

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ NTI-TEL-S-007-2009-00

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA
SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU
TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE
COMPENSARE**

*Aprobata prin
Aviz CTES nr. 19/2010*

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 2009

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 2 din 81
		Revizia: 0

“NTI-TEL-S-007-2009-00”

Redactarea:

Contract: C83/08.04.2009

Faza: 4

Elaborator: EXELECTRO ENGINEERING S.A.

Șeful Grupei de Consultanță Tehnică: ing. Mihail Bădescu

Elaboratori: Dan Gageanu

Sorin Toma

Rudolf Zimand

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 3 din 81
		Revizia: 0

CUPRINS

0. Generalitati.....	6
0.1. Scop.....	6
0.2. Domeniu de aplicare	6
0.3. Definiții și abrevieri	6
0.4. Standarde și acte normative de referință.....	9
1. Condiții generale ale sistemului integrat de control-protecție-automatizare pentru (Auto)Transformatoare*, Transformatoare servicii interne+Echipeamente tratare neutru in rețele MT și Bobine de compensare energie reactivă	11
1.1. Structura sistemului integrat de control-protecție-automatizare pentru (Auto) Transformatoare, TSI+Echipeamente tratare neutru rețele MT, Bobine de compensare energie reactivă	11
1.2. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de control-protecție-automatizare	14
1.3. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de control.....	15
1.3.1. Funcțiuni de achiziție date.....	15
1.3.2. Funcțiuni de control.....	15
1.3.3. Funcțiuni de monitorizare / prelucrare date	16
1.3.4. Funcțiuni de interfațare / comunicație	16
1.3.5. Funcțiuni de interblocaje	16
1.4. Condiții generale impuse releelor multi-funcționale de protecție	17
1.5. Condiții speciale impuse releelor multi-funcționale de protecție	20
1.6. Condiții tehnologice generale pentru grupele de control-protecție	21
2. Condiții tehnice impuse funcțiilor de protecție și automatizare pentru Transformatoare de putere ^(*) , Transformatoare de Servicii Proprii+Echipeamente tratare neutru in rețele MT și Bobine de Compensare Energie Reactivă	22
2.1. GRUPA 1 (Bază) DE PROTECȚIE A TRANSFORMATOARELOR (*).....	22
2.1.1. Funcția de Protecție diferențială de transformator [87T](PTFD).....	22
2.1.2. Funcția de Protecție Diferențială de Nod [87(T)Nod] (PTFD)	23
2.1.3. Funcția de Protecție de gaze [95T] [63] TPB.....	23
2.2. GRUPA 2 (Rezervă) DE PROTECȚIE A TRANSFORMATOARELOR ^(*)	24
2.2.1 Funcția de Protecție diferențială de transformator [87T](PTFD).....	24
2.2.2 Funcția de Protecția de distanță [21] (PDIS)	24
2.2.3.Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere	25
2.2.4. Funcția de Protecția maximală de curent de fază/ instantanee /temporizată ...	25
2.2.5. Funcția de Protecția maximală de curent de fază direcțională instantanee / temporizată	26
2.2.6. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar instantanee / temporizată [50N,51N](PIOC), protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N](PDEF), protecție maximală de tensiune de secvență homopolară [59N](PTOV)	27
2.2.7. Funcția de Protecția de suprasarcină [51](PTOC) sau [49] (PTTR),	28
2.2.8. Funcții de Protecții tehnologice, izolație borne înaltă tensiune, monitorizare grupuri de ventilație/răcire, senzori de nivel ulei, operabilitatea instalațiilor de reglaj ploturi și/sau a instalației de stins incendii cu injecție azot. (TPB)(Anexa 18,19)	29

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 4 din 81
		Revizia: 0

2.2.9. Instalația automată de conectare și deconectare a Bobinelor de compensare energie reactivă din RET [Asimilat CI].....	31
2.2.10. Funcția de Protecție la refuz de declanșare întreruptor-DRRI [50BF] (RBRF)	34
2.2.11. Funcția de Protecție de "capăt" (End zone fault protection) [50EZ].....	35
2.2.12. Funcția de Protecție de "ciot" (Stub bus protection) [50STUB];.....	35
2.2.13. Funcția de Control sincronism [25] (RSYN).....	36
2.3. ÎNREGISTRĂRI DE DATE: ÎNREGISTRĂRI EVENIMENTE, DEFECTE (RDRS), OSCILOPERTURBOGRAME (RDRE), LOCATOR DEFECTE (RFLO).....	36
2.4. MONITORIZĂRI	37
2.5. SETURI DE REGLAJE.....	37
2.6. PANOU FRONTAL CU DISPLAY	38
2.7. CONDIȚII GENERALE DE CONECTARE A GRUPELOR DE CONTROL ȘI PROTECȚIE GC1, GC2, GP1, GP2 SAU GP&C.....	38
3. Condiții tehnice impuse funcțiilor de protecție și automatizare pentru Transformatoare de Putere ^(*) , Transformatoare de Servicii Proprii + Echipamente de tratare neutru în rețele MT și Bobine de Compensare Energie Reactivă.....	39
3.1. Transformator 250 MVA 400/110kV, conectat la simplu sistem de bare sau la bare duble – Anexa 1, 26.....	39
3.2 Autotransformator 400 MVA 400/220/22kV, conectat la simplu sistem de bare sau la bare duble – Anexa 2, 27.....	42
3.3 Autotransformator 200 MVA 220/110/10,5kV, conectat la simplu sistem de bare (eventual secționat) sau la bare duble la nivelul de tensiune 220kV respectiv 110kV– (Anexa 3, 26).....	44
3.4 Bobină de compensare 100 Mvar 400kV si 220kV, conectată la la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 4, 25.....	47
3.5 Bobină de compensare ≥63 Mvar 110kV, conectată la la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 4.....	49
3.6 Transformator 110/MT kV coborâtor, conectat pe 110kV la simplu sistem de bare (eventual secționat) sau la bare duble – Anexa 5,22.....	50
3.7 Transformator de Servicii Interne (TSI) MT/0,4 kV	52
3.7.1 TSI MT/0,4kV prevăzut cu rezistor conectat la neutrul înfășurării zigzag/stea MT a TSI - Anexa 6, 23	52
3.7.2 TSI MT/0,4kV prevăzut cu bobină de tratare a neutrului rețelei MT- Anexa 7,24	54
3.7.3 Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la înfășurarea de 10,5kV a autotransformatorului 200MVA 232/121/10,5kV racord direct– Anexa 8,20	56
3.7.4 Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la (terțiarul) înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 200MVA 220/110/10kV prin intermediul siguranțelor fuzibile de MT cu mare putere de rupere	58
3.7.5 Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la (terțiarul) înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 200MVA 220/110/10kV prin intermediul unui întreruptor de MT cu mare putere de rupere	59
3.8 Transformatoare de putere în scheme bloc cu LEA.....	59
3.8.1. Transformator 400/110 kV bloc cu linie 400kV, cu întreruptor pe partea de 400kV– Anexa 9.1,9.2,32,33.....	59
3.8.2. Autotransformator 220/110 kV bloc cu linie 220kV, cu întreruptor pe partea de 220kV– Anexa 10,32,33.....	60

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 5 din 81
		Revizia: 0

3.8.3	Transformator 110/MT kV bloc cu LEA 110kV de distribuție (surse din capătul opus), cu întreruptor la 110kV– Anexa 11,21	61
3.9	Transformator 250MVA 400/110 kV ^(*) conectat la stație 400kV poligon.....	63
3.9.1.	Transformator 250MVA 400/110kV conectat la schemă poligon 400kV, cu transformatoare de curent 400kV pe racordul trafo 250MVA - Anexa 12,30.....	63
3.9.2.	Transformator 250MVA 400/110kV conectat la stație 400kV poligon, fără transformatoare de curent 400kV în celula plecare trafo 250MVA – Anexa 13,31	67
3.10	Transformator 250MVA 400/110kV ^(*) conectat la stație 400kV	67
	cu 1 ½ întreruptoare	67
3.10.1	Transformator 250MVA 400/110kV conectat la stație 400kV cu 1½ întreruptoare / circuit, respectiv la stație 110kV cu bară dublă – Anexa 14, 29.....	67
3.10.2	Autotransformator 400MVA 400/220kV conectat la stație 400kV cu 1 ½.....	70
	întreruptoare, respectiv la stație 220kV cu 1 ½ întreruptoare – Anexa 15,28.....	70
4	Cerințe generale privind proiectarea, ingineria și execuția dulapurilor de control-protecție-automatizare la nivel de celulă	72
5	Testarea echipamentelor și a sistemului de control-protecție-automatizare.....	76
5.1	Cerințe generale.....	76
5.2	Controale și teste de conformitate în fabrica furnizorului (FAT)	76
5.2.1.	Teste de tip	76
5.2.2.	Teste individuale (de acceptanță)	76
5.2.3.	Teste la punerea în funcțiune pe șantier (SAT).....	77
6	Garanții tehnice acordate echipamentelor de control-protecție-automatizare	79
7.	Bibliografie	80
8.	Anexe.....	81

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 6 din 81
		Revizia: 0

0. GENERALITATI

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 control, protecție și automatizare asociate (auto)transformatoarelor, transformatoarelor servicii interne + echipamente tratare nul în rețele MT și bobinelor de compensare energie reactivă. Această normă este elaborată pornind de la prevederile “PE 504/96 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice” 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, apărute după intrarea în vigoare a PE 504/96. De asemenea, prin aplicarea normei se are în vedere garantarea și perfecționarea funcționării sistemelor de control, protecție și automatizare ca parte integrantă a siguranței în funcționare a SEN/RET.


0.2. Domeniu de aplicare

Norma Tehnică Internă reglementează cerințele tehnice pentru proiectarea, ingineria, execuția și recepția sistemelor de control, protecție și automatizare asociate unităților de transformare - (auto)transformatoare sau bobinelor de compensare energie reactivă din stațiile electrice re tehnologizate / modernizate aparținând CNTEE Transelectrica SA.

0.3. Definiții și abrevieri

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

- **SEN:** Sistem Energetic Național;
- **RET:** Rețea Electrică de Transport;
- **PIF:** Probe finale în vederea punerii instalațiilor în funcțiune;
- **FAT:** Teste de conformitate în fabrica furnizorului;
- **SAT:** Teste specifice instalațiilor de control-protecție pentru punerea în funcțiune pe șantier;
- **LEA:** linie electrică aeriană de înaltă tensiune, pentru transportul energiei electrice în RET;
- **LES:** cablu de energie cu izolație individuală de înaltă tensiune, pentru transportul energiei electrice în RET;
- **unitate de control de celulă / BCU** (Bay Control Unit)¹: echipament numeric care asigură controlul și supravegherea echipamentelor primare, echipamentelor secundare și măsurarea mărimilor electrice aferente unei celule;
- **releu multi-funcțional de protecție-RMFP/releu:** echipament numeric care asigură funcțiuni de protecție destinate eliminării defectelor și regimurilor anormale apărute la echipamentele primare de transport sau transformare a energiei electrice, aferente unei celule sau a unei entități energetice functionale; **RMFP&C** având incluse funcțiile de control-conducere asociate unei celule;
- **grupă de protecție 1(2)/GP1(2):** ansamblu de relee de protecție prevăzut pentru asigurarea funcționării în siguranță a protecțiilor prin relee
- **grupa protecției de bază (GPB):** ansamblu de echipamente, inclusiv releele RMFP dedicate protecției de bază, prevăzute pentru realizarea instalației de protecție împotriva

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 7 din 81
		Revizia: 0

tuturor defectelor electrice prin comanda operativă a aparatajului de comutație primară și pentru asigurarea funcționării în siguranță a releelor de protecție; **GPB&C** având incluse echipamente dedicate funcțiilor de control-conducere asociate grupei protecțiilor de bază;

- **grupa de protecție de rezervă (GPR):** ansamblu de echipamente, inclusiv releele RMFP dedicate protecției de rezervă, prevăzut pentru realizarea instalației de protecție împotriva defectelor, în cazul în care protecția de bază refuză sau nu are condiții să acționeze; **GPR&C** având incluse echipamente dedicate funcțiilor de control-conducere asociate grupei protecțiilor de rezervă.

- **instalație de teleprotecție TP1(2):** ansamblu de echipamente destinate să realizeze comunicațiile dintre releele de protecție montate la capetele unei linii electrice de înaltă tensiune;

- **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;

- **separator:** echipament primar care permite izolarea vizibilă sau selecția barei la care se racordează un element al rețelei electrice de înaltă tensiune;

- **transformator de curent /TC:** 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 (180°) pentru un sens convenabil ales al conexiunilor;

- **transformator de tensiune /TT:** 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 (180°) pentru un sens convenabil ales al conexiunilor;

- **declanșare:** deschiderea unui întreruptor de înaltă tensiune de către un releu de protecție-automatizare;

- **anclanșare:** închiderea unui întreruptor de înaltă tensiune de către un releu de protecție-automatizare;

- **reanclanșare automată rapidă/RAR:** secvență de declanșare-anclanșare a întreruptorului de înaltă tensiune generată de un releu de protecție-automatizare;

- **deconectare:** deschiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară (întreruptor, separator);

- **conectare:** închiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară (întreruptor, separator);

- **protecție la refuz de declanșare a întreruptorului/DRRI:** protecție ce asigură eliminarea defectului în caz de refuz de acționare a întreruptorului;

- **switch:** interfață de acces în rețelele de comunicație IEC61850 de control-protecție.

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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 8 din 81
		Revizia: 0

Tabel 1

Cod ANSI IEEC C37.2	Cod IEC 61850-5	Descriere funcție
21	PDIS	Protecție de distanță
22+84	MYLTC	Monitorizare+c-dă reglaj bobină compensare crt. capacitivi
23	PTTR	Protecție la temperatură
24	PVPH	Protecție la supraexcitare miez magnetic (V/Hz)
25	RSYN	Sincronizare sau control al sincronismului
26	TPB	Monitorizare temperaturi interne trafo asociate sau nu cu [49]
27	PTUV	Protecție minimală de tensiune
37	PUCP	Protecție de curent minim
46	PPBR	Protecție maximală de curent secvență inversă
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 / DRRI
50EZ	PIOC	Protecție de capăt (End Zone)
50STUB	PIOC	Protecție de "ciot"/maximală de curent de fază și de nul
51	PTOC	Protecție maximală de curent de fază temporizată
51N	PTEF	Protecție maximală de curent de nul (homopolar) temporizată
59	PTOV	Protecție maximală de tensiune temporizată
59N	PTOV	Protecție maximală de tensiune homopolară (reziduală)
63	TPB	Relev manometric de suprapresiune
67	PDOC	Protecție maximală de curent de fază direcțională
67N	PDEF	Protecție maximală de curent nul (homopolar) direcțională
68	RPSB	Blocaj la pendulații
74	TPB	Relev de alarma
78	PPAM	Protecție la mers asincron
85	RCPW	Teleprotecție / teledeclanșare
86		Relev de blocare
[87T]87NOD	PTDF/NOD	Protecție diferențială de trafo (de nod)
87N	PTDF	Protecție diferențială homopolară de mare impedanță
87BB	PBDF	Protecție diferențială de bare
95T	TPB	Protecții tehnologice
OSC	RDRE	Osciloperturbografiere / 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

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 9 din 81
		Revizia: 0

- **“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.
- **“se admite”**, indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată numai în situații particulare, fiind obligatorie justificarea ei punctuală.


