	° C	-5... +55	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	temperatura stocare	° C	-25... +55	
	temperatura transport	° C	-25...+70	
3.2	Umiditate relativă: media anuală	%	75	
	56zile/an	%	93	
	fără condens		da	
<b>4. INTERFEȚE DE COMUNICARE</b>				
4.1	<b>Două interfețe</b> de comunicare cu subsistemele de control și protecție pe prot.IEC61850 – prin FO - sau prin cablu Cu (numai cu avizul Transelectrica)	da/nu	-da	
4.2	Interfața de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS	da/nu	da	
4.3	Interfața de comunicare cu un calculator portabil – RS485-RS232, USB etc.	da/nu	da	
<b>5. Protecția de distanță [21]</b>				
5.1	Principiul de funcționare	da/nu	minimă impedanță	
5.2	Sistem de măsurare – fază - pământ 3 – între faze 3	da/nu	6 sisteme de măsurare independente	
5.3	Caracteristica în planul R,jX – fază - pământ – între faze		Poligon Poligon	
5.4	Număr zone, inclusiv treapta de demaraj		5 trepte	
5.5	Domeniu reglaje reactanța X / treapta de reglaj	Ω/f la 1A	0,01 ÷ 250 Ω	
5.6	Domeniu reglaje rezistența R / treapta de reglaj	Ω/f la 1A	0,01 ÷ 250 Ω	
5.7	Domeniu reglaje temporizări/treapta de reglaj – reglare continuă sau în trepte de – precizie	s	0 ÷ 10 s 0,01 s ± 1 %	
5.8	Domeniu reglaj unghi înclinare Z linie /treapta de reglaj	grd		
5.9	Factor compensare pentru scurtcircuite monofazate pentru fiecare treapta de distanta, reglabil independent Domeniu reglaj	da/nu  K0 R <sub>E</sub> /R <sub>L</sub> X <sub>E</sub> /X <sub>L</sub>	Da  0 ÷ 4	
5.10	Domeniu reglaj factor compensare influența liniei paralele R <sub>m</sub> /R <sub>I</sub> si X <sub>m</sub> /X <sub>I</sub> / treapta de reglaj	R <sub>m</sub> /R <sub>I</sub>  X <sub>m</sub> /X <sub>I</sub>		
5.11	Domeniu reglaj unghi direcționare "în față" / "în spate"	grd		
5.12	Selectare ptr. fiecare zonă în parte :	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	"direcționat în față / "direcționat" în spate / "nedirecționat".			
5.13	Polarizare element direcțional : - tensiune faze sănătoase (scurt circ. nesimetric.) - memorie tensiune (scurtcirc.trifazat)	da/nu	da	
5.14	Capacitate de selecție a fazei avariate la sc. circ. fază-pământ	da/nu	da	
5.15	Capacitate discriminare regim suprasarcină / scurtcircuit	da/ nu	da	
5.16	Valoare curent minim ptr. măsurarea precisă a impedanței de defect	Inom	0,1 ÷ 1 Inom	
5.17	Timpul minim de acționare la sc.circ. la 0,5Z1 și curent 2Inom	ms	< 30 ms	
5.18	Timpul de revenire	ms	< 30 ms	
5.19	Capacitatea de funcționare în cazul saturării transformatoarelor de curent	da/nu	Da	
5.20	Capacitatea de funcționare pe durata procesului tranzitoriu al transformatoarelor de tensiune (capacitive/inductive)	da/nu	Da	
5.21	Eroarea maximă admisă la măsura zonei Z1 $\Delta Z / Z1$	%		
5.22	Eroarea maximă admisă temporizare $\Delta t / t$	%		
5.23	Capacitatea de functionare cu scheme de teleprotecție: -POTT -PUTT -IT -Blocking - echo și weak infeed	da/nu da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da Da Da	
<b>6. Protecția maximală de curent de fază și de nul, temporizată [50,50N,51,51N]</b>				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 1 $I >>$ [50]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $3 I_o >>$ [50N]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.3	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 $I >$ [51]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.4	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $3 I_o >$ [51N]	I/In	0,2 ÷ 25	
6.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 $t_l >>, t_3 I_o >>$	s	0 ÷ 30	
6.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 $t_l >, t_3 I_o >$	s	0 ÷ 30	
6.7	Caracteristica temporizare dependentă: -normal inversă -foarte inversă	da/nu da/nu	Da Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	-extrem inversă	da/nu	Da	
6.8	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor $T_p$	s		
6.9	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
6.10	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
6.11	Timp minim acționare la $I_{sc}=2 \times I_{reglat}$	ms	< 30 ms	
6.12	Selectare mod operare: - activ in permanență - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune - activ la conectarea liniei pe un sc. circ.[50SOTF]	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
6.13	Funcționare cu RAR M, cu selecția fazei cu defect pentru treapta 1 $I_{>>}$ [50]	da/nu	Da	
<b>7. Protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N]</b>				
7.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $3 I_{o>>}$ [50N]	I/In	0,2 ÷ 25	
7.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $3 I_{o>}$ [51N]	I/In	0,2 ÷ 25	
7.3	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 și 2 $t_{3 I_{o>>}}$ , $t_{3 I_{o>}}$	S	0 ÷ 30	
7.4	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67N]	grad	-180 ÷ +180 (0 ÷ 360)	
7.5	Valoarea minimă ptr $3U_o$ pentru acționarea sigură a funcției de directionare [67N]	V	0,5 ÷ 10	
7.6	Capacitatea de selecție a fazei avariate la sc.circ. fază-pământ	da/nu		
7.7	Posibilitatea blocării pe durata funcționării în regim incomplet de faze, în cadrul ciclului RARM	da/nu		
7.8	Capacitatea de suprimare prin filtrare a armonicii 3 și superioare conținute în curentul homopolar.	da/nu		
7.9	Capacitatea de funcționare cu scheme de teleprotecție: -Comparație direcție	da/nu		
7.10	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
7.11	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
<b>8. Protecție maximală de tensiune [59]</b>				
8.1	Domeniu reglaje tensiune acționare	U/U <sub>n</sub>	0,7 ÷ 2	
8.2	Domeniu reglaje temporizări t (U <sub>max</sub> ).	S	0 ÷ 30	
8.3	Valoarea raportului de revenire	%	0,97 ÷ 0,98	
8.4	Eroare maximă admisă tensiune acționare	%	1	
8.5	Eroare maxima admisă temporizare	%	1 sau 10ms	
8.6	Numar trepte	minim	2	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
8.7	Selecția tensiunilor : - tensiuni de linie - tensiuni de fază - logica de acționare pentru toate tensiunile: "și" sau "sau"	da/nu da/nu da/nu	da da da	
<b>9. Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere [68]</b>				
9.1	Blocare protecție de distanță exclusiv zona 1 Z1	da/nu		
9.2	Blocare protecție de distanță toate zonele Z1÷Z5	da/nu	Da	
9.3	Criteriul utilizat ptr. detectarea oscilațiilor de putere: - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate.	da/nu	Da	
9.4	Logica de măsură: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
9.5	Valori de reglaj: - Rext - Rint - deltaR/t	$\Omega/f$ $\Omega/f$ $\Omega/f/s$	- se vor completa gama valorilor de deblocare	
9.6	Valori nereglabile supuse acordului Transelectrica - Rext - Rint - deltaR/t	$\Omega/f$ $\Omega/f$ $\Omega/f/s$	- se vor completa valorile	
9.7	Capacitate de deblocare protecție de distanță la suprapunerea cu un curent de scurtcircuit, pe următoarele criterii: - curent de fază - curent de secvență inversă - curent de secvență homopolară	da/nu da/nu da/nu	Da - se va completa valorile de deblocare	
<b>10. Protecția la ieșirea din sincronism (mers asincron) [78]</b>				
10.1	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate. sau - măsurarea unghiurilor între generatoare	da/nu da/nu	Da sau Da	
10.2	Logica de măsură: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
10.2	Domeniu de reglaj număr de cicluri de pendulații după care se comandă declanșarea	Nr.:		
10.3	Capacitatea de localizare a centrului de pendulații	da/nu	Da	
10.4	Capacitatea de determinare a momentului optim de comandă a declanșării	da/nu	Da	
10.5	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	asincron - măsurarea unghiurilor între generatoare (echivalent cu criteriul menționat la pct. 10.1)			
<b>11. Protecția la suprasarcină termică [49]</b>				
11.1	Funcționarea protecției cu "imagine termica" cf..CEI 60255-8	da/nu	Da	
11,2	Domeniu de reglaj a constantei de timp $\theta$	min	$0 \div 1000$	
11,3	Domeniu de reglaj a curentului de bază	$I_{bază}/I_{nom}$	$0 \div 400\%$	
11.4	Considerarea încălzirii în regimul care precede apariției suprasarcinii	da/nu	Da	
<b>12. Protecția la conectarea întreruptorului pe un defect [50SOTF]</b>				
12.1	Domeniu reglaj curent acționare	$I/I_n$	$0,1 \div 25$	
12.2	Timp de operare	ms	$< 30$	
12.3	Eroare maximă admisă a curentului	%	3	
<b>13. Reanclanșarea automată rapidă RAR [79]</b>				
13.1	RAR cu un singur ciclu pentru - funcționare cu două întreruptoare în regim master și slave - funcționare automată în regim master cu întreruptorul slave când întreruptorul master este deconectat, defect sau în mentenanță	da/nu da/nu da/nu	Da Da da	
13.2	Tip RAR admise: RARM, RART, RARMT	da/nu	Da	
13.3	Domeniu reglaj "Pauza de reanclanșare": ptr. RAR-M și RART pentru întreruptorul master în trepte de: Domeniu reglaj "Pauza de reanclanșare": ptr. RAR-M și RART pentru întreruptorul slave – temporizare peste pauza de RAR a întreruptorului master în trepte de:	s s s s	$0,1 \div 5$ 0,1 $0,1 \div 5$ 0,1	
13.4	Domeniu reglaj "Pauza de blocare RAR" după un ciclu de RAR și după conectare manuală în trepte de:	s s	$0,1 \div 30$ 0,1	
13.5	Durata impulsului de anclanșare pentru fiecare întreruptor	s	$0,1 \div 2$	
13.6	Posibilitate blocare RAR pentru fiecare întreruptor la primirea unor semnale interne și externe (prin intrări binare)	da/nu	Da	



Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
13.7	Posibilitatea blocării RAR pentru fiecare întreruptor și declanșare trifazată definitivă la apariția unui al doilea defect pe durata pauzei RAR-M	da/nu	Da	
13.8	Declanșare trifazată a întreruptorului și blocare RAR-M în cazul discrepanței între comenzile de declanșare monofazate transmise de grupele de protecție1 și 2 .	da/nu	Da	
13.9	Comanda de prelungire/accelerare zona 1 protecție de distanță înainte de RAR	da/nu	Da	
<b>14. Verificare condiții sincronism [25] pentru RAR</b>				
14.1	Domeniu reglaj Diferența admisă valori ale tensiunilor de linie și de bare - în trepte de:	U/U <sub>n</sub> U/U <sub>n</sub>	0,05 ÷ 0,30 0,01	
14.2	Domeniu reglaj Diferență admisă valori ale frecvențelor de linie și de bare - în trepte de:	Hz Hz	0,01 ÷ 2 0,01	
14.3	Domeniu reglaj Diferență de unghi admisă între tensiunile de linie și de bare - în trepte de:	grad. grad.	0 ÷ 30 1	
14.4	Timpul de verificare îndeplinire condiții de sincronism - domeniul de reglaj - în trepte de:	s s	0 ÷ 1 0,1	
14.5	Condiții de conectare: - lipsă/prezență tensiune linie și bară - prezență tensiune linie și bară	da/nu da/nu	da da	
<b>15. Protecția la creșterea frecvenței</b>				
15.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
15.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
15.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
15.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
15.5	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
15.6	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
15.7	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
15.8	Numar trepte	minim	2	
<b>16. Protecția la scăderea frecvenței</b>				
16.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
16.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
16.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
16.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
16.5	Tensiunea de blocaj	U/Un	0,60	
16.6	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
16.7	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
16.8	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
16.9	Numar trepte	minim	2	
<b>17. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului pentru fiecare întreruptor adiacent liniei – două funcții independente</b>				
17.1	Numar de funcții independente	nr.	2	
17.2	Treapta 1- repetarea comenzii de declanșare monofazată sau trifazată la întreruptorul propriu, funcție de tipul declanșării, fără alte controale	da/nu	Da	
17.3	Timpul de actionare al treptei 1	s	0	
17.4	Treapta 2- comenzi de declanșare a întreruptoarelor adiacente	da/nu	Da	
17.5	Timpul de actionare al treptei 2	s	0,1 ÷ 0,5	
17.6	Criterii de pornire monofazată și trifazată - declanșare monofazată sau trifazată - valoare curent pe fază - poziție întreruptor (numai pentru protecțiile tehnologice AT/Trafo)	- da/nu - I/In - da/nu	- da 0,05 ÷ 2 - da	
17.7	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>18. Funcția de Protecție la defect de capat pentru fiecare celula adiacentă – două funcții independente</b>				
18.1	Numar de funcții independente	nr.	2	
18.2	Curent de acționare - în trepte de:	I/In I/In	0,1 ÷ 2 0,1	
18.3	Temporizare acționare:	s	0,1 ÷ 2	
18.4	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>19. Funcția de Protecție de ciot STUB [50STUB] la deschiderea separatorului de linie</b>				
19.1	Curent de acționare - în trepte de:	I/In I/In	0,1 ÷ 2 0,1	18.2
19.2	Temporizare acționare:	s	0,1 ÷ 2	18.3
<b>20. Locator defecte</b>				
20.1	Prezentarea distanței până la locul scurtcircuit: - în km.	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	-în procente din lungimea totală a liniei - în valoarea reactanței $\Omega/f$ - cu valoarea rezistenței $\Omega/f$			
20.2	Prevederea compensării erorilor produse de : - rezistența arcului electric - influența cuplajului cu linia paralelă	da/nu da/nu	Da Da	
<b>21. Monitorizari</b>				
21.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	Da	
21.2	Supravegherea circuitelor de măsură de tensiune	da/nu	Da	
21.3	Supravegherea circuitelor de măsură de curent	da/nu	Da	
21.4	Supravegherea circuitelor de declanșare bobine întreruptor	da/nu	Da	
<b>22. Grupe de reglaje</b>				
22.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
<b>23. Inregistrări</b>				
23.1	Număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă	nr.	5	
23.2	Lista de evenimente - numărul minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă cu indicarea timpului real	da/nu nr.	da min 250	
23.3	Oscilograme la defecte Pornire înregistrare oscilograma liber parametrizabilă de la declanșări, demaraje și alte semnale prin configurare  Număr de oscilograme salvate Durata minimă a unei oscilograme întregi Durata de preavarie Durata de post avarie Înregistrări componente: - mărimi analogice (curenți, tensiuni)  - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție)	da/nu da/nu  nr. s s s  nr.	Da da  min. 10 min. 3 min. 0,1 s min.0,1 s  - toti curenții și toate tensiunile  min. 32	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>24. Dotare Panou frontal</b>				
24.1	Afișaj cu LCD	da/nu	da	
	Caracteristici afișaj cu LCD			
24.2	Butoane/chei de navigare	da/nu	da	
	Caracteristici butoane/chei de navigare			
24.3	LED-uri de semnalizare liber configurabile	nr.	Minim 15	
<b>25. Soft de configurare, parametrizare și setare * *</b>				
25.1	Softul va permite realizarea configurării, parametrizării, setarea funcțiilor de protecție din TNP precum și extragerea și interpretarea fișierelor de evenimente (lista de evenimente, lista de declanșări, oscilograme), local cu un laptop cât și de la distanță (de la ST/CTSI și de la DEN) prin interfețele de comunicație pe protocol IEC61850 și prin portul de comunicație local.	da/nu	Da	
25.2	Numar de softuri cu cel puțin 5 licențe de instalare fiecare - pentru ST - pentru DEN	Buc.	1 1	
<b>26. Indicatori de fiabilitate</b>				
26.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h <sup>-1</sup>		
26.2	Securitate (safety)	h <sup>-1</sup>		
26.3	MTBF	h		
<b>27. Asigurarea calității</b>				
27.1	Lista standarde respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.	da/nu		
<b>28. Documente care trebuie anexate de ofertant</b>				
28.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
28.2	Lista referințe	da/nu		
28.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