0.4. Standarde și acte normative de referință

În conformitate cu această normă tehnică internă, sistemele de control, protecție și automatizare pentru celulele 110kV 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 60076-1 Power Transformer – Part 1: General
- 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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 10 din 81
		Revizia: 0

- 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
- 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
- PE 504/96 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
- NTI-TEL-E-001-2007-00 Specificație Tehnică pentru autotransformator 400/400/80 MVA, 400/232/22 kV, cu reglaj inclus
- NTI-TEL-E-002-2007-00 Specificație Tehnică pentru transformator 250/250/60 MVA, 400/110/22 kV, cu reglaj inclus
- NTI-TEL-E-003-2007-00 Specificație Tehnică pentru autotransformator 200/200/60 MVA, 220/110/10,5 kV, cu reglaj inclus
- NTI-TEL-E-004-2007-00 Specificație Tehnică pentru transformator 16/16 MVA, 110/22 kV
- 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
- HGR 1028/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 11 din 81
		Revizia: 0

1. CONDIȚII GENERALE ALE SISTEMULUI INTEGRAT DE CONTROL-PROTECȚIE-AUTOMATIZARE PENTRU (AUTO)TRANSFORMATOARE*, TRANSFORMATOARE SERVICII INTERNE+ECHIPAMENTE TRATARE NEUTRU IN REȚELE MT ȘI BOBINE DE COMPENSARE ENERGIE REACTIVĂ

1.1. Structura sistemului integrat de control-protecție-automatizare pentru (Auto) Transformatoare, TSI+Echipe pentru tratare neutru rețele MT, Bobine de compensare energie reactivă

Stațiile electrice de ÎT/MT modernizate aparținând CNTEE Transelectrica sunt prevăzute cu un **sistem integrat de control-protecție-automatizare**, realizat cu echipamente de control-protecție-automatizare în tehnologie numerică, ierarhizat, descentralizat, redundant și deschis.

La nivelul sistemului integrat de control-protecție din stație, comunicația între componentele sistemului va utiliza protocolul IEC61850. Pentru telecomanda de la treptele de dispecer DET/DEC se va utiliza protocolul de comunicație IEC 60870-5-101.

Sistemul integrat de control-protecție-automatizare dintr-o **celulă** sau/și pentru **principalele echipamente de transformare** va include **subsistemul de control** și **subsistemul de protecție-automatizare**.

De asemenea, pe lângă sistemul integrat de control-protecție-automatizare, instalațiile de circuite secundare pentru celule de **(Auto)transformatoare, TSI+Echipe pentru tratarea neutrului în rețelele de MT și Bobine de compensare energie reactivă**, 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**. Aceste sisteme de contorizare nu sunt descrise și nu fac obiectul prezentei norme.

Subsistemul de control¹ pentru celulele sau/și principalele echipamente - **Auto-transformatoare, TSI+Echipe pentru tratarea neutrului în rețelele de MT și Bobine de compensare energie reactivă**, 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 care deservește sau/și **principalele echipamente de transformare**. Sistemul va fi de tip deschis atât hardware cât și software.

Pentru unitățile de transformare având tensiunea superioară de 400 sau 220 kV și tensiunea inferioară de 220 sau 110 kV, cât și pentru bobinele de compensare conectate la barele de 400-110 kV, comanda și achiziția de date aferente tuturor celulelor de racord trebuie să fie incluse în unitățile de control celulă (BCU), câte două (BCU1 și BCU 2), complet redundante la fiecare nivel de tensiune. Fiecare BCU va fi asociat unei grupe de control și protecție, ca locație (dulap) și ca circuite de tensiune operativă. În ceea ce privește racordarea la TC și TT, BCU1 va fi racordat la înfășurări de măsură iar BCU 2 din aceeași înfășurare ca și GP2.

¹ Condițiile tehnice funcționale impuse subsistemului de control sunt tratate în NTI TEL-S-009 / Cerințe pentru realizarea unui sistem de control la nivel de stație modernizată

* Termenul **transformatoare de putere** include și noțiunea de **autotransformatoare de putere** 400MVA 400/220/22kV și 200MVA 220/110/10kV

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 12 din 81
		Revizia: 0

BCU1 și BCU 2 aferente celulei de 110 kV a T 400/110kV sau AT 220/110 kV se vor monta, de regulă într-un dulap dintr-un container/cabină de protecție din stația de 110 kV, împreună cu unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare 110 kV. În ceea ce privește racordarea la TC și TT, BCU 1 va fi conectat la înfășurări de măsură iar BCU 2 la aceeași înfășurare secundară de protecție ca și unitatea de celulă a PDB 110kV.

Același principiu se va aplica la BCU1 și BCU 2 aferente celulei de 220 kV a AT 400/220kV.

La unitățile de transformare 110/MT, controlul celulei de 110 kV se va realiza printr-un BCU alimentat cu tensiune operativă din aceeași sursă ca și grupa de protecție de bază (GPB) protejate cu MCB separate. Ca rezervă, se vor prevedea aceleași funcții de control și în grupa de protecție de rezervă. Controlul celulei MT a transformatoarelor 110/MT și al celulei MT a transformatoarelor MT/0,4 kV se va realiza prin funcții de control implementate în RMFP&C al celulei trafo de la tensiunea respectivă.

Unitatatile (redundante) BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea unității de transformare /compensare {Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}¹ vor îndeplini toate funcțiile tipice de supraveghere, control și achiziția de date a **echipamentelor de transformare/compensare monitorizate** care sunt enumerate în Anexa 18.

Aceste BCU se vor asocia cu sistemele de reglaj comutator ploturi/raport de transformare, reglaj rezonanță de compensare curenți capacitivi, automatici de conectare/deconectare inteligente pe unda de tensiune a bobinelor compensare energie reactivă sau cu instalațiile de prevenire și stins incendiu, monitorizare/supraveghere nivel/presiune ulei și instalația de răcire/ventilație. **Unitatile redundante BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea unității de transformare/compensare {Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}¹** se vor monta de regulă împreună cu echipamentele reglaj automat și/sau stins incendiu, într-un dulap dedicat (AT)T UNIT, de regulă în cabina/containerul celulei de transformator de tensiune superioară. Se admite ca echipamentele din dulapul de monitorizare și conducere procese tehnologice să nu fie redundante în condițiile existenței interfețelor de comunicație cod IEC 61850 și a integrării în ringul redundant de FO a stației, de tip deschis atât hardware cât și software.

Alimentarea echipamentelor BCU-UNIT trebuie să fie asigurată din sursa de tensiune operativă a stației (curent continuu) cu selectarea automată a sursei valide, fără pierderea informației. Această 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 simultan alimentarea ambelor grupe de conducere respectiv diferitelor echipamente din (AT)T-UNIT.

Celula/unitatea de transformare/compensare deservită de un BCU poate fi comandată local din dulapurile control -protecție destinate acestui scop (nivelul "celulă"), din camera de control a stației (nivelul "stație") și de la distanță, respectiv de la Centrul de Teleconducere (CT) pentru teleconducerea în regim normal (prin intermediul unui "remote workstation") și telecomandată de la DET/DEC pentru telecomanda operativă.

Subsistemul de protecție-automatizare pentru (AT)T 400-220/110kV și bobine de compensare cu **puterea $S \geq 100$ MVA**, trebuie realizat prin două grupe de protecție redundante. Fiecare celulă 220kV de trafo-AT, Bloc LEA-T(AT) va fi echipată cu **Grupa de protecție 1 și Grupa de protecție 2**.

Protecțiile din ambele grupe vor fi selective, sensibile, capabile să detecteze toate defectele "credibile" și să emită comenzile de declanșare spre întreruptoarele de la toate nivelurile de tensiune (IT, MT, JT), într-un timp limită specificat. Releele multifuncționale de protecție

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 13 din 81
		Revizia: 0

(RMFP) prevăzute pentru grupele de protecție trebuie să fie realizate în tehnologie numerică, 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.

Protecțiile tehnologice specifice unității de transformare/compensare energie reactivă din dotarea impusă de fabricant, trebuie să comande semnalizarea preventivă sau declanșarea întreruptoarelor: pragurile superioare de supratemperatură ulei/înfășurări, nivel depășit/scăzut ulei conservator, degajare lentă gaze, degajare energică gaze, presiune depășită compartiment regulator ploturi, oprire circulație ulei, deconectare grupuri de răcire combinate pompe/ventilatoare, senzori fuzibili contur cuvă, controlul izolației bornelor ÎT [Anexa18,19].

Declanșarea prin protecțiile tehnologice specifice se va realiza prin circuite distincte în ambele grupe de protecție, direct la ambele bobinele de declanșare a unității de transformare/bobină compensare, respectiv la toate nivelurile de tensiune. Declansarea prin protectii tehnologice va porni oscilo aferent BCU sau RMFP din ambele grupe de protectii.

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. Dulapurile de control-protecție ale (AT)T vor fi amplasate, de regulă, în cabina/containerul de relee de pe partea tensiunii superioare.

Subsistemul de protecție-automatizare pentru transformatoare 110/MT kV cu **puterea de ≤63MVA** trebuie realizat prin două grupe de protecție. Fiecare celulă 110kV ce deservește un transformator 110/MT kV va fi echipată cu **Grupa de protecție de bază și Grupa de protecție de rezervă**. Echipamentele fiecărei grupe de protecție vor fi montate în compartimente separate ale dulapului de control-protecție; echipamentul grupei de control de bază (GCB), se montează de regulă în compartimentul alocat grupei protecției de bază.


Protecțiile din ambele grupe vor fi selective, sensibile, capabile să detecteze toate defectele "credibile" și să emită comenzile de declanșare spre întreruptoarele aferente, într-un timp limită specificat. Releele multifuncționale de protecție (RMFP) prevăzute pentru grupele de protecție trebuie să fie realizate în tehnologie numerică, 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.

Protecțiile tehnologice specifice unității de transformare/compensare energie reactivă din dotarea impusă de fabricant, trebuie să comande semnalizarea preventivă sau declanșarea întreruptoarelor: pragurile superioare de supratemperatură ulei/înfășurări, nivel depășit/scăzut ulei conservator, degajare lentă gaze, degajare energică gaze, presiune depășită compartiment regulator ploturi, oprire circulație ulei, deconectare grupuri de răcire combinate pompe/ventilatoare, senzori fuzibili contur cuvă, controlul izolației bornelor ÎT [Anexa18,19].

Declanșarea prin protecțiile tehnologice specifice se va realiza prin circuite distincte în ambele grupe de protecție, direct la ambele bobinele de declanșare ale întreruptorilor unității de transformare/bobină compensare, respectiv la toate nivelurile de tensiune.

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.

Sistemul local de contorizare la nivel de celulă (AT)T va fi realizat cu echipamente de contorizare a energiei active și reactive (contoare) prevăzute cu interfețe seriale de comunicație cu unitatea centrală și se montează de regulă împreună cu echipamentul grupei

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 14 din 81
		Revizia: 0

de protecție (GP1) sau al grupei de protecție de bază (GPB). Sistemul local de contorizare nu face obiectul prezentei norme.

1.2. Condiții generale impuse echipamentelor numerice de control-protecție-automatizare

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

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 m/s^2 ; 100 ms);
- accelerația de șoc : $-25 \dots 200 \text{ m/s}^2$; $-50 \dots 5 \text{ ms}$;
- frecvența șocurilor : clasa SR4 (≤ 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.

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),

(clasa DC3, conform IEC 60870-2-1): $-20\% \dots +15\%$;

- unda de tensiune (vârf la vârf), (conform IEC 60255-11): $10\%U_n$;


- întreruperi admisibile ale alimentării în curent continuu

(conform IEC 60255-11) fără resetarea funcțiilor sau pierderea memoriei: $<50 \text{ ms}$.

b) Alimentare auxiliară în curent alternativ:

- tensiune nominală: 400/230 V c.a.;

- toleranță (clasa AC3, conform IEC 60870-2-1): $-20\% \dots +15\%$.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 15 din 81
		Revizia: 0

- c) Frecvență
- frecvență nominală : 50 Hz;
 - toleranță : - 5% ... + 5%.

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

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 control

Subsistemul de control la nivel celulă (auto)transformator, bobină de compensare 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 analogice a proceselor tehnologice auxiliare unităților de transformare / bobină compensare, în timp real (monitorizarea analogică a mărimilor de la diversele tractoare din dotare: poziții ploturi, poziții extreme, starea de creștere-descreștere, semnalizări de avarie);
- monitorizarea presiune ulei din cuvele principale și de reglaj ploturi (supape de siguranță și de evacuare), nivelul ulei conservator, starea traductorilor de temperatură ulei și înfășurări;
- semnalizarea izolației (tgδ) bornelor de înaltă tensiune;
- achiziția și prelucrarea de date pentru subsistemul de contorizare.

1.3.2. Funcțiuni de control

- comanda la distanță a echipamentelor de comutație primară BCU;
- 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

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 16 din 81
		Revizia: 0

echipamentelor primare; verificarea condițiilor de sincronism sau verificarea condiției de lipsă tensiune bare pentru conectare întreruptoare celule adiacente trafo;

- starea de operabilitate a sistemului de monitorizare stins incendii cu injecție de azot;
- starea traductorilor de temperatură înfășurări și ulei, a traductorilor fuzibili de contur cuvă;
- starea de operabilitate a sistemului de reglaj comutator ploturi;
- monitorizarea instalațiilor de circulație/presiune ulei din cuvele principale și de reglaj ploturi (pompe ulei, supape de siguranță și de evacuare).

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 sinoptice / monofilare a celulei pe ecranul LCD;
- afișarea schemei sinoptice a instalației de reglaj automat cu principalele caracteristici de reglaj a valorilor de consemn, pe ecranul LCD;
- afișarea schemei sinoptice a instalației de monitorizare și stins incendiu (cu injecție de azot) pe ecranul LCD;
- afișarea mărimilor caracteristice necesare supravegherii și operării;
- autosupravegherea și autodiagnoza continuă a echipamentului.

1.3.5. Funcțiuni de interblocaje

Echipamentul BCU (în funcțiune) va trebui să realizeze interblocajele dintre echipamentele primare ale celulei și ale celorlalte celule (utilizând numai protocoale dedicate și compatibile pentru extinderi ulterioare), pornind de la schema monofilară primară a stației. Interblocajele de la nivelul celulei trebuie să rămână funcționale și în cazul indisponibilității comunicației între nivelul celulă și nivelul central, precum și în cazul defectării unui BCU aparținând altei celule. Condițiile de interblocare vor trebui să fie verificate permanent prin funcția de autotestare a echipamentului de control.