#### NOTA

\* - Numărul de intrări binare și contacte de ieșire se vor stabili la proiectarea instalației de protecție, cu asigurarea rezervei de 20%. Toate TNP-urile de același tip din stație (indiferent de tipul celulei linie, cupla, trafo) se vor comanda cu același număr de intrări binare și contacte de ieșire stabilit pentru TNP-ul cu numărul maxim.

\*\* - Pentru DEN și ST se va achiziționa câte un soft de configurare / parametrizare cu cel puțin 5 licențe de instalare.

**SPECIFICAȚIE ECHIPAMENT****TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE pentru GRUPA DE PROTECȚIE 1, 2**

**APLICABIL: Linii electrice scurte 400 kV și 220kV pentru scheme 1+1/2 întreruptoare și scheme primare poligonale**

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>1. CONDITII GENERALE</b>				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal $I_n$ (4 intrări ptr. curenții liniei +1 intrare ptr. linia paralelă)	A	1	
1.2	Tensiune nominală $U_n$ (3 intrări ptr. tensiuni de fază, 1 intrare ptr. $U_0$ , 1 intrare ptr. Uref.)	V nr	100 5	
1.3	Frecvența nominală $f_n$	Hz	50	
1.4	Suprasarcini admisibile:			
	- în circ. de tensiune, (continuu)	% $U_n$	140	
	- în circ.de curent, (continuu)	x $I_n$	4	
	- în circ.de curent, 10s	x $I_n$	30	
	- în circ.de curent, 1s	x $I_n$	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA(cca)	0,5	
	- în circ.de curent la $I_n=1A$	VA(cca)	0,1	
– Sursa de Alimentare Ucc				
1.6	Tensiune nominală $U_n$ cc	V	220	
1.7	Variații admise	% $U_n$	-20...+15	
1.8	Consum max.	W	50	
1.9	Distorsiuni max. admise	% $U_{ncc}$	12	
1.10	Înterupere maximă admisă	ms	50	
Intrari binare				
1.11	număr minim *		24	
1.12	tensiune maximă	V cc	250	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
1.14	Tensiunea minima de activare a intrarilor	V cc	154	
1.15	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
Contacte iesire				
1.16	număr minim *	nr	24	
1.17	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1.18	capacitate la închidere (în circuite cu L/R=40ms)	W/VA	1250	
1.19	capacitate la rupere (în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	A	0,2	
1.20	Posibilitate de reglaj temporizare la activare	ms in trepte de	0-15 ms 1 ms	
<b>LED</b>				
1.21	număr LED		Min. 15	
1.22	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.23	greutatea	kg.		
1.24	dimensiuni	mm.		
1.25	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.26	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤4	
1.27	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm <sup>2</sup>	≤2,5	
1.28	ptr FO			
<b>2. INCERCĂRI</b>				
<b>2.1 Incercări de izolație, cf IEC 60255-5</b>				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc, intrări binare, interfețe de comunicare)	kVca valoare eficace	2 timp 60s	
2.1.2	circuite cc și intrări binare	kVcc	3,5	
2,1.3	încercări impuls		5kV (vârf). 1,2/50μs;0,5J	
<b>2.2 Incercări de compatibilitate electromagnetice CEM, cf IEC 60255-22-1,2,4</b>				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. IEC 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. IEC 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. IEC 60255-22-4 cl. A	kV	4	
<b>2.3 Incercări mecanice cf. IEC 60255-21-1,2,3</b>				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. IEC 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercări la șocuri și zdruncinări cf. IEC 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf. IEC 60255-22-3		cl. 1	
<b>3. CONDIȚII AMBIENTALE</b>				