Posibilitățile de funcționare/anulare a interblocajelor vor fi realizate astfel: "hard" prin intermediul unui comutator montat în dulapul celulei; 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. De asemenea, comenzile efectuate de la panoul frontal al BCU trebuie să asigure rezerva conducerii stației pentru funcțiile de control la nivelul celulei așa cum este precizat la §1.3.2.

La nivelul de 400-220kV redundanța funcțiilor de control a echipamentului BCU de celulă primară este intergral asigurată de unitatea în rezervă caldă prezentă în dulapul grupei 2 de control-protecție.

La nivelul de 110 kV redundanța echipamentului BCU se asigură prin funcții de control incluse în RMFP din grupa protecției de rezervă (GPR), care devine astfel (GPR&C2), se admite un echipament numeric de control independent asociat la (GCR&C2).

Aceste funcții în rezervă (caldă-backup), se vor activa în mod automat la ieșirea din funcțiune a BCU (bază-main).

Echipamentul BCU-UNIT (AT)Trafo va trebui să realizeze interblocajele dintre starea tehnologică normală/avarie a unității de transformare/bobină compensare și echipamentele BCU și protecție de la nivelurile de tensiune asociate. Pentru echipamentul BCU (AT)Trafo

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 17 din 81
		Revizia: 0

UNIT prin care se conduc procesele tehnologice, se admite ca să nu se asigure redundanță decât în situații specifice și la unități de importanță redusă.

La unități de transformare cu tensiune superioară de MT, BCU (RMFP&C) de celulă MT asigură atât conducerea celulei cât și funcțiile de protecție electrică și realizând logici de declanșare din protecțiile tehnologice specifice la una / ambele bobine de declanșare.

Comunicația dintre BCU și celelalte componente ale subsistemului de 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 din fibră optică ETHERNET (canalele de comunicație prin alte medii de propagare vor fi supuse aprobării beneficiarului). Dulapul (compartimentul) în care va fi montat echipamentul BCU respectiv BCU-(AT)Trafo UNIT va fi prevăzut cu toate accesoriile necesare de conectare la fibra optică, inclusiv switchuri, de regulă, externe sau independente față de echipamentul BCU.

Redundanța comunicației subsistemului de control se realizează astfel: Dacă una din rețelele IEC 61850 de Fibră Optică este întreruptă, se va prevedea o reconfigurare automată a magistralei inel Ethernet prin care fluxul de date este orientat prin partea „sănătoasă” a rețelei.

1.4. Condiții generale impuse releelor multi-funcționale de protecție

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, a schemelor și a dispozitivelor de reglaj automat ploturi, a instalațiilor tehnologice auxiliare, etc.

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.

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


a) Acționarea temporizată a funcției de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată pentru defecte interne incipiente, când mărimea rezistenței arcului la locul de defect este foarte mare.

b) Acționarea funcției de Protecție maximală de curent temporizată nedirecționată pentru eliminarea defectelor externe (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 întreruptor pentru TC amplasat atipic spre transformator, după Q9.

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.

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

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

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 18 din 81
		Revizia: 0

în camerele de întreruptor), indiferent de mărimea curentului, locul defectului sau de caracteristicile curentului de defect.

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

- 70/80ms - în cazul funcționării corecte a protecțiilor și întreruptoarelor de 400kV în special în zona centralelor cu grupuri generatoare de mare putere;
- 110ms – în cazul funcționării corecte a protecțiilor și întreruptoarelor de 220kV;
- 120ms – în cazul funcționării corecte a protecțiilor și întreruptoarelor de 110kV;
- 200-220 ms - în cazul defectelor însoțite de refuzul unei protecții sau al unui întreruptor;
- 80/85 ms - în cazul defectelor de pe barele 400-110kV;
- 180 ms - în cazul defectelor în zona scurtă dintre întreruptorul 400-220kV și transformatoarele de curent asociate.
- 220 ms - în cazul defectelor în zona scurtă dintre întreruptorul 110kV și transformatoarele de curent asociate.
- 450 ms – în cazul defectelor pe barele de 400-220kV, cu refuz de acționare al protecției de bare sau al unui întreruptor.
- 550 sau 1050 ms – în cazul defectelor pe barele de 110kV, cu refuz de acționare al protecției de bare sau al unui întreruptor.

Pentru protecțiile transformatoarelor 110/MTkV și de MT, de consumator, exigențele pentru timpul limită maxim admis de eliminare a defectelor sunt mai reduse și implicit efectele mai reduse asupra instalațiilor consumatorilor. În scopul reducerii timpilor de eliminare a scurtcircuitelor însoțite de curenți mari de defect, temporizarea invers dependentă de curent, la protecțiile maximale este recomandată permițând și o coordonare judicioasă a reglajelor pe porțiuni mari de rețea.

Performanțele releelor de protecție și ale întreruptoarelor sunt dictate de condițiile de sistem și sunt specifice timpului critic de stabilitate a surselor în diferitele noduri ale RET.

Pentru fiecare stație 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.

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 40-55ms pentru întreruptoarele de 400(220) sau 110kV.

Fiabilitatea subsistemului de protecție (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. Să nu se deterioreze în timp și să se păstreze intacte calitățile funcționale pe durata MTBF garantat, la acționarea repetată și la acțiunea diversilor factori perturbatori sau nocivi ;

Precizia acționarea cu eroare minimă admisă și garantată față de valorile reglate ;

Infopermisivitate să permită achiziția unui volum mare de informații de stare a parametrilor monitorizați și facilitatea comodă, pe baza protocoalelor de acces, la culegerea informațiilor și modificarea setărilor/configurărilor.

Pentru garantarea siguranței de funcționare a subsistemului de protecție, cele două grupe de protecție trebuie să fie separate fizic și electric una de cealaltă, luându-se următoarele măsuri:

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 19 din 81
		Revizia: 0

- alimentarea cu tensiune operativă (curent continuu), de regulă din surse separate (baterii de acumulatori separate și independente) sau de la aceeași baterie, dar prin circuite separate și protejate cu MCB, 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 pentru circuite din grupe diferite;
- utilizarea de circuite și bobine de declanșare separate prevăzute cu supraveghere permanentă;
- utilizarea de echipamente de teleprotecție/teledelanșare; aceste echipamentele se recomandă să comunice între capetele liniei bloc transformator protejate, (cap/cap) prin căi de comunicații separate (distincte) la nivelul de tensiuni 400-220kV, respectiv recomandabile pentru toate LEA 110 kV bloc transformator. Excepție fac LEA bloc Transformator fără întreruptor la 110kV, pentru care calea de comunicație este obligatorie. Toate comunicațiile agreeate sunt dedicate teleprotecțiilor / teledelanșărilor și de regulă sunt numai canale codate Anexa 16,17;

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-autotestare.

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.

Releele multifuncționale de protecție RMFP 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. Carcasele tuturor releelor trebuie să fie protejate min. IP40 conform IEC 60529. Elementele de reglaj și indicatoarele luminoase (LED) vor fi instalate la loc vizibil, pe fața carcasei releului.

Bornele de conectare a releului 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.

Releele auxiliare (intermediare) trebuie să fie în conformitate cu standardele în vigoare și menționate în prezentele norme. Releele trebuie să fie de tip debrășabil sau extractibil și să permită scoaterea tuturor modulelor de pe partea frontală.

RMFP 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 rele auxiliare (intermediare) a contactelor de ieșire, de declanșare sau semnalizare ale RMFP. Dacă astfel de rele 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 protecție trebuie utilizate numai rele electromagnetice de execuție (nu se admit tiristoare).

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;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 20 din 81
		Revizia: 0

- curent admisibil: min. 5A (continuu);
min. 20A (pentru 0,5 s).

Releele multifuncționale de protecție trebuie prevăzute cu indicatoare de semnalizare (LED-uri), care să dea o informație clară asupra tipului defectului (faza/fazele defecte) și funcția / funcțiile de protecție care au inițiat declanșarea.

Funcțiile de protecție cu mai multe zone (sau trepte) de acționare trebuie să indice univoc în ce zonă (treaptă) au acționat.

RMFP, BCU sau releele auxiliare trebuie să utilizeze de regulă tensiunea operativă de curent continuu din cele două baterii ale stației. Această alimentare trebuie să fie supravegheată și să emită un semnal în caz de defect.

RMFP 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 releului de protecție să fie afectate.

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.

RMFP trebuie să nu acționeze în timpul procesului normal și corect de funcționare a unuia sau mai multor descărcătoare.

1.5. Condiții speciale impuse releelor multi-funcționale de protecție

Pentru RMFP 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.

Releele multi-funcționale de protecție trebuie să îndeplinească condițiile de compatibilitate electromagnetică stabilite de standardul IEC 61000 cu transformatoarele de măsură și circuitele aferente.

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 Vcc/Vcc;
- utilizarea numai de rele electromagnetice de execuție (nu se admit circuite de ieșire statice, tiristori);
- utilizarea, de regulă, a interfețelor de comunicație optice.

RMFP 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 pe panoul frontal al RMFP care să permită conectarea unui PC. RMFP trebuie să permită schimbarea grupului de setări de reglaje active prin intermediul unor intrări binare și prin intermediul softului de parametrizare.

RMFP trebuie să includă, pe lângă funcțiile de protecție și funcția de măsură și afișare locală. Pentru un RMFP 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);

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 21 din 81
		Revizia: 0

- frecvența, f (asociată tensiunii);
- puterea activă P (trifazat);
- puterea reactivă Q (trifazat);


RMFP trebuie să includă interfețe de comunicație cu sistemul integrat de protecție al stației.

1.6. Condiții tehnologice generale pentru grupele de control-protecție

Pentru nivelul de tensiuni 400-220kV, Releele din Grupa de Protecție 1 împreună cu Grupa de Control 1, Grupa de Protecție 2 împreună cu Grupa de Control 2, respectiv pentru nivelul de tensiune 110 kV Releele din Grupa de Protecție de Bază împreună cu Grupa de Control și respectiv din Grupa de Protecție de Rezervă, trebuie să respecte condițiile tehnologice de la §1.4. Se recomandă, ca RMFP (pentru funcțiile comune) să acționeze în baza unor algoritmi de protecție diferiți sau să fie produse de fabricanți diferiți.

Se acceptă și același tip de RMFP pentru ambele grupe de protecție, respectiv același tip de BCU pentru ambele grupe de control.

Această echipare trebuie să asigure redundanța funcțiilor de protecție comune/complementare respectiv a celei de control, necesară pentru garantarea funcționării sigure a sistemului chiar și în cazul ieșirii din funcțiune a unuia dintre RMFP sau BCU.

	<p align="center">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 22 din 81
		Revizia: 0

2. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE FUNCȚIILOR DE PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE DE PUTERE^(*), TRANSFORMATOARE DE SERVICII PROPRII+ ECHIPAMENTE TRATARE NEUTRU IN REȚELE MT ȘI BOBINE DE COMPENSARE ENERGIE REACTIVĂ

2.1. GRUPA 1 (Bază) DE PROTECȚIE A TRANSFORMATOARELOR (*)

2.1.1. Funcția de Protecție diferențială de transformator [87T](PTFD)

- Principiul de funcționare al funcției de protecție diferențiale de transformator [87T] trebuie să se bazeze pe calculul modulului sumei fazorilor curenților fazelor cu același nume și respectiv a curenților homopolari (pentru funcția de protecție diferențială de curent rezidual/homopolar) prelevați de la transformatoarele de curent din ramurile utilizate ale unității de transformare, respectiv ale înfășurării necesare a fi protejată.

- Măsurarea sumei curenților 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 (masă) pământ, protecția trebuie să identifice faza cu defect

- Nu se admit RMFP cu funcția de protecție diferențială de transformator care funcționează cu transformatoare sumatoare ai curenților de fază, în vederea obținerii unui curent monofazat mixat (de valori diferite în funcție de fază / fazele pe care s-a produs scurtcircuitul) și ale cărui valori fazoriale a zonei protejate sunt comparate de protecție.

-Trebuie prevăzută egalizarea soft a curenților secundari pentru cazul în care transformatorii de curent din ramurile zonei protejate au rapoarte de transformare diferite.

- Caracteristica de declanșare a funcției trebuie să fie cu acțiune de frânare.

- Caracteristica de frânare trebuie să fie cu minim dublă pantă, având valorile reglabile pentru pante și punctele de inflexiune.

- Caracteristica de frânare trebuie să asigure compensarea erorilor transformatoarelor de măsură de curent din ramurile cu tensiune diferită, respectiv pentru stabilitatea protecției diferențiale la defecte exterioare zonei, spre sursa slabă;

- Protecția diferențială trebuie să fie desensibilizată, frânată sau blocată, astfel încât să nu funcționeze eronat la curentul tranzitoriu de magnetizare a circuitului magnetic;

- Procesarea algoritmului de acționare trebuie realizat 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;

- La Unități de transformare realizate constructiv cu două sau mai multe unități și borne separate fizic, protecția diferențială trebuie să identifice unitatea în care s-a produs defectul.

La transformatoare cu puteri de >200MVA se prevăd două protecții diferențiale longitudinale trifazate independente sau utilizând principii diferite.

La transformatoare cu puteri $S \geq 6,3\text{MVA} \leq 100\text{MVA}$ de consumator cu tensiunea superioară de cel mult 110kV, pentru ramura de MT dintr-o rețea cu nulul tratat prin rezistență, unde protecția diferențială nu este sensibilă la defecte cu pământ în interiorul zonei protejate, se

(*) Termenul **transformatoare de putere** include și noțiunea de **autotransformatoare de putere** 400MVA 400/220/22kV și 200MVA 220/110/10kV

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 23 din 81
		Revizia: 0

prevede suplimentar o protecție diferențială homopolară § 2.2. [87L] (PLDF) din NTI TEL-S-005.

- Pentru protecția [87T], se vor asigura:

- a) condițiile de compatibilitate CEM cu secundarele transformatoarelor de curent de pe ramurile diferențiale;
- b) gradul de protecție necesar împotriva interferențelor electromagnetice induse de către instalațiile electrice de înaltă tensiune aflate în apropiere / cu trasee comune circuitelor de intensitate din ramurile diferențiale.

2.1.2. Funcția de Protecție Diferențială de Nod [87(T)Nod] (PTDF)2

Pentru transformatoare conectate în nodul unui sistem de bare tip poligon, având reductori de curent și pe plecare trafo. se prevede o protecție diferențială a barelor (ramurilor) cuprinse între reductorii ce delimitează nodul poligonului. De regulă stațiile în schemă poligonală sunt realizate pentru tensiuni $U \geq 220\text{kV}$, conectează unități de transformare cu puteri $S \geq 200\text{MVA}$ și au reductori de curent pe ramura de plecare trafo. Funcția de protecție diferențială de nod [87(T)Nod] (PTDF) este inclusă într-un RMFP amplasat în grupa GP1 a transformatorului asociată ramurei cu tensiunea nodului.

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.3. din NTI TEL-S-003,004, pentru funcția [87(T)Nod] (PTDF) a nodurilor de stații poligonale cu reductori de curent pe plecări.