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
3..1	temperatura la funcționare	° C	-5... +55	
	temperatura stocare	° C	-25... +55	
	temperatura transport	° C	-25...+70	
3.2	Umiditate relativă: media anuală	%	75	
	56zile/an	%	93	
	fără condens		da	
<b>4. INTERFEȚE DE COMUNICARE</b>				
4.1	<b>Două interfețe</b> de comunicare cu subsistemele de control și protecție pe prot.IEC61850 – prin FO - sau prin cablu Cu (numai cu avizul Transelectrica)	da/nu	-da	
4.2	Interfața de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS	da/nu	da	
4.3	Interfața de comunicare cu un calculator portabil – RS485-RS232, USB etc.	da/nu	da	
<b>5. Protecția diferențială longitudinală de linie [87L]</b>				
5.1	Principiul de funcționare	da/nu	Comparație fazori curenți la cele 2(3) capete ale liniei	
5.2	Măsurarea curenților se realizează ptr.fiecare fază în parte (fără transformator însumare)	da/nu	da	
5.3	Număr trepte	da/nu	2 a) treapta 1 cu frânare b) treapta 2 fără frânare	
5.4	Domeniu reglaje curent dif. acționare treapta 1 Idif>	I/Inom	0,10÷1,50	
5.5	Domeniu reglaje curent dif. acționare treapta 1 Idif>>	I/Inom	0,80÷1,00	
5.6	Timpul minim de acționare la a) 2,5xIdif> b)2,5xIdif>>	ms ms	5÷10 5÷10	
5.7	Capacitatea de egalizare prin soft a rapoartelor de transformare a Transf.Curent de la capetele liniei	da/nu	da	
5.8	Capacitatea de compensare a șocului curentului de încărcare capacitivă a liniei	da/nu	da	
5.9	Capacitatea de funcționare la saturarea Transf, Curent compatibilitate cu TC a) algoritm de detectare a saturării TC; b) efectuarea măsurărilor în cca 5ms, (înainte de producerea saturării TC )	da/nu da/nu		

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
5.10	Tipul (tipuri) agreate de cablu de legătura între aparatele situate la capetele liniei - fibră optică legătură directă	da/nu	da	
5.11	Supravegherea cablului de FO	da/nu	da	
5.12	Necesitatea unor interfețe/convertoare între aparat și cablul de legătură	de precizat		
5.13	Necesitatea unor transformatoare de izolare la capetele cablului de legatură	de precizat		
5.14	Necesitatea unor transformatoare de izolare la capetele cablului de legatură	de precizat		
5.15	În cazul Liniei bloc cu AT/T, cu AT/T în zona protejată :			
	Capacitatea compensarii rotirii de fază a curentilor față de grupa conex. a AT/T	da/nu	da	
	Capacitatea de egalizare a rapoartelor de transformare a Transf.Curent de la capetele liniei	da/nu	da	
	Eliminarea din calcul a curentului homopolar care circulă prin neutrul legat la pământ a AT/T la sc.circ. exterior	da/nu	da	
5.16	Numar minim de comenzi transmise prin comunicatia proprie	nr.	min. 8	
<b>6. Protecția de distanță [21]</b>				
6.1	Principiul de funcționare	da/nu	minimă impedanță	
6.2	Sistem de măsurare – fază - pământ 3 – între faze 3	da/nu	6 sisteme de măsurare independente	
6.3	Caracteristica în planul R,jX – fază - pământ – între faze		Poligon Poligon	
6.4	Număr zone, inclusiv treapta de demaraj		5 trepte	
6.5	Domeniu reglaje reactanța X / treapta de reglaj	$\Omega/f$ la 1A	0,01 ÷ 250 $\Omega$	
6.6	Domeniu reglaje rezistența R / treapta de reglaj	$\Omega/f$ la 1A	0,01 ÷ 250 $\Omega$	
6.7	Domeniu reglaje temporizări/treapta de reglaj – reglare continuă sau în trepte de – precizie	s	0 ÷ 10 s  0,01 s ± 1 %	
6.8	Domeniu reglaj unghi înclinare Z linie /treapta de reglaj	grd		
6.9	Factor compensare pentru scurtcircuite monofazate pentru fiecare treapta de distanta, reglabil independent Domeniu reglaj	da/nu  K0	Da  0 ÷ 4	



Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
		$R_E/R_L$ $X_E/X_L$		
6.10	Domeniu reglaj factor compensare influența liniei paralele $R_m/R_l$ și $X_m/X_l$ / treapta de reglaj	$R_m/R_l$ $X_m/X_l$		
6.11	Domeniu reglaj unghi direcționare "în față" / "în spate"	grd		
6.12	Selectare ptr. fiecare zonă în parte : "direcționat în față" / "direcționat" în spate / "nedirecționat".	da/nu	Da	
6.13	Polarizare element direcțional :			
	- tensiune faze sănătoase (scurt circ. nesimetric.)	da/nu	da	
	- memorie tensiune (scurtcirc.trifazat)	da/nu	da	
6.14	Capacitate de selecție a fazei avariate la sc. circ. fază-pământ	da/nu	da	
6.15	Capacitate discriminare regim suprasarcină / scurtcircuit	da/ nu	da	
6.16	Valoare curent minim ptr. măsurarea precisă a impedanței de defect	$I_{nom}$	$0,1 \div 1 I_{nom}$	
6.17	Timpul minim de acționare la sc.circ. la $0,5Z_1$ și curent $2I_{nom}$	ms	< 30 ms	
6.18	Timpul de revenire	ms	< 30 ms	
6.19	Capacitatea de funcționare în cazul saturării transformatoarelor de curent	da/nu	Da	
6.20	Capacitatea de funcționare pe durata procesului tranzitoriu al transformatoarelor de tensiune (capacitive/inductive)	da/nu	Da	
6.21	Eroarea maximă admisă la măsura zonei $Z_1 \Delta Z / Z_1$	%		
6.22	Eroarea maximă admisă temporizare $\Delta t / t$	%		
6.23	Capacitatea de funcționare cu scheme de teleprotecție: -POTT -PUTT -IT -Blocking - echo și weak infeed	da/nu da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da Da Da	
<b>7. Protecția maximală de curent de fază și de nul, temporizată [50,50N,51,51N]</b>				
7.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 1 $I >> [50]$	$I/I_n$	$0,2 \div 25$	
7.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $3 I_o >> [50N]$	$I/I_n$	$0,2 \div 25$	
7.3	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 $I > [51]$	$I/I_n$	$0,2 \div 25$	
7.4	Domeniu reglaje curent homopolar	$I/I_n$	$0,2 \div 25$	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	acționare , treapta 2 3 lo> [51N]			
7.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 tl>>,t3lo>>	s	0 ÷ 30	
7.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 tl>,t3lo>	s	0 ÷ 30	
7.7	Caracteristica temporizare dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
7.8	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor Tp	s		
7.9	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
7.10	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
7.11	Timp minim acționare la I <sub>sc</sub> =2 x I <sub>reglat</sub>	ms	< 30 ms	
7.12	Selectare mod operare: - activ in permanentă - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune - activ la conectarea liniei pe un sc. circ.[50SOTF]	da/nu da/nu da/nu	Da Da Da	
7.13	Funcționare cu RAR M, cu selecția fazei cu defect pentru treapta 1 l>> [50]	da/nu	Da	
<b>8. Protecție maximală de curent homopolar direcțională [ 67N]</b>				
8.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 3 lo>> [50N]	l/ln	0,2 ÷ 25	
8.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 3lo> [51N]	l/ln	0,2 ÷ 25	
8.3	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 și 2 t3lo>>, t3lo>	S	0 ÷ 30	
8.4	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67N]	grad	-180 ÷ +180 (0 ÷ 360)	
8.5	Valoarea minimă ptr 3U <sub>o</sub> pentru acționarea sigură a funcției de directionare [67N]	V	0,5 ÷ 10	
8.6	Capacitatea de selecție a fazei avariate la sc.circ. fază-pământ	da/nu		
8.7	Posibilitatea blocării pe durata funcționării în regim incomplet de faze, în cadrul ciclului RARM	da/nu		
8.8	Capacitatea de suprimare prin filtrare a armonicilor 3 și superioare conținute în curentul homopolar.	da/nu		
8.9	Capacitatea de funcționare cu scheme de teleprotecție: -Comparație direcție	da/nu		
8.10	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
8.11	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
<b>9. Protecție maximală de tensiune [59]</b>				
9.1	Domeniu reglaje tensiune acționare	U/U <sub>n</sub>	0,7 ÷ 2	
9.2	Domeniu reglaje temporizări t (U <sub>max</sub> ).	S	0 ÷ 30	
9.3	Valoarea raportului de revenire	%	0,97 ÷ 0,98	
9.4	Eroare maximă admisă tensiune acționare	%	1	
9.5	Eroare maxima admisă temporizare	%	1 sau 10ms	
9.6	Numar trepte	minim	2	
9.7	Selecția tensiunilor : - tensiuni de linie - tensiuni de fază - logica de acționare pentru toate tensiunile: “și” sau “sau”	da/nu da/nu da/nu	da da da	
<b>10. Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere [68]</b>				
10.1	Blocare protecție de distanță exclusiv zona 1 Z1	da/nu		
10.2	Blocare protecție de distanță toate zonele Z1÷Z5	da/nu	Da	
10.3	Criteriul utilizat ptr. detectarea oscilațiilor de putere: - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate.	da/nu	Da	
10.4	Logica de măsura: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	
10.5	Valori de reglaj: - R <sub>ext</sub> - R <sub>int</sub> - deltaR/t	Ω/f Ω/f Ω/f/s	- se vor completa gama valorilor de deblocare	
10.6	Valori nereglabile supuse acordului Transelectrica - R <sub>ext</sub> - R <sub>int</sub> - deltaR/t	Ω/f Ω/f Ω/f/s	- se vor completa valorile	
10.7	Capacitate de deblocare protecție de distanță la suprapunerea cu un curent de scurtcircuit, pe următoarele criterii: - curent de fază - curent de secvență inversă - curent de secvență homopolară	da/nu da/nu da/nu	Da  - se va completa valorile de deblocare	
<b>11. Protecția la ieșirea din sincronism (mers asincron) [78]</b>				
11.1	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - viteza de scădere a rezistenței aparente măsurate. sau - măsurarea unghiurilor între generatoare	da/nu  da/nu	Da  sau Da	