2.1.3. Funcția de Protecție de gaze [95T] [63] TPB

- Constructorul transformatorului de putere poate prevedea oricâte relee de gaze consideră necesare, precum și alte protecții tehnologice specifice, care să comande semnalizarea preventivă sau declanșarea întreruptoarelor asociate: protecție de supratemperatură, de nivel depășit/scăzut a uleiului din conservator, de oprire a circulației uleiului sau a bateriilor de răcire, etc.
- Protecția de gaze (cu relee Buchholz sau de control presiune) este prevăzută împotriva defectelor din interiorul cuvei (sau cuvelor) la transformatoarele cu ulei, cu puteri de 1000kVA și mai mari. Această protecție este prevăzută și pentru transformatoarele cu ulei din stații și posturi de transformare, cu puteri sub 1000kVA, în condițiile în care este asigurată sursa operativă de curent continuu/alternativ, iar transformatoarele sunt echipate cu întreruptoare pe partea de alimentare.
- Protecția de gaze trebuie să comande semnalizarea, în cazul unor slabe degajări de gaze și al scăderii nivelului uleiului, și să comande declanșarea tuturor întreruptoarelor proprii ale transformatoarelor, în cazul degajărilor intense de gaze.
- Se admite ca protecția de gaze să comande numai semnalizarea (printr-un semnal separat), în cazul degajărilor intense de gaze, în următoarele situații:
 - a) la transformatoarele coborâtoare cu puteri $S \leq 1600\text{kVA}$, cu întreruptoare pe partea alimentării, cu condiția existenței unei protecții împotriva scurtcircuitelor din transformator cu timp de acționare de maximum 0,5 s;
 - b) la transformatoarele coborâtoare cu puteri $S \leq 6300\text{kVA}$, fără întreruptoare pe partea alimentării, cu condiția ca protecția elementului apropiat dinspre partea alimentării să comande deconectarea scurtcircuitelor din transformator cu timpul maxim de 0,5 s.

² Condițiile funcționale impuse unității de celulă a PDB 400kV sunt tratate în NTI TEL-S-008/ Cerințe pentru realizarea protecției și automatizării la nivel de stație - PDB, DRR1, DASf.

Simbol Protectie cod ANSI IEEE C37.2	Descriere FUNCTIE PROTECTIE Tehnologica		IntreruptorQ01 ramura IT superioara		IntreruptorQ02 ramura 1 IT inferioara		IntreruptorQ03 ramura 2 IT inferioara		RMP 1 GP	BCU 1 Ramura IT 1	RMP 2 GP	BCU 2 Ramura IT 2	Initializare Instalatie Prevenire Explozie si Stins Incendiu	Semnalizare Locala+SCADA
	Descriere ACTIUNI		Declansare	Blocare Conectare	Declansare	Blocare Conectare	Declansare	Blocare Conectare	Declansare	Blocare Conectare	Declansare	Blocare Conectare	Comanda Initializare I.S.I.	Semnalizare Preventiva
			[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	[3-86] relay	I.S.I.	[74] relay	
95T(gT)	PROTECTIE DE GAZE CUVA (CUVE) PRINCIPALA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
95T(gCp)	PROTECTIE DE GAZE COMUTATOR PLOTURI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
63T(pT)	PROTECTIE PRESIUNE CUVA (CUVE) PRINCIPALA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
63T(pCp)	PROTECTIE PRESIUNE COMUTATOR PLOTURI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23+49(t ° Ulei)	MONITORIZARE TEMPERATURA ULEI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23+49(t ° infasurair+I)	MONITORIZARE TEMPERATURA INFASURARI + SARCINA "Ib"	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	MONITORIZARE IZOLATIE BORNE IT													X
	DEFECT RACIRE+VENTILATIE													X
	PORNIRE RACIRE+VENTILATIE BATERIE RACIRE MERS IN GOL									X		X		
	DEFECT COMUTATOR PLOTURI											X		X
	DEFECT INSTALATIE PREVENIRE SI STINGERE INCENDIU CU AZOT		(X)*		(X)*		(X)*					(X)*		X
	DEFECT INSTALATIE PREVENIRE SI STINGERE INCENDIU CU AZOT		(X)*		(X)*		(X)*					(X)*		X
	INSTALATIE DE PREVENIRE EXPLOZIE SI STINGERE INCENDIU CU AZOT		(X)*		(X)*		(X)*					(X)*		X

ANEXA 19

INTERACTIONARI PROTECTII
TEHNOLOGICE RELEE PROTECTIE
ECHIPAMENTE CONTROL

(X)*- Semnifica comenzi optionale direct din aceste instalatii

Simbolurile de completare din paranteze la cod ANSI IEEE C37.2 sunt introduse pentru explicare



	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 24 din 81
		Revizia: 0

- Protecția de gaze pentru cuva principală, activează instalația de răcire și stins incendiu cu injecție de azot, urmată de comenzile specifice ale acesteia pentru preluarea rapidă a unei cantități de ulei în tancul de separare și răcire ulei/gaze arse, de intervenție la incendiu;
- Protecția de suprapresiune comutator ploturi comandă declanșarea rapidă a surselor și activarea instalațiilor specifice de răcire, evacuare;
- Instalația este completată de senzorii fuzibili de incendiu exterior cuvei care de asemenea comandă activarea instalațiilor specifice de răcire, evacuare ulei;
- Unitatatile (redundante) de conducere-comandă a unității de transformare BCU-UNIT **{Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}**¹ preiau toate informațiile de semnalizare și operabilitate a instalațiilor tehnologice anexe, activând scenariul specific fiecărui eveniment semnalizat sau monitorizat.

2.2. GRUPA 2 (Rezervă) DE PROTECȚIE A TRANSFORMATOARELOR (*)

2.2.1 Funcția de Protecție diferențială de transformator [87T](PTFD)

Principiul de funcționare al funcției de protecție diferențiale de transformator [87T] este descrisă în capitolul 2.1.1.

2.2.2 Funcția de Protecția de distanță [21] (PDIS)

Se prevede la toate unitățile de transformare de puteri **S_≥100MVA** și tensiuni **U_≥110kV**, pe ramura (înfașurarea) conectată la surse. (Anexa B)

- Funcția de protecție de distanță [21] trebuie să fie sensibilă la toate tipurile de scurtcircuite interioare, la borne și pe racorduri între faze și între faze la (masă) pământ, (chiar și în prezența unei rezistențe de trecere la locul scurtcircuitului, de o valoare rezonabilă) și împotriva supracurenților provocați de scurtcircuitele exterioare,

Protecția nu trebuie să acționeze la circulația curentului normal de sarcină și nici chiar la valori de suprasarcină de 1,2-1,5xI_n al TC, în lipsa unui scurtcircuit, respectiv la curenții de circulație prin descărcătoare.

- Funcția de protecție de distanță trebuie să prevadă 5 zone (trepte) "impedanță – temporizare". În cazul **funcției de protecție de distanță** activată într-un RMFP cu principala funcție [87T] diferențială longitudinală de trafo., funcția de protecție de distanță se recomandă să fie prevăzută cu **minim 3 zone (trepte) în cazurile specificate** (Transformatoare 110/MT kV **S_>63MVA**). Temporizarea treptei 1 trebuie să poată fi reglată la valoarea 0s (declanșare fără temporizare). Treapta instantanee a fiecărei protecții de distanță va fi direcționată spre unitățile de transformare. Este recomandabil ca o treaptă cu temporizare scurtă să fie direcționată spre bara asociată remurei de transformator protejate. 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 scurtcircuite între faze și pentru scurtcircuite fază-masă-pământ, a intersecțiilor cu axa R și cu axa X, precum și a unghiului dintre fazorul Z (impedanța treptei reglate) cu axa +R. De asemenea trebuie să fie reglabilă, independent pentru fiecare treaptă, direcția de acționare: în față, în spate și nedirecționat. Se vor preciza distinct caracteristicile poligonale de impedanță pentru transformatoare funcționând cu neutrul legat la pământ. 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);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 25 din 81
		Revizia: 0

-Valorile reglabile R și X pentru toate treptele Z1...Z5 trebuie să fie în domenii specifice inductanțelor concentrate (transformatoare-bobine de reactanță). De asemenea, protecția trebuie să aibă posibilitatea reglajului “rezervei de arc”, separat pentru defectele monofazate, respectiv trifazate;

-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 fază, după principiul "alegerii fazei/fazelor defecte" în funcție de faza releului de demaraj care a reacționat (protecție cu comutarea elementului de măsurare);

-Protecția trebuie prevăzută cu posibilitatea reglării factorului de corecție a valorii impedanței măsurate la defecte cu masă/pământ. De asemenea protecția trebuie prevăzută cu o intrare separată pentru curentul homopolar al unității de transformare montată în paralel cu transformatorul protejat, pentru a permite corectarea măsurării impedanței buclei fază – pământ, ca urmare a funcționării în paralel într-o rețea intens buclată la tensiunea opusă instalării și în cazul unui scurtcircuit la pământ pe unul din ele;

-Protecția trebuie să acționeze corect în direcția reglată chiar și la defecte trifazate apropiate.

2.2.3. Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere

(power swing) [68] (RPSB) funcționează pe baza măsurării impedanței aparente și are rolul de interzicere (blocare) a acționării funcției de protecție de distanță provocată de prezența unor instabilități simetrice în sistemul energetic (care se manifestă sub forma unor pendulații de putere).

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.

Coordonatele celor două contururi trebuie să fie reglabile în planul complex.

Se solicită ca funcția să permită reglarea independentă a două temporizări, în scopul sesizării de oscilații cu viteze de (parcursere) alunecare diferite.

Alte criterii de identificare a pendulațiilor de putere, prezentate de fabricanții RMFP trebuie supuse analizei beneficiarului, care își rezervă dreptul de a nu le aproba (admite).

În prezența pendulațiilor de putere identificate trebuie să fie comandată interzicerea unor comenzi de declanșare a protecției de distanță [21] (PDIS) (opțional declanșarea comandată numai de treapta 1, sau de toate treptele protecției de distanță). Dacă pe durata existenței pendulațiilor de putere se produce un scurtcircuit în zona protejată interdicția de declanșare a protecției de distanță trebuie să fi anulată.

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu [68] (RPSB) § 2.9. din NTI TEL-S-003,004, § 2.6. din NTI TEL-S-005 pentru funcția de blocare a protecției de distanță a LEA (bloc Trafo.-LEA).

2.2.4. Funcția de Protecția maximală de curent de fază/ instantanee /temporizată

[50, 51] (PIOC, PTOC) funcționează pe baza măsurării curenților de fază (pe trei faze)

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.

Treapta instantanee “cu secționare de curent” este desensibilizată față de curentul de scurtcircuit de pe barele de MT, iar treapta sensibilă “temporizată va avea caracteristica cu temporizare invers dependentă de curent sau independentă.”

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 26 din 81
		Revizia: 0

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.

2.2.4.1. Se prevede la transformatoarele coborâtoare 220-110kV/MT, pe ramura dinspre alimentare împotriva defectelor interne, la borne și racorduri și a curenților tranzitați la defecte polifazate exterioare (barele și racorduri de MT).

2.2.4.2. Pentru transformatoare de consumator alimentând secții de bare separate se prevede această protecție pe fiecare ramură secundară, cu în două trepte de timp. Fiecare va asigura protecția barelor de MT și va declanșa întreruptorul asociat, iar treapta cu temporizare suplimentară va asigura declanșarea de rezervă a întreruptorului alimentării.

2.2.4.3. La transformatoare cu puteri $S \leq 6,3 \text{MVA}$, protecția va fi asigurată de o singură treaptă sensibilă, cu temporizare invers dependentă de curent sau independentă, de maximum 0,5s împotriva defectelor interne sau/și pe partea opusă alimentării.

Protecția va fii racordată de regulă la trei faze de transformatoare de curent. Se admite racordarea numai la 2 faze de T_c pentru protecția înfășurărilor conectate la rețele de MT cu nului izolat sau tratat prin bobină de compensare pentru treapta instantanee sau treapta temporizată când se asigură sensibilitatea la curenții de scurtcircuit pentru defecte interioare din înfășurarea opusă alimentării.

2.2.4.4. La transformatoare cu $S \leq 1000 \text{kVA}$ și cu tensiunea inferioară $U_{J,T} < 1 \text{kV}$, se admite ca protecția să fie asigurată prin siguranțe fuzibile instalate la tensiunea superioară de alimentare în locul protecției maxime de curent de fază [50,51] (PTOC).

În celula de MT a transformatoarelor de consumator (coborâtoare) se prevede o protecție maximală de curent de fază, cu temporizare invers dependentă de curent sau dependentă ca protecție de bază la defecte pe barele de MT. În condițiile de separare completă a circuitelor de intensitate a protecțiilor [50,51] (PTOC) pentru înfășurarea conectată la sursă și de la tensiunea opusă și separarea tensiunilor operative a celor două protecții de la baterii separate sau începând de la placa de borne a aceleiași baterii de c.c., protecția maximală activată în RMFP din grupa GPB îndeplinește funcția de protecție de rezervă a barelor de medie tensiune (PRBMT).


Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.4,2.5. din NTI TEL-S-003,004, § 2.3. din NTI TEL-S-005, 2.2.1,2.2.7.din NTI TEL-S-006 pentru funcția [50,51] (PIOC,PTOC) a LEA (bloc Trafo. - LEA).

2.2.5. Funcția de Protecția maximală de curent de fază direcțională instantanee / temporizată

[67] (PDOC), cu control de minimă tensiune [27](PTUV), protecție maximală de curent de secvență inversă [46](PTOC).

2.2.5.1. Pentru transformatoare cu alimentare din două sau mai multe ramuri protecțiile maxime de curent de regulă nu asigură sensibilitatea și selectivitatea necesare, trebuie completate cu control direcțional și/sau blocaj de tensiune minimă.

2.2.5.2. La transformatoare de consumator, la care protecțiile maxime de curent trifazate instalate pe ramura ÎT (alimentare) sau cea/cele de MT nu asigură sensibilitatea necesară, protecția respectivă va fi completată cu control (blocaj) de tensiune minimă sau cu o protecție maximală de curent de secvență inversă. Controlul de minimă tensiune va fi realizat de regulă cu tensiuni de măsură a celulei de MT.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 27 din 81
		Revizia: 0

Trebuie să fie disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent direcțională.

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.

Se vor respecta condițiile de separare pe circuite independente a protecțiilor de pe cele două/trei ramuri ale unității de transformare de consumator (RMFP&C a celei de MT și RMFP din grupa GPR&C a celei de 110kV cu protecția de rezervă a barelor de MT - PRBMT).

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.4. din NTI TEL-S-005 pentru funcția [67] (PDOC) pentru LEA (bloc Trafo.- LEA).

2.2.6. Funcția de Protecție maximală de curent homopolar instantanee / temporizată

[50N,51N](PIOC), protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N](PDEF), protecție maximală de tensiune de secvență homopolară [59N](PTOV)

Funcționează pe baza măsurării curentului de secvență homopolară din filtru homopolar de curenți secundari și a tensiunii homopolare secundare sau rezultate software.