11.2	Logica de măsura: - simultan pe cele trei bucle fază-fază	da/nu	Da	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
11.2	Domeniu de reglaj număr de cicluri de pendulații după care se comandă declanșarea	Nr.:		
11.3	Capacitatea de localizare a centrului de pendulații	da/nu	Da	
11.4	Capacitatea de determinare a momentului optim de comandă a declanșării	da/nu	Da	
11.5	Criteriul utilizat ptr. detectarea mersului asincron - măsurarea unghiurilor între generatoare (echivalent cu criteriul menționat la pct. 10.1)	da/nu	Da	
<b>12. Protecția la suprasarcină termică [49]</b>				
12.1	Funcționarea protecției cu "imagine termica" cf..CEI 60255-8	da/nu	Da	
12,2	Domeniu de reglaj a constantei de timp $\theta$	min	0 ÷ 1000	
12,3	Domeniu de reglaj a curentului de bază	$I_{bază}/I_{nom}$	0 ÷ 400%	
12.4	Considerarea încălzirii în regimul care precede apariției suprasarcinii	da/nu	Da	
<b>13. Protecția la conectarea întreruptorului pe un defect [50SOTF]</b>				
13.1	Domeniu reglaj curent acționare	$I/I_n$	0,1 ÷ 25	
13.2	Timp de operare	ms	< 30	
13.3	Eroare maximă admisă a curentului	%	3	
<b>14. Reanclanșarea automată rapidă RAR [79]</b>				
14.1	RAR cu un singur ciclu pentru - funcționare cu două întreruptoare în regim master și slave - funcționare automată în regim master cu întreruptorul slave când întreruptorul master este deconectat, defect sau în mentenanță	da/nu da/nu da/nu	Da Da da	
14.2	Tip RAR admise: RARM, RART, RARMT	da/nu	Da	
14.3	Domeniu reglaj "Pauza de reanclanșare": ptr. RAR-M și RART pentru întreruptorul master în trepte de: Domeniu reglaj "Pauza de reanclanșare": ptr. RAR-M și RART pentru întreruptorul slave – temporizare peste pauza de RAR a întreruptorului master în trepte de:	s s s s	0,1 ÷ 5 0,1 0,1 ÷ 0,5 0,1	
14.4	Domeniu reglaj "Pauza de blocare RAR"	s	0,1 ÷ 30	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	după un ciclu de RAR și după conectare manuală în trepte de:	s	0,1	
14.5	Durata impulsului de anclanșare pentru fiecare întreruptor	s	0,1 ÷ 2	
14.6	Posibilitate blocare RAR pentru fiecare întreruptor la primirea unor semnale interne și externe (prin intrări binare)	da/nu	Da	
14.7	Posibilitatea blocării RAR pentru fiecare întreruptor și declanșare trifazată definitivă la apariția unui al doilea defect pe durata pauzei RAR-M	da/nu	Da	
14.8	Declanșare trifazată a întreruptorului și blocare RAR-M în cazul discrepantei între comenzile de declanșare monofazate transmise de grupele de protecție 1 și 2 .	da/nu	Da	
14.9	Comanda de prelungire/accelerare zona 1 protecție de distanță înainte de RAR	da/nu	Da	
<b>15. Verificare condiții sincronism [25] pentru RAR</b>				
15.1	Domeniu reglaj Diferența admisă valori ale tensiunilor de linie și de bare - în trepte de:	U/U <sub>n</sub> U/U <sub>n</sub>	0,05 ÷ 0,30 0,01	
15.2	Domeniu reglaj Diferență admisă valori ale frecvențelor de linie și de bare - în trepte de:	Hz Hz	0,01 ÷ 2 0,01	
15.3	Domeniu reglaj Diferență de unghi admisă între tensiunile de linie și de bare - în trepte de:	grd. grd.	0 ÷ 30 1	
15.4	Timpul de verificare îndeplinire condiții de sincronism - domeniul de reglaj - în trepte de:	s s	0 ÷ 1 0,1	
15.5	Condiții de conectare: - lipsă/prezență tensiune linie și bară - prezență tensiune linie și bară	da/nu da/nu	da da	
<b>16. Protecția la creșterea frecvenței</b>				
16.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
16.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
16.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
16.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
16.5	Valoarea frecvenței de revenire față de	Hz	0,03	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	frecvența reglată			
16.6	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
16.7	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
16.8	Numar trepte	minim	2	
<b>17. Protecția la scăderea frecvenței</b>				
17.1	Domeniu reglaje frecvențe acționare - în trepte de:	Hz Hz	40 ÷ 60 0,01	
17.2	Timpul minim de evaluare	s	60 ms	
17.3	Timpul maxim de evaluare	s	100 ms	
17.4	Domeniu reglaje temporizări	s	0 ÷ 30	
17.5	Tensiunea de blocaj	U/Un	0,60	
17.6	Valoarea frecvenței de revenire față de frecvența reglată	Hz	0,03	
17.7	Eroare maximă admisă frecvență acționare	Hz	0.01	
17.8	Eroare maxima admisă temporizare	%	3 sau 10ms	
17.9	Numar trepte	minim	2	
<b>18. Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului pentru fiecare întreruptor adiacent liniei – două funcții independente</b>				
18.1	Numar de funcții independente	nr.	2	
18.2	Treapta 1- repetarea comenzii de declanșare monofazată sau trifazată la întreruptorul propriu, funcție de tipul declanșării, fără alte controale	da/nu	Da	
18.3	Timpul de actionare al treptei 1	s	0	
18.4	Treapta 2- comenzi de declanșare a întreruptoarelor adiacente	da/nu	Da	
18.5	Timpul de actionare al treptei 2	s	0,1 ÷ 0,5	
18.6	Criterii de pornire monofazată și trifazată - declanșare monofazată sau trifazată - valoare curent pe fază - poziție întreruptor (numai pentru protecțiile tehnologice AT/Trafo)	- da/nu - I/In - da/nu	- da 0,05 ÷ 2 - da	
18.7	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>19. Funcția de Protecție la defect de capat pentru fiecare celula adiacentă – două funcții independente</b>				
19.1	Numar de funcții independente	nr.	2	
19.2	Curent de acționare - în trepte de:	I/In I/In	0,1 ÷ 2 0,1	
19.3	Temporizare acționare:	s	0,1 ÷ 2	
19.4	Creare semnal pentru teleprotecții	da/nu	Da	
<b>20. Funcția de Protecție de ciot STUB [50STUB] la deschiderea separatorului de linie</b>				