2.2.6.1. Pentru unitățile de transformare de puteri **S \geq 100MVA** și tensiuni **U \geq 110kV**, pe ramura (înfășurarea) conectată la surse se prevede funcția de protecție maximală de curent homopolar [50,51N](PIOC) cu rolul de a suplini Funcția de Protecție de distanță în cazul când sensibilitatea acesteia este insuficientă pentru detectarea unor scurtcircuite fază (faze) la pământ/masă cu rezistență mare de trecere.

Trebuie să fie disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările aferente. 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.

2.2.6.2. La transformatoarele care alimentează radial o rețea cu neutrul legat la pământ prin rezistență, în scopul asigurării protecției de bază împotriva scurtcircuitelor monofazate pe barele de medie tensiune, se va prevedea o protecție maximală de curent homopolar, cu temporizare independentă. Protecția va fi conectată la transformatorul de curent amplasat pe conductorul de legare la pământ a neutrului rețelei (neutrul transformatorului sau neutrul creat artificial prin bobina de legare la pământ sau prin transformatorul special de servicii proprii). În cazul în care rețeaua alimentată sunt linii aeriene, această protecție va fi prevăzută cu sensibilitate ridicată (de exemplu, prin utilizarea unor elemente direcționale).

Trebuie prevăzută suplimentar o protecție maximală de tensiune homopolară, pe barele stației de medie tensiune, pentru declanșarea transformatoarelor de alimentare la apariția punerilor la pământ de durată (ca protecție suplimentară de rezervă) și pentru cazurile în care legătura la pământ a neutrului de medie tensiune prin rezistență este întreruptă fiind protejată numai cu descărcătoare DRV.

2.2.6.3. În cazul transformatoarelor care alimentează radial o rețea cu neutrul legat la pământ prin rezistență, se va prevedea, în mod suplimentar, o protecție de curent homopolar, temporizată, în scopul asigurării protecției de rezervă împotriva defectelor la masă a barelor colectoare și de pe fiderii rețelei. Se recomandă ca această protecție să fie conectată la transformatorul de curent amplasat pe conductorul de legare la pământ a neutrului rețelei, la o înfășurare separată de cea la care este conectată protecția de la § 2.2.6.2.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 28 din 81
		Revizia: 0

2.2.6.4. La transformatoarele coborâtoare de servicii proprii cu înfășurarea secundară de joasă tensiune în stea sau în zig-zag, alimentând o rețea de J.T. cu neutrul legat direct la pământ, trebuie să se prevadă o protecție maximală de curent homopolar, cu temporizare independentă sau invers dependentă de curent, care să acționeze împotriva scurtcircuitelor monofazate din rețeaua de joasă tensiune. Protecția se conectează la un transformator de curent amplasat în apropiere nemijlocită de transformator, în serie pe conductorul său de nul, în cazul în care lungimea legăturii dintre transformator și tabloul J.T. depășește 30 m.

Această protecție nu este necesară dacă pe partea de tensiune superioară a transformatorului sunt prevăzute siguranțe de Î.T. sau siguranțele ori întreruptoarele automate, montate conform pe sosirea de alimentare din tabloul de J.T. pot asigura condițiile de sensibilitate necesare la scurtcircuite monofazate pe partea de joasă tensiune.

2.2.6.5. La transformatoarele cu alimentare bilaterală, conectate cu una sau ambele înfășurări la rețele cu neutrul legat direct la pământ, în scopul asigurării protecției împotriva scurtcircuitelor monofazate pe elementele apropiate, se va prevedea pe fiecare înfășurare conectată la rețeaua cu neutrul legat la pământ, o protecție maximală de curent de secvență homopolară direcțională, cu temporizare independentă sau invers dependentă de curent.

2.2.6.6. La transformatoarele care pot funcționa și cu neutrul (izolat) nelegat la pământ se va prevedea, suplimentar, și o protecție de tensiune homopolară, cu temporizare independentă, montată pe partea zonei de rețea care poate rămâne cu neutrul izolat.

2.2.6.7. La transformatoarele cu alimentare bilaterală, care au înfășurări cu izolație degresivă, funcționând cu neutrul (izolat) nelegat la pământ, este necesar ca protecția de tensiune homopolară a acestor transformatoare să aibă o temporizare inferioară temporizării protecției de curent de secvență homopolară a transformatoarelor din aceeași stație, care au neutrul legat la pământ. Pentru stațiile cu mai multe unități de transformare cu izolație degresivă și numărul de puncte neutre legate la masă este incomplet, se prevede o automatizare pentru selectivitatea declanșării în cazul defectelor la pământ pentru o secție de bare de Î.T. prin prioritatea demarajului protecției homopolare de curent față de componenta de tensiune homopolară.

2.2.6.8. Pentru funcționarea bloc Trafo-LEA de interconexiune, în vederea obținerii declanșării fără temporizare la scurtcircuite cu pământ produse în orice punct pe linia protejată se recomandă să existe în situații specificate, posibilitatea realizării unei scheme de protecție comparative direcționale (directional comparison blocking/unblocking schemes); când se asigură canale de comunicație pentru condiționarea protecțiilor similare (maximala direcțională temporizată de curent homopolar) instalate la capetele liniei se utilizează echipamentul de teleprotecție [85] sau canale codate ale protecției [87L].

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.4,2.5. din NTI TEL-S-003,004, § 2.3. din NTI TEL-S-005, §2.2.1,2.2.7. din NTI TEL-S-006 pentru funcția [50,51] (PIOC,PTOC) a LEA (bloc Trafo- LEA).

2.2.7. Funcția de Protecția de suprasarcină [51](PTOC) sau [49] (PTTR),

2.2.7.1. La transformatoarele cu două înfășurări, funcția Protecția de suprasarcină va fi prevăzută, de regulă, pe partea înfășurării care nu este prevăzută cu reglaj de tensiune (ploturi).

La transformatoarele cu trei înfășurări de puteri egale, alimentate dintr-o singură parte, funcția Protecția de suprasarcină poate fi montată numai pe partea alimentării. Dacă puterile nominale ale celor trei înfășurări nu sunt egale, sau dacă transformatorul poate fi alimentat

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI - TEL-S-007-2009-00
		Pagina 29 din 81
		Revizia: 0

din două sau trei părți, se vor prevedea protecții de suprasarcină pe partea fiecărei înfășurări care poate fi supraîncărcată.

Se admite ca protecția de suprasarcină să acționeze doar semnalizarea preventivă (fără să comande descărcarea automată a sarcinii sau declanșarea, cu temporizare corespunzătoare, a transformatorului) în cazul stațiilor cu sistem de conducere modernizat.

La transformatoarele cu $S \geq 100$ MVA se recomandă utilizarea unor relee cu caracteristică de acționare tip "image termică".

2.2.7.2. În cazul funcționării în paralel a două sau mai multe transformatoare cu puteri de 400kVA sau mai mult, precum și în cazul funcționării separate și a existenței AAR, în funcție de: posibilitatea preluării din mers a unor consumatori mari sau a șocului de curent de pornire după pauza de AAR și de valoarea suprasarcinii posibile, se va prevedea o protecție de suprasarcină, de regulă montată pe o singură fază..

2.2.7.3. Funcția de protecție de suprasarcină va fi prevăzută și în cazul funcționării separate a transformatoarelor prin care se face legătura dintre diferite părți importante ale sistemului energetic.

2.2.7.4. Pentru funcționarea bloc Trafo-LEA de consumator sau de interconexiune, se prevede atât în RMFP a LEA cât și în RMFP din GP1 (GPB) a unității de transformare funcțiile de protecție [49] (PTTR) respectiv [51] (PTOC).

Pentru liniile în cablu trebuie prevăzută o funcție de protecție la suprasarcină cu image 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.

Funcția de protecție la suprasarcină termică trebuie să fie prevăzută cu două trepte de acționare reglabile, una pentru alarmă și a doua pentru declanșare. Valorile de reglaj pentru aceste funcții de protecție sunt impuse de elementul cel mai restrictiv.

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.11. din NTI TEL-S-003,004, § 2.8. din NTI TEL-S -005, 2.2.6. din NTI TEL-S -006 pentru funcția [49] (PTTR) a LEA (bloc Trafo. - LEA).

2.2.8. Funcții de Protecții tehnologice, izolație borne înaltă tensiune, monitorizare grupuri de ventilație/răcire, senzori de nivel ulei, operabilitatea instalațiilor de reglaj ploturi și/sau a instalației de stins incendii cu injecție azot. (TPB)(Anexa 18,19)

- Protecțiile tehnologice ce comandă declanșarea surselor trebuie să utilizeze circuite redundante sigure (contacte duble și/sau relee rapide dedicate și circuite distincte din structura dulapurilor de protecție) pentru declanșarea întreruptoarelor (pe ambele bobine de declanșare) de la toate ramurile unității de transformare Anexa 18. Nu se admite declanșarea prin activarea intrărilor optocuploare numai a unuia din RMFP aferente GP 1 sau GPB.

- Impulsul de declanșare de la protecțiile tehnologice se va transmite direct la ambele bobine de declanșare ale întreruptorului, fie pe circuite distincte cu integrarea informațiilor în RMFP-urile asociate funcției 87T din ambele grupe de protecție, fie prin activarea de intrări optocuploare din RMFP-urile asociate funcției 87T din ambele grupe de protecție Anexa 18.

2.2.8.1. Funcția de Protecție de supratemperatură ulei și înfășurări/miez magnetic [23, 26/49, 90] TPB

Sunt prevăzute dispozitive și traductoare pentru măsura temperaturii uleiului, înfășurărilor și a miezului magnetic, combinat cu sarcina tranzitată. Supratemperaturile sunt semnalizate iar pragurile periculoase conduc de regulă la declanșarea surselor.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 30 din 81
		Revizia: 0

Instalațiile modernizate de monitorizare a regimurilor de încărcare termică a unităților de transformare utilizează software adaptate cerințelor fabricantului și traductori suplimentari pentru furnitura instalațiilor de conducere răcire ventilație respectiv a instalației de prevenire a incendiilor cu injecție de azot. Aceste funcții hardware sunt prezente în unitățile BCU-UNIT **{Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}**¹ cât și în logicile instalațiilor specializate din dotarea unității de transformare.

2.2.8.2. Instalația de monitorizare transformator

Instalația de monitorizare a (auto)transformatoarelor/bobinelor de compensare prezentă în dotarea acestora (conf. NTI-TEL-E-001...003-2007) trebuie să fie conectată la Unitatea de conducere-comandă a unității de transformare BCU-UNIT **{Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}**¹.

Instalația de monitorizare trebuie să permită analiza on-line a parametrilor funcționali ai transformatorului și ale accesoriilor acestuia precum și parametrilor izolației solide și lichide.

Instalația de monitorizare trebuie:

- să permită stocarea în memoria internă a datelor măsurate și calculate , la intervale de timp programabile. Datele stocate trebuie să poată fi transmise și afișate la distanță .
- să fie permis transferul datelor memorizate la un PC prin interfețe specifice și cu soft adecvat.
- să poată comunica și să fie integrat sistemului central de control al stației (SCADA) utilizând protocoalele IEC 61850 și IEC 60870-5-101.

Echipamentul de monitorizare va urmări evoluția temperaturii uleiului, a nivelului uleiului în conservator, a temperaturii înfășurărilor, a conținutului de H₂ și de apă în ulei și a duratei de bună funcționare. De asemenea, echipamentul de monitorizare va supraveghea starea pompelor de ulei, a ventilatoarelor, indicația de poziție a comutatorului de ploturi. Instalația va dispune suficiente contacte de ieșire pentru: semnalizare (alarmare) temperatură ulei , temperatură înfășurări, conținut hidrogen și apă în ulei, pornire automată a sistemului de răcire a transformatorului.

2.2.8.3. Monitorizarea izolației bornelor de înaltă tensiune (tgδ)

La transformatoare cu nivel de tensiune înaltă de **U_n≥220kV**, de regulă se prevede în structura izolatoarelor de trecere traductoare de curenți de fugă (tgδ) pentru conectarea la dispozitive cu Funcția de monitorizare a izolației bornelor . Aceste dispozitive sunt de regulă echipamente complexe de protecție distribuite în apropiere de izolatoarele supravegheate, acționând la semnalizare.

2.2.8.4. Comutator de reglaj sub sarcină

Unitățile de transformare din stațiile modernizare se consideră dotate cu regulatoare de ploturi asistate și comandate de automatizări specifice.

Comutatorul de reglaj sub sarcină/Instalația de reglaj ploturi prevăzut în dotarea (auto) transformatoarelor (conf. NTI-TEL-E-001...003-2007) trebuie să fie conectat la Unitatea de conducere-comandă a unității de transformare BCU UNIT **{Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}**¹ respectiv la automatica de comandă pentru reglajul tensiunii (raportului de transformare) (Anexa 18).

2.2.8.5. Instalația de prevenire explozie și stingerea incendiului la transformator cu injecție de azot

Instalația de prevenire explozie și stingerea incendiilor cu injecție de azot prevăzută în dotarea (auto)transformatoarelor (conf. NTI-TEL-E-001...003-2007) trebuie să fie conectată

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 31 din 81
		Revizia: 0

la Unitatea de conducere-comandă a unității de transformare BCU-UNIT **{Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}**¹.

O asemenea instalație este alcătuită din mai multe unități și anume:

- Unitatea principală;
- Dulapul gospodăriei de gaz inert (azot);
- Cofret conexiuni unitate de transformare.

Unitatea principală a instalației gestionează toate semnalele senzorilor și traductorilor pentru evaluarea stării de operabilitate (bună funcționare), de comandă a elementelor de execuție la intervenția în cazurile de urgență și comunicația cu centrul de conducere SCADA. Semnalizările SCADA se transmit direct sau prin intermediul Unității de conducere-comandă a unității de transformare BCU-UNIT **{Bay Comand and Monitoring Unit (AT)T-BC}**¹. Se livrează de obicei cu un panou sinoptic local asociat dulapului unității principale pentru vizualizarea simulărilor sau acțiunilor de intervenție la distanță, în vederea protecției personalului de intervenție. Locul de amplasare a diverselor periferice sunt descrise de furnizorul echipamentului și respectiv al transformatorului (utilizatorului). Boxa cu buteliile de gaz inert (azot) și circuitele de semnalizate asociate este amplasată de regulă protejată de un perete antifoc/antiexplozie. Cofretul conexiunilor se amplasează de regulă separat de cuva principală, în zona conservatorului de ulei sau a aducțiunii principale de ulei. Sensorii antifoc distribuite pe conturul cuvei realizează două circuite (redundante) de supraveghere. Elementele de injecție gaz inert (vana de comandă, reductorul de gaz inert, supapa de separație de siguranță, traductorii și senzorii de stare) sunt specifice fiecărui furnizor. Conductele de ulei, rezervorul de expansiune, supapele de siguranță și conductele de gaz inert vor fi realizate în comun de fabricantul transformatorului cu furnizorii instalației de prevenire explozie și stingere incendiu. Instalația în ansamblu se va supune aprobării beneficiarului și a factorilor de răspundere din unitățile de intervenție în caz de dezastre.

2.2.9. Instalația automată de conectare și deconectare a Bobinelor de compensare energie reactivă din RET [Asimilat CI]

Se utilizează numai la bobine de compensare prevăzute cu întreruptoare corespunzătoare, capabile de comutări frecvente la sarcini inductive/capacitive importante. Pentru reducerea solicitărilor (supracurenți, supratensiuni) se recomandă ca întreruptoarele monofazate să fie prevăzute cu senzori de precizie pentru datele necesare echipamentului de tip "sincronizator", livrat sau recomandat de către furnizorul întreruptorului. Această automatizare va fi subordonată echipamentului BCU de control și se va activa local prin comutator by-pas și/sau hard-ware de la centrul de conducere. Echipamentul de sincronizare (CI) trebuie să comunice cu echipamentele de control și/sau protecție ale celulei și/sau stației prin protocoale compatibile IEC 61850.

Părți componente principale ale automatizării:

- elemente de punere și scoatere din funcțiune a automatizării;
- funcții de protecții de minimă și maximă tensiune necesare pentru determinarea nivelului tensiunii pe bare;
- elemente de blocare a funcționării automatizării, de semnalizare a blocării și deblocarea acesteia;
- echipamentul de conectare/deconectare sincronă pentru:

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 32 din 81
		Revizia: 0

1. conectarea secvențială și sincronizată a fiecărei faze a întrerupătorului la trecerea prin valoarea de vârf a tensiunii fiecărei faze măsurată pe bara la care este conectată BC
 2. deconectarea secvențială și sincronizată a fiecărei faze a întrerupătorului la trecerea prin zero a curentului inductiv nominal al BC
- elemente de supraveghere a condițiilor necesare de funcționare a automaticii:
1. supravegherea circuitelor secundare de măsură de tensiune
 2. supravegherea poziției și a stării întrerupătorului
 3. supravegherea stării echipamentului în care sunt implementate funcțiile de protecție de tensiune
 4. supravegherea stării echipamentului de conectare/deconectare sincronă
 5. supravegherea acționării tuturor grupelor de protecție (inclusiv protecțiile tehnologice) aferente BC
 6. supravegherea echipamentului în care este implementată logica automaticii

Logica de acționare a automaticii de conectare/deconectare a BC 100 MVar 400 kV la creșterea/scăderea tensiunii:

- a) comenzile de conectare / deconectare inițiate de această automată sunt transmise către întrerupătorul 400 kV BC numai prin intermediul echipamentului de conectare/deconectare sincronă a contactelor fazelor întrerupătorului (conectare la trecerea prin valoarea de vârf a tensiunii și deconectarea la trecerea prin zero a curentului de sarcină); echipamentul de conectare/deconectare sincronă este utilizat indiferent dacă întrerupătorul este dedicat pentru BC sau nu.
- b) măsoară nivelul tensiunii pe barele 400 kV la care este conectată bobina prin intermediul transformatoarelor de tensiune aferente celulelor de măsură de bare; alegerea circuitelor secundare de măsură de tensiune se face automat, funcție de poziția separatoarelor la bare; alegerea circuitele secundare sunt astfel realizate încât este eliminată posibilitatea punerii în paralel a circuitelor de măsură.
- c) la scăderea simultan simetrică a celor trei tensiuni fază-fază sub valoarea: $U_{\text{fază-fază}} = 70\%U_n = 280 \text{ kV}$ $t = 0 \text{ s}$ - se comandă blocarea automatizării (deranjament circuite de tensiune), cu deblocare automat la revenirea tensiunii.
- d) la creșterea simultan simetrică a celor trei tensiuni fază-fază peste valoarea : $U_{\text{fază-fază}} = 107\%U_n = 428 \text{ kV}$ timp de $t = 5 \text{ s}$ - se comandă conectarea întrerupătorului 400 kV aferent BC;
- e) la scăderea simultan simetrică a celor trei tensiuni fază- fază sub valoarea: $U_{\text{fază-fază}} = 96\%U_n = 384 \text{ kV}$ timp de $t = 5 \text{ s}$ - se comandă deconectarea întrerupătorului 400 kV aferent BC
- f) automatica de conectare/deconectare a întrerupătorului BC se va bloca automat pe o perioadă de 20 s după o comandă de conectare reușită; pe timpul acestei blocări, dacă tensiunea pe bare scade sub valoarea de prag de 384 kV următoarea deconectare se va iniția cel mai devreme după trecerea acestei temporizări de 20 s.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 33 din 81
		Revizia: 0

- g) automatica de conectare/deconectare a întrerupătorului BC se va bloca automat pe o perioadă de 20 s după o comandă de deconectare reușită; pe timpul acestei blocări, dacă tensiunea pe bare crește peste valoarea de prag de 428 kV următoarea conectare se va iniția cel mai devreme după trecerea acestei temporizări de 20 s
- h) automatica se va bloca automat dacă pe parcursul unei perioade de 60 s au loc trei acționări ale întrerupătorului BC (conectare-deconectare-conectare sau deconectare-conectare-deconectare);
- i) din considerente de securitate a echipamentului primar, după efectuarea unui ciclu conectare-deconectare-conectare în timp de 60 s se va comanda deconectarea finală a întrerupătorului și blocarea automaticii
- j) după efectuarea unui ciclu deconectare-conectare-deconectare în timp de 60 s cu blocarea automaticii, întrerupătorul BC va rămâne în stare deconectat;
- k) la depășirea simultan simetrică a celor trei tensiuni fază-fază peste valoarea: $U_{\text{fază-fază}} = 115\%U_n = 460 \text{ kV}$ timp de $t = 10 \text{ s}$ - se comandă deconectarea întrerupătorului 400 kV aferent BC și blocarea automaticii.
- l) comanda de declanșare emisă de oricare din protecțiile BC se va transmite direct pe bobinele de declanșare a întrerupătorului BC, va bloca comanda de conectare manuală a acestuia și va bloca automatica de conectare/deconectare la creșterea/scăderea tensiunii.
- m) supraveghează executarea propriilor comenzi de conectare sau deconectare și se va bloca în cazul în care comanda dată nu este executată;
- n) automatica de conectare/deconectare se va bloca automat și nu va mai transmite comenzi întrerupătorului BC în cazul în care dispozitivul de conectare/deconectare sincronă a întrerupătorului aferent BC este scos din funcțiune prin cheia locală dedicată, dacă semnalizează că este echipament defect sau dacă semnalizează eroare de acționare (devieri de timp de acționare întrerupător, autosupravegheri etc.)
- o) Comenzile manuale de conectare/deconectare a întrerupătorului 400 kV BC, declanșarea prin funcția de necorespondență și declanșarea inițiată de semnalul de pierdere SF6 de la întrerupător vor fi transmise numai prin dispozitivul de conectare/deconectare sincronă dedicat bobinei. Această măsură de prevedere a fost luată pentru acele întrerupătoare care nu sunt garantate pentru ruperea curenților inductivi mici (145 A). Declanșarea prin funcția de necorespondență, declanșarea inițiată de semnalul de pierdere SF6 de la întrerupător și declanșarea din butonul de urgență va bloca automatica
- p) blocarea automaticii în cazurile specificate la alineatele h), k), l), m), n) și o) se va automenține până la deblocarea manuală a automaticii;
- q) funcție de schema circuitelor secundare existente în stație, deblocarea automaticii se face manual din cabina de relee (din butonul de deblocare a automaticii din dulapul de protecție cu automatica anulată) fie din camera de comandă (din butonul soft creat pe ecranul de control al BC în sistemul de control al stației - SCADA stație); soluția de deblocare manuală respectă cerințele Transelectrica și anume aceea că, după o avarie ce

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 34 din 81
		Revizia: 0

implică acționarea protecțiilor BC, acționarea protecțiilor întrerupătorului BC (pierdere presiune SF6, necorespondență), refuzul executării comenzilor de conectare/deconectare a întrerupătorului și defectarea echipamentului de conectare/deconectare sincronă necesită prezența personalului operativ și de mentenanță pentru determinarea cauzei de acționare a acestor protecții și remedierea

- r) repunerea în funcțiune a automatizării se poate face numai după trecerea cheii de regim automată pe poziția „Automatică în funcțiune”
- s) acționarea automaticii (comenzile de conectare/deconectare), motivul acționării (depășirea pragurilor reglate de tensiune), blocarea automaticii, motivul blocării (depășirea pragurilor reglate de tensiune, acționări de protecții, autosupraveghere comenzi) și starea automaticii (ON/OFF) sunt semnalizate în sistemul SCADA de conducere al stației
- t) comanda de declanșare emisă de automată nu pornește DRRI-ul aferent barei la care este conectată BC

Automatica va fi prevăzută cu blocaj împotriva acționărilor succesive repetate, precum și după acționarea protecției bobinei de compensare sau a protecției barelor. Deblocarea automaticii se va face numai prin intervenția personalului de mentenanță.

Comanda automaticii de deconectare va fi blocată la dispariția tensiunii de măsură (de ex. la "arderea siguranțelor" transformatoarelor de tensiune sau la defecte în circuitele de tensiune). Funcția va fi deblocată în mod automat și semnalizată la centrul de conducere, la revenirea condițiilor de prezență tensiuni (simetrice). Deblocarea automaticii la deconectări ca urmare a semnalizării de defect, devieri de timpi, defecte sincronizator BC, depășirea simultană a valorii tensiunilor de fază peste un timp reglat, se face numai de către personalul de mentenanță din cabina/containerul protecțiilor/automaticei BC.

2.2.10. Funcția de Protecție la refuz de declanșare întreruptor-DRRI [50BF] (RBRF)

Această Funcție este integrată, după tipul de schemă primară unde se încadrează unitatea de transformare, în: Protecția diferențială de bare [87BB], unitatea de control de celulă / BCU sau RMFP, după cum va fi specificat în capitolele respective.

Funcția trebuie să asigure izolarea eficientă a defectului din unitatea de transformare sau LEA (pentru funcționarea bloc Trafo-LEA) deservită, printr-o repetere a comenzii de declanșare a întreruptorului asociat funcției de protecție care a inițializat [50BF], urmată, în cazul persistenței refuzului de declanșare, de comenzi de declanșare a tuturor întreruptorilor tuturor ramurilor și cei de pe bară comună și/sau îndepărtați (când se asigură canale de comunicație) prin care se alimentează defectul.

Toate funcțiile de protecție conținute în RMFP trebuie să transmită către releul în care este integrată Funcția [50BF] informații asupra emiterii comenzii de declanșare a întreruptorului liniei.

Nu transmit această informație și deci nu pornesc funcția [50BF] următoarele funcții de protecție: Protecția de capăt [50EZ] și în cazurile întreruptoarelor monofazate, protecția împotriva funcționării cu număr incomplet de faze conectate la întreruptor (polle discrepancy), teledeclanșările (LEA bloc AT-T), suprasarcina [49], Funcția de protecție de minimă frecvență [81U(DASf) sau declanșările de la [59] (Umax).

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 35 din 81
		Revizia: 0

Treapta 1 trebuie, necondiționată și netemporizată, să comande o nouă declanșare (retrip) a întreruptorului comandat, pe cealaltă bobină de declanșare decât aceea care a fost comandată de protecția asociată. Se admite o foarte scurtă temporizare pentru rezoluția comenzilor.

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 de AT-T cu defect.

De asemenea treapta 2 trebuie să comande blocarea funcției RAR a liniei-bloc trafo.

Criteriile de constatare a refuzului de deschidere trebuie să fie:

- Circulația pe linia protejată a unui curent de o valoare care depășește o valoare reglată după emiterea comenzii de deconectare prin acționare voită sau la nerevenirea în starea de repaus a protecțiilor demarate ce au emis comanda de declanșare;
- Declansarea prin protecțiile tehnologice combinata cu controlul CSA întreruptor.

Pentru sensibilizarea dezechilibrului funcției Protecție diferențială de bare [87BB] (la curenți mici de circulație pe fază și refuz de deconectare), ce conduce la decizia de declanșare temporizată a tuturor întreruptorilor conectați la o bară comună, funcția [50BF](DRRI) la refuz de declanșare întreruptor trebuie să dispună de cel puțin două principii diferite, care se aprobă de beneficiar NTI TEL-S-008.

Descrierea și soluțiile aplicate similare cu § 2.13. NTI TEL-S-003,004, § 2.10. din NTI TEL-S-005, pentru funcția [50BF](RBRF) a LEA (bloc Trafo. - LEA).

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

Această Funcție este integrată în Protecția diferențială de bare [87BB]. Funcția de protecție de capăt trebuie să acționeze la toate tipurile de defecte apărute în zona scurtă cuprinsă între întreruptorul ramurei unității de transformare și transformatorii de curent, atunci când întreruptorul asociat este deconectat și sursa este și la tensiunea opusă.

Pentru schemele primare poligonale fără TC pe plecări și/sau 1 ½ întreruptoare pe circuit, celulele de conectare (AT)Trafo au funcția [50EZ](PIOC) implementată de la caz la caz în RMFP1 respectiv RMFP2 (AT)Trafo pentru schemele poligonale, respectiv în Relee RMFP dedicate segmentelor mediane din componența unui diametru de bare.

În funcție de poziția relativă a întreruptorului și a transformatorilor de curent, defectul este alimentat fie din transformator, fie dinspre bare. Această amplasare dictează care întreruptori trebuie să fie declanșați de funcția de protecție.

Se recomandă ca pentru celula de sosire Trafo bloc LEA și cu întreruptor la tensiunea opusă LEA, funcția [50EZ] să fie activată în GP1 (GPB) a unității de transformare.

Descrierea și soluțiile aplicate similare cu § 2.14. NTI TEL-S-003,004, § 2.11. din NTI TEL-S-005, pentru funcția [50BF] a LEA (bloc Trafo. - LEA).

2.2.12. Funcția de Protecție de "ciot" (Stub bus protection) [50STUB];

Această Funcție este integrată în RMFP din GP1 și GP2 a unităților de transformare conectate la nodurile unei scheme primare poligonale sau schemei cu 1-1/2 întreruptoare pe circuit fără transformatoare de curent pe celula Unității de transformare. Este o funcție destinată să intervină la scurtcircuite apărute atunci când separatorul dintre nodul de bare respectiv de diametru și transformatoarele de tensiune care alimentează RMFP este deschis. În această situație informațiile transmise de la transformatorul de tensiune către

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 36 din 81
		Revizia: 0

Protecția de distanță poate conduce la acționări eronate sau neacționare pentru zona de capăt.

Protecția de "ciot" trebuie să fie inițializată de un semnal transmis "separator de transformator, deschis" activată printr-o intrare numerică.

Protecția de ciot trebuie să acționeze cu reglajele treptelor rapide ale funcției de protecție maximale de curent descrisă la pct. 2.4.