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
20.1	Curent de acționare - în trepte de:	I/In I/In	0,1 ÷ 2 0,1	18.2
20.2	Temporizare acționare:	s	0,1 ÷ 2	18.3
<b>21. Locator defecte</b>				
21.1	Prezentarea distanței până la locul scurtcircuit: - în km. - în procente din lungimea totală a liniei - în valoarea reactanței $\Omega/f$ - cu valoarea rezistenței $\Omega/f$	da/nu	Da	
21.2	Prevederea compensării erorilor produse de : - rezistența arcului electric - influența cuplajului cu linia paralelă	da/nu da/nu	Da Da	
<b>22. Monitorizari</b>				
22.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	Da	
22.2	Supravegherea circuitelor de măsură de tensiune	da/nu	Da	
22.3	Supravegherea circuitelor de măsură de curent	da/nu	Da	
22.4	Supravegherea circuitelor de declanșare bobine întreruptor	da/nu	Da	
<b>23. Grupe de reglaje</b>				
23.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
<b>24. Înregistrări</b>				
24.1	Număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă	nr.	5	
24.2	Lista de evenimente - numărul minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă cu indicarea timpului real	da/nu nr.	da min 250	
24.3	Oscilograme la defecte Pornire înregistrare oscilograma liber parametrizabilă de la declanșări, demaraje și alte semnale prin configurare  Număr de oscilograme salvate Durata minimă a unei oscilograme întregi Durata de preavarie	da/nu da/nu nr. s	Da da min. 10 min. 3	

Nr. crt.	TERMINAL NUMERIC DE PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
	Durata de post avarie Înregistrări componente: - mărimi analogice (curenți, tensiuni)  - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție)	s s  nr.	min. 0,1 s min.0,1 s - toti curenții și toate tensiunile  min. 32	
<b>25. Dotare Panou frontal</b>				
25.1	Afișaj cu LCD	da/nu	da	
	Caracteristici afișaj cu LCD			
25.2	Butoane/chei de navigare	da/nu	da	
	Caracteristici butoane/chei de navigare			
25.3	LED-uri de semnalizare liber configurabile	nr.	Minim 15	
<b>26. Soft de configurare, parametrizare și setare * *</b>				
26.1	Softul va permite realizarea configurării, parametrizării, setarea funcțiilor de protecție din TNP precum și extragerea și interpretarea fișierelor de evenimente (lista de evenimente, lista de declanșări, oscilograme), local cu un laptop cât și de la distanță (de la ST/CTSI și de la DEN) prin interfețele de comunicație pe protocol IEC61850 și prin portul de comunicație local.	da/nu	Da	
26.2	Numar de softuri cu cel puțin 5 licențe de instalare fiecare - pentru ST - pentru DEN	Buc.	1 1	
<b>27. Indicatori de fiabilitate</b>				
27.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h <sup>-1</sup>		
27.2	Securitate (safety)	h <sup>-1</sup>		
27.3	MTBF	h		
<b>28. Asigurarea calității</b>				
28.1	Lista standarde respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.	da/nu		
<b>29. Documente care trebuie anexate de ofertant</b>				
29.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
29.2	Lista referințe	da/nu		
29.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

#### NOTA

\* - Numărul de intrări binare și contacte de ieșire se vor stabili la proiectarea instalației de protecție, cu asigurarea rezervei de 20%. Toate TNP-urile de același tip din stație (indiferent de tipul celulei linie, cupla, trafo) se vor comanda cu același număr de intrări binare și contacte de ieșire stabilit pentru TNP-ul cu numărul maxim.

\*\* - Pentru DEN și ST se va achiziționa câte un soft de configurare / parametrizare cu cel puțin 5 licențe de instalare.

ANEXA D - TNPP GP 1, 2 : Linii electrice scurte 400 kV și 220kV pentru scheme 1+1/2  
întreruptoare și scheme primare poligonale