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

Funcția de control sincronism (C.S.), respectiv control lipsă tensiune de referință linie-trafo / bare este destinată verificării sincronismului la conectarea manuală a întreruptorului precum și pentru reanclanșarea automată rapidă trifazată a întreruptorului liniei asociate unui bloc Trafo-LEA. Funcția [25] (RSYN) este integrată în unitățile de control BCU întreruptor și suplimentar (configurată cu setul 2 de reglaje) ca alternativă la funcția similară din BCU, în releul de protecție RMFP 1 din GP 1; pentru nivelul de 110 kV funcția [25] (RSYN) este integrată în RMFP din GPB și se activează opțional în RMFP din GPR&C. Pentru schemele bloc LEA-Trafo, este integrată și în RMFP 1 asociat GP1/LEA respectiv, la 110kV în RMFP asociat GPB/ LEA. Funcția [25] (RSYN) va fi disponibilă prin comenzi EMS-SCADA de la toate centrele ierarhice de conducere.

Alegerea echipamentului prin care se verifică îndeplinirea condițiilor de conectare trebuie realizate prin comutator hard și comutator software, fiecare cu trei poziții:

Poziția 1:C.S. prin BCU;

Poziția 2:C.S. prin GP1(2) sau GPB;

Poziția 3:C.S. anulat (șuntat);

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.16. din NTI TEL-S-003,004, § 2.13. din NTI TEL-S-005, pentru funcția [25] (RSYN) a LEA (bloc Trafo. - LEA).

2.3. ÎNREGISTRĂRI DE DATE: ÎNREGISTRĂRI EVENIMENTE, DEFECTE (RDRS), OSCILOPERTURBOGRAME (RDRE), LOCATOR DEFECTE (RFLO).

Trebuie prevăzută integrarea unor funcții de înregistrări de date necesare analizelor post avarie. Se recomandă ca înregistrările să fie vizibile pe display (afișorul cu cristale lichide) de pe panoul local (cu excepția oscilogramelor) și să poată fi extrase pe un calculator portabil sau la un post îndepărtat, utilizând porturile de comunicație prevăzute în aparat.

Fiecare înregistrare trebuie să fie prevăzută cu ștampilă de timp.

a) Evenimente care trebuie înregistrate (exemple): demaraje/declanșări ale funcțiilor de protecție, alarme date de funcții de protecție, schimbarea stării unor intrări numerice, schimbarea stării unor rele de ieșire, modificări ale valorilor unor reglaje.

Trebuie să fie păstrate într-o memorie nevolatilă un număr minim de evenimente.

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 prereglată, conținând un segment de timp ante-avarie și un segment de timp pentru avarie-postavarie.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 37 din 81
		Revizia: 0

Se recomandă să fie păstrate într-o memorie nevolatilă un număr de cca 20 înregistrări.

d) Locatorul de defecte trebuie să indice distanța pe linie asociată blocului Trafo-LEA, până la locul scurtcircuitului în ohmi, km, procente din lungimea totală a liniei protejate. 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.

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.18. din NTI TEL-S-003,004, § 2.14. NTI TEL-S-005, pentru funcțiile (RDRS), (RFLO), (RDRE) a LEA (bloc Trafo. - LEA).

2.4. MONITORIZĂRI

a) Autosupravegherea pentru detectarea defectelor interne. Verificarea stării de operabilitate a releului 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 și în particular valorile setate ale reglajelor).

b) Monitorizarea circuitelor de alimentare cu tensiune c.a. de la transformatoarele de tensiune (TT). Întreruperi în alimentarea cu tensiune de la TT pe una sau pe mai multe faze trebuie să fie detectate, semnalizate și să conducă la blocarea acționării tuturor funcțiilor de protecție care necesită tensiuni. 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.


c) Monitorizarea circuitelor de la transformatoarelor de curent. Întreruperea accidentală a oricărui circuit de curent trebuie sesizată și semnalizată. În astfel de situații se recomandă să se prevadă posibilitatea blocării unor funcții de protecție (de exemplu maximala de curent/de nul nedirecțională).

d) Monitorizarea circuitelor și a bobinelor de declanșare ale întreruptorului liniei protejate. Trebuie prevăzută această supraveghere prin utilizarea de regulă a unor releee separate, special destinate acestui scop fie a RMFP. 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. Se recomandă ca la nivel de celulă să poată fi identificată și faza defectă.

Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.7. din NTI TEL-S-003,004, § 2.15. NTI TEL-S-005, pentru funcțiile de monitorizare.

2.5. SETURI DE REGLAJE

Aparatul trebuie să dispună de minim 4 Grupe de seturi de reglaje pentru toate funcțiile de protecție. Oricare grup de setări să poată fi selectat ca fiind operațional prin comenzi soft. Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.20. din NTI TEL-S-003,004, § 2.16. NTI TEL-S-005, pentru seturile de reglaje asociate RMFP din grupele de protecție a LEA (bloc Trafo. - LEA).

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 38 din 81
		Revizia: 0

2.6. PANOU FRONTAL CU DISPLAY

Panou frontal cu display trebuie să conțină: un display (afișor cu cristale lichide), de preferință cu cel puțin două rânduri cu câte 16 caractere; de preferință, cel puțin 12 LED cu funcții fixe și cu funcții programabile; chei/butoane pentru navigare în menu; port de comunicație cu un calculator portabil; porturi de comunicație pe FO cu rețeaua redundantă de control și protecție.


Descrierea și soluțiile aplicate sunt similare cu § 2.21. din NTI TEL-S-003,004, § 2.17. NTI TEL-S-005, pentru RMFP asociat grupelor de protecție a LEA (bloc Trafo. - LEA).

2.7. CONDIȚII GENERALE DE CONECTARE A GRUPELOR DE CONTROL ȘI PROTECȚIE GC1, GC2, GP1, GP2 SAU GP&C

Grupele de control GC1, GC2 și Grupele de protecție GP1 și GP2 trebuie echipate cu echipamente respectiv RMFP-uri, realizate în tehnologie numerică și care trebuie să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat.

Relele RMFP (RMFP&C) respectiv echipamentele BCU de control trebuie să fie conectate:

- la înfășurări secundare de măsură curenți separate pentru echipamentele din grupe distincte de control sau protecție;
- la înfășurarea secundară a transformatoarelor de curent clasa 5(10)P. Secundarele transformatoarelor de curent vor fi 5A pentru înfășurările de măsură și 1A pentru înfășurările de protecție;
- la nivelul 110kV transformatoarele bloc LEA vor fi prevăzute "obligatoriu" cu transformatoare de măsură curenți pe trei faze pentru conectarea RMFP;
- la înfășurări separate ale secundarelor de măsură tensiune sau la același secundar pe circuite separate și protejate cu întreruptoare automate separate;
- 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 dedicate protejate, începând de la bornele bateriei;
- utilizarea de circuite și bobine de declanșare separate prevăzute cu supraveghere permanentă (poziția întreruptor închis și poziția deschis) utilizând numai rele specializate, distincte;
- grupele de protecție vor declanșa fiecare bobinele 1 respectiv 2;
- comenzile de deconectare din BCU1 respectiv BCU 2 acționează numai bobinele 1 de deschidere; conectarea din BCU1 sau BCU 2 va fi comandată la bobina (ambele bobine) de închidere simultan;
- utilizarea de regulă a două echipamente de teleprotecție/teledelanșare pentru nivelul de tensiune 400-220kV pentru LEA în schemă LEA Bloc cu (AT)Trafo; aceste echipamentele se recomandă să comunice prin canale de transmisiuni separate de regulă codate între capetele liniei bloc transformator, protejate;
- pentru blocurile trafo-LEA 110kV se recomandă utilizarea de canale de teleprotecție dedicate;
- pentru blocurile trafo-LEA 110kV fără întreruptor la tensiunea LEA prevederea de canale de transmisie sigure și codate este obligatorie;

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 39 din 81
		Revizia: 0

3. CONDIȚII TEHNICE IMPUSE FUNCȚIILOR DE PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE DE PUTERE^(*), TRANSFORMATOARE DE SERVICII PROPRII + ECHIPAMENTE DE TRATARE NEUTRU ÎN REȚELE MT ȘI BOBINE DE COMPENSARE ENERGIE REACTIVĂ

3.1. Transformator 250 MVA 400/110kV, conectat la simplu sistem de bare sau la bare duble – Anexa 1, 26

Un transformator 250MVA 400/110kV conectat pe partea de 400 kV, respectiv pe partea de 110 kV, bare colectoare simple sau la bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 400kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 400kV de transformator 400/110kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 1) din:

-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele 1 de declanșare ale întreruptorului 400kV al transformatorului de putere.

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PBDP)².

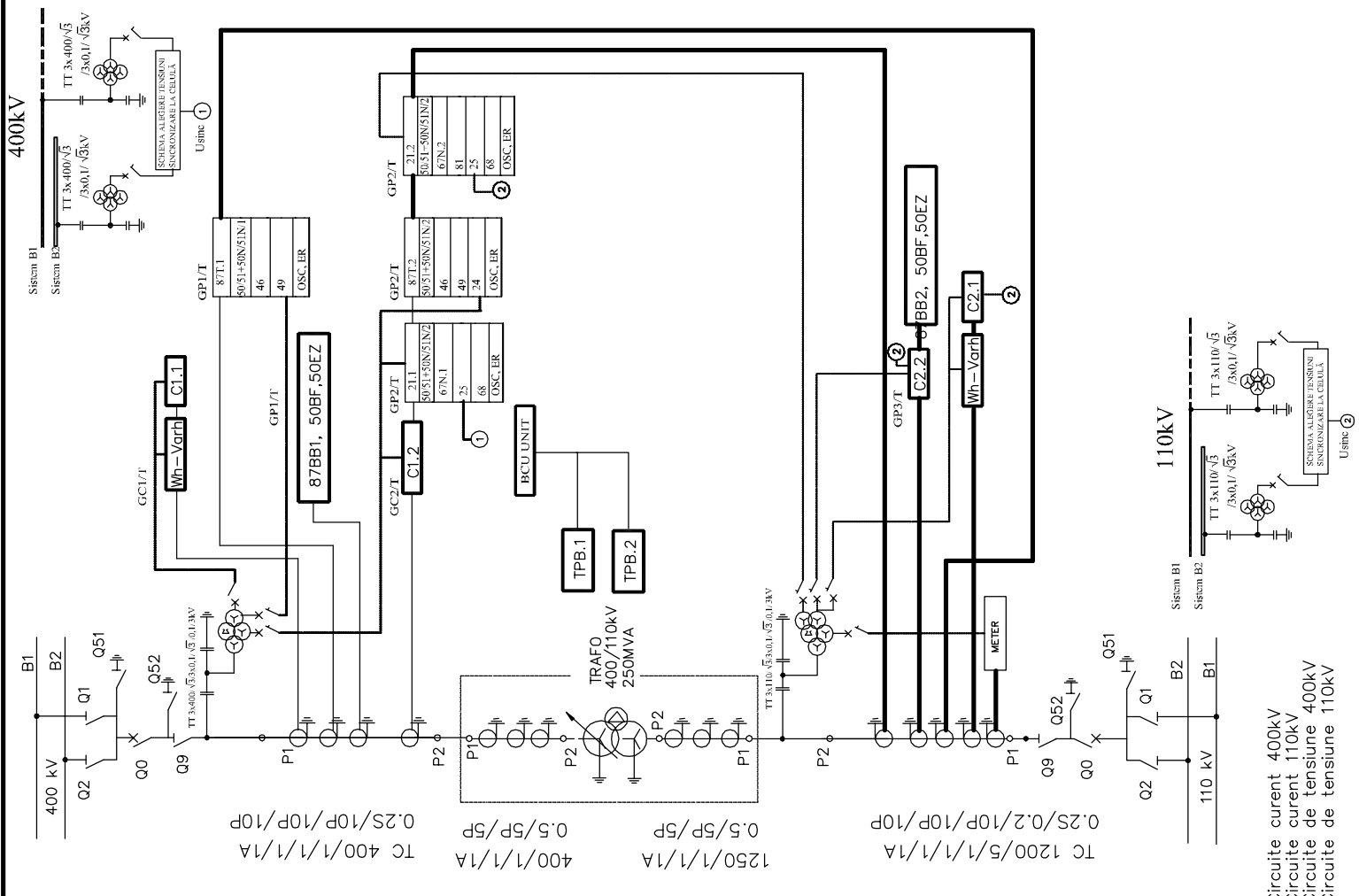
Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un RMFP, realizat în tehnologie numerică. GP1 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400 și 110kV (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19) .

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, Protecția de suprapresiune [95T], Protecția de supratemperatură ulei și/sau înfășurări [23+49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display



LEGENDA
 — Circuite curent 400kV
 — Circuite curent 110kV
 — Circuite de tensiune 400kV
 — Circuite de tensiune 110kV

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.			Denumire
		GP1	GP2	PDB/PDB	
21.1	PDIS		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (400kV).
21.2	PDIS		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (110kV).
67N.1	PDEF	●			Protecție maximă de curent homopolar direcțională (400kV).
67N.2	PDEF		●		Protecție maximă de curent homopolar direcțională (110kV).
50/51+50N/51N1, 2	PIOC+PTOC	●	●		Protecție maximă de curent de fază și homopolară.
50EZ1, 50EZ2	PIOC			●	Protecție la defect de capăt.
46	PPBR	●	●		Protecția maximă de curent de secvență inversă.
49	PTTR	●	●		Protecția la suprasarcină termică.
25	RSYN	●	●		Control sincronism.
68	RPSB		●		Blocaj la pendulații a protecției de distanță.
81	PFQR		●		Protecție la minimă frecvență.
87BB.1, 87BB.2	PBDF			●	Protecție diferențială de bare.
87T.1	PTDF	●			Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●		Protecție diferențială de transformator (gr.2)
50BF	RBRF			●	Protecție la refuz de declanșare Intercuplor
OSC	RDRE	●	●		Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●		Inregistrare evenimente
C1.1, C1.2, C2.1, C2.2	CILO,CSWI				Comandă-control
	Wh'varth				Contor de energie
	METER				Contor pentru plaia de energie
95T	TPB.1, TPB.2	●	●		Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT				Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 1
Transformator 250 MVA 400/110 kV
SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE

Trafo 250MVA La Sisteme de bare 400-110kV
(Autotrafo 200MVA 220/110kV la Sisteme de bare 220-110kV)

Nr	Protectia	Funcția	50BF400 (50BF220)				Go1 400(220)kV				50BF110				Go2 110kV				Declansare Qo Asociate 400 (220) kV	Declansare Qo Asociate Bara Comuna 110 kV		
			decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare	H	I	decl 1	decl 2	conectare	L	M	N	decl 1	decl 2	conectare			deconectare	
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P						
2		87T	X	X		X			X	X			X									
3		50, 50N	X	X					X	X												
4		51, 51N	X	X					X	X												
5		46(PPBR)	X	X					X	X												
6		49																				
7		50EZ.400(220)					X			X			X									
8		50BF		X	X		X			X			X									
9		87BB(PDB)	X	X	X		X			X			X		X							
10	BCU1-400 (220)	CONTROL 1	comenzi manuale				X		X													
11		87T	X		X				X		X		X									
12		50, 50N	X		X				X		X		X									
13		51, 51N	X		X				X		X		X									
14		46(PPBR)	X		X				X		X		X									
15		49																				
16		21.2/400(220)	X		X				X		X		X									
17		67N.2/400(220)	X		X				X		X		X									
18		50, 50N	X		X				X		X		X									
19		51, 51N	X		X				X		X		X									
20		21.2/110	X		X				X		X		X									
21		67N.2/110	X		X				X		X		X									
22		81U																				
23		49																				
24		50, 50N	X		X				X		X		X									
25		51, 51N	X		X				X		X		X									
26	BCU2-400(220)	CONTROL 2	comenzi manuale				X		X													
27		87B(PDB)	X		X				X		X		X							X		
28		50EZ/110	X		X				X		X		X									
29	GP&C 110	50BF/110	X		X				X		X		X									
30		Control3BCU3	comenzi manuale							comenzi manuale											X	
31		Control4BCU4	comenzi manuale							comenzi manuale												X
32	TPB	95T	X	X	X		X		X		X		X									
		TPB=Protectii Tehnologice:	Declansare Presiune Comutator Ploturi																			
		Declansare Gaze Cuva Principala	Alarma Temp. Ulei																			
		Alarma Buchholz	Alarma Temp. Infasurari																			
		Declansare Temperatura Ulei	Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot*																			
		Declansare Temperatura Infasurari	SEMNALIZARE Oprire Baterii Racire Ventilatie																			

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 40 din 81
		Revizia: 0

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PPDF)².

Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu 3 (trei) RMFP, realizate în tehnologie numerică. GP2 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400 și 110kV (bobinele 2 declanșare).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP-1/GP2 trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.


- Funcția de Protecție diferențială longitudinală [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63][95T], Protecția de supratemperatură înfășurări/miez magnetic [23,26/49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PPDF)².

RMFP-2/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator/400kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3, 2.2.1,2.2.4, 2.2.7-12.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 41 din 81
		Revizia: 0

RMFP-3/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță/110kV de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Funcția de protecție de minimă frecvență DASf²;
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3, 2.2.1,2.2.4, 2.2.7-12.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale transformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare Trafo.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)


Celula 110kV de transformator trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 1.1) din:

-un subsistem de control compus din echipamente de control celulă 110kV – BCU (Grupa de control de bază main)¹, funcții de control complete în BCU (Grupa de control backup în stand by)¹ incluse în grupa de protecție și control de rezervă (GPR&C) .

BCU de control 110kV va transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 110kV Trafo.

-un subsistem de protecție compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBDF)².

Condițiile tehnice pentru funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB]².

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 42 din 81
		Revizia: 0

3.2 Autotransformator 400 MVA 400/220/22kV, conectat la simplu sistem de bare sau la bare duble – Anexa 2, 27

Un autotransformator 400MVA 400/220/22kV conectat pe partea de 400 kV, respectiv pe partea de 220 kV, la simplu sistem de bare sau la bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 400kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 400kV de autotransformator 400/220kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 2) din:

-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control 1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 400kV al transformatorului de putere.

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator și racorduri, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PBDF)².

Grupa de Protecție 1 (GP1)

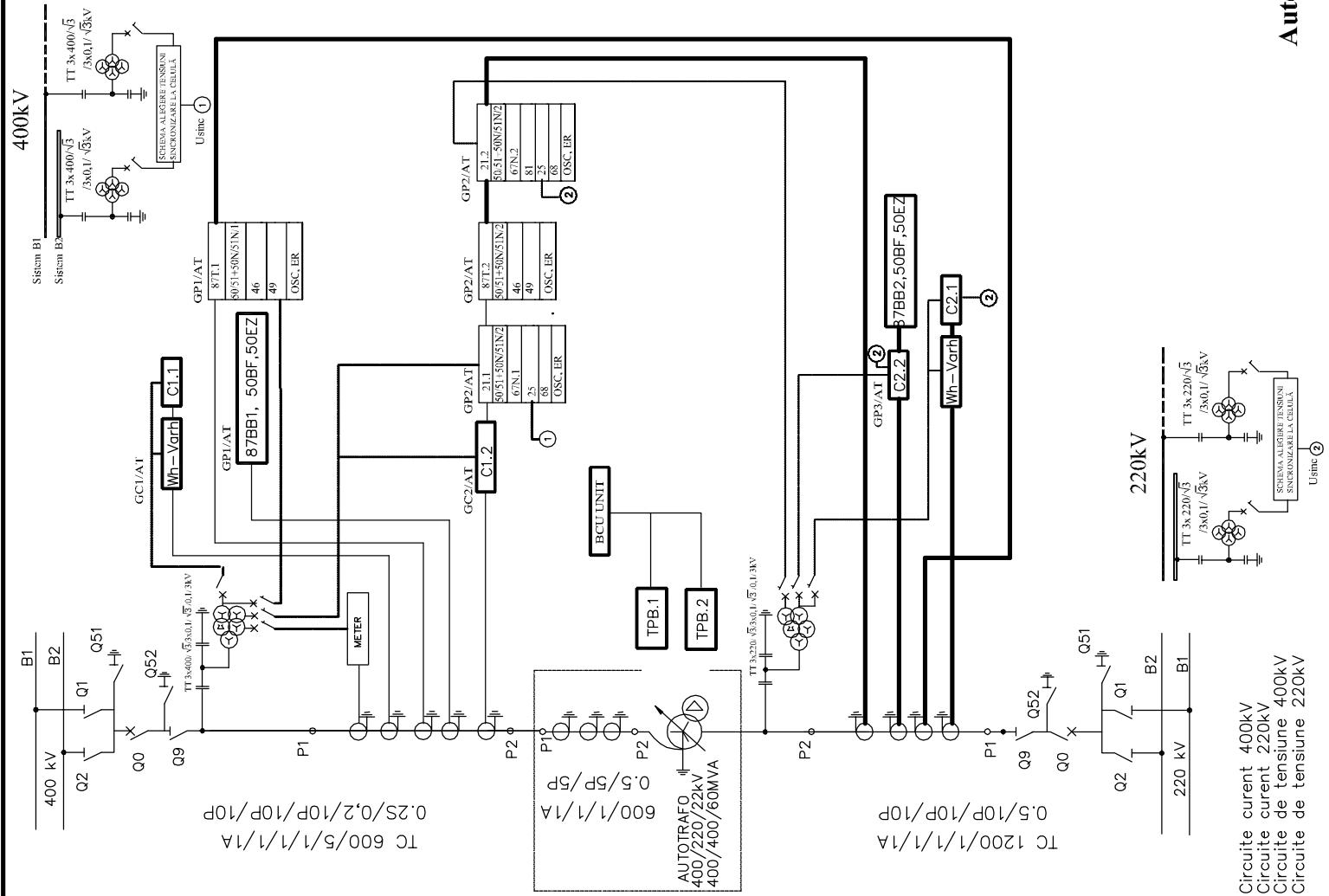
GP1 trebuie echipată cu un RMFP, realizat în tehnologie numerică. GP1 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400 și 220 (TSI 0,4)kV (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19) .

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator pentru defecte în transformator și de pe racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială longitudinală de transformator [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze [95T], suprapresiune ulei [63], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PBDF)²



LEGENDA
 — Circuite curent 400kV
 — Circuite curent 220kV
 — Circuite de tensiune 400kV
 — Circuite de tensiune 220kV

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.			Denumire
		GP1	GP2	PDB/PDB 400 /220	
21.1	PDIS		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (400kV).
21.2	PDIS		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (220kV).
67N.1	PDEF	●			Protecție maximă de curent homopolar direcțională (400kV).
67N.2	PDEF		●		Protecție maximă de curent homopolar direcțională (220kV).
50/51+50N/51N1, 2	PIOC+PTOC	●	●		Protecție maximă de curent de fază și homopolară.
50EZ1, 50EZ2	PIOC			●	Protecție la defect de capăt.
46	PPBR	●	●		Protecția maximă de curent de secvență inversă.
49	PTTR	●	●		Protecția la suprasarcină termică.
25	RSYN	●	●		Control sincronism.
68	RPSB	●	●		Blocaj la pendulații a protecției de distanță.
81	PFQR	●	●		Protecție la minimă frecvență.
87BB.1, 87BB.2	PBDF			●	Protecție diferențială de bare transformator (gr.1).
87T.1	PTDF	●			Protecție diferențială de transformator (gr.2).
87T.2	PTDF		●		Protecție la refuz de declanșare interuptor.
50BF	RBRF	●	●		Osciloperturbograf.
OSC	RDRE	●	●		Inregistrare evenimente.
ER	RDRS	●	●		Comandă-control.
C1.1, C1.2, C2.1, C2.2	CILO, CSWI				Contor de energie.
	Wh-Varth				Contor pentru plaia de energie.
	METER				Protecții Tehnologice unitate de transformare.
95T	TPB.1, TPB.2	●	●		Unitate de control servicii auxiliare Transformator.
	BCU UNIT				

ANEXA 2

Autotransformator 400/400/80 MVA 400/220/22 kV

SCHEMA BLOC SISTEMI CONTROL-PROTECȚIE

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 43 din 81
		Revizia: 0

Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu 3 (trei) RMFP, realizate în tehnologie numerică . GP2 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400 și 220 (TSI 0,4)kV (bobinele de declanșare 2).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19) .

RMFP-1/GP2 trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator, ca funcție principală și alte funcții de protecție pentru defecte în transformator și de pe racorduri (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție diferențială longitudinală de transformator [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze [95T], suprapresiune ulei [63], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13.

RMFP-2/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator și racordul-400kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.7-12.

RMFP-3/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator și racordul - 220kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 44 din 81
		Revizia: 0

Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.7-12.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale autotransformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}** (§ 1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare AT.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 220kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 220kV de autotransformator 400/220kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 2) din:

-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2). Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 220kV al autotransformatorului 400/220kV.

-**un subsistem de protecție** compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 220kV [87BB] (PBD²F)².

3.3 Autotransformator 200 MVA 220/110/10,5kV, conectat la simplu sistem de bare (eventual secționat) sau la bare duble la nivelul de tensiune 220kV respectiv 110kV– (Anexa 3, 26)

Un autotransformator 220MVA 220/110/10,5kV conectat pe partea de 220 kV, respectiv pe partea de 110 kV, la simplu sistem de bare colectoare sau la bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune. De asemenea, pentru transformatorul de servicii interne/TSl 10/0,4kV conectat la înfășurarea de 10 kV, trebuie prevăzută o instalație de protecție care să fie integrată în subsistemul de protecție al autotransformatorului 220/110/10kV.

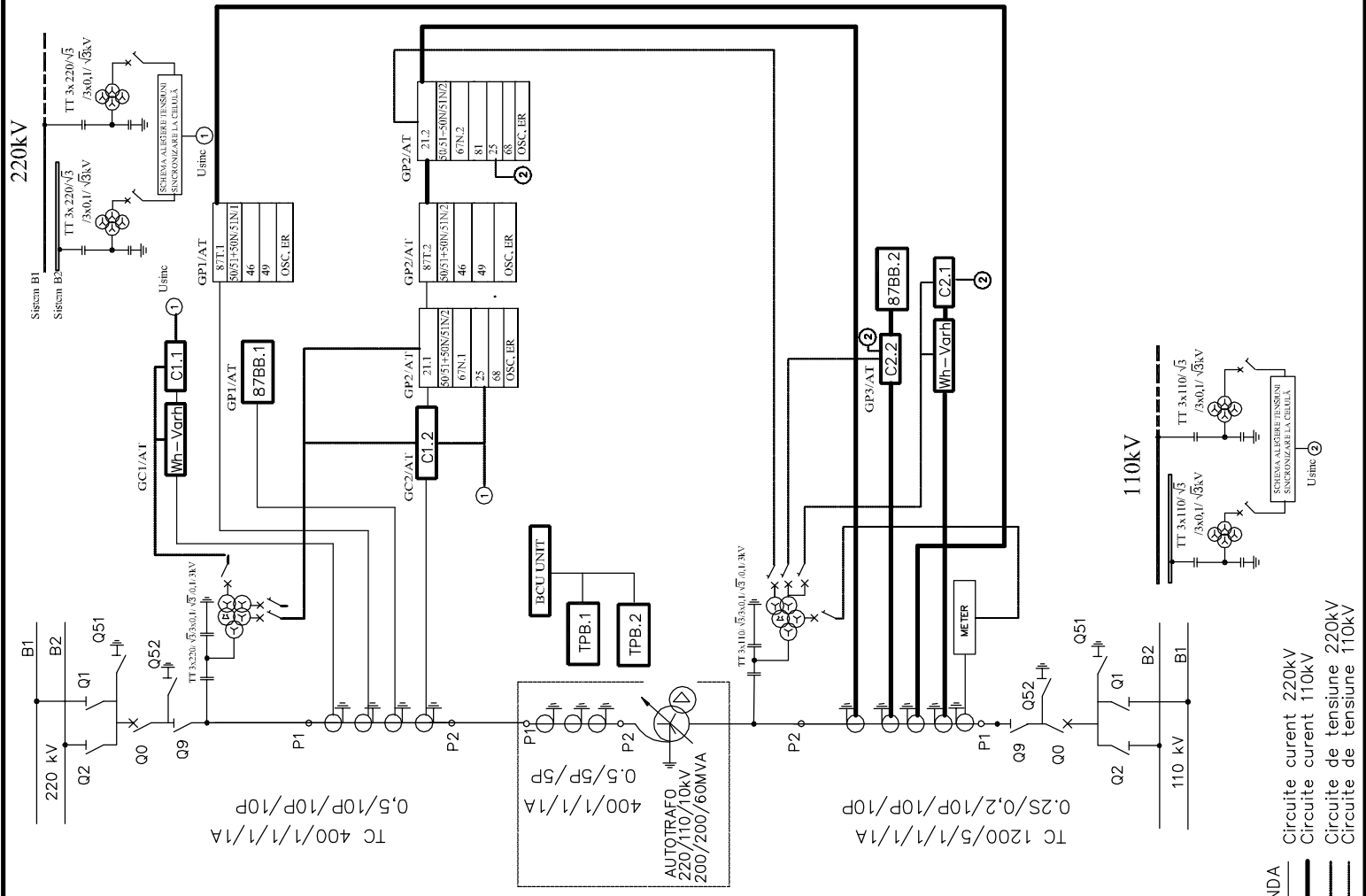
Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 220kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 220kV de autotransformator 220/110/10kV trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 3) din:

-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 220kV al autotransformatorului.



Informațiile furnizate conținute în acest desen sunt proprietatea exclusivă a ELECTRO ENG.
 Nu se pot utiliza fără acord scris al proprietarului.



Symbol Cod ANSI	Symbol Cod IEC61850	Gr. prot.			Denumire
		GP1	GP2	PDB PDB 220 110	
21.1	PDIS		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr:1)
21.3	PDIS		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr:2)
67N.1	PDEF	●			Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr:1)
67N.2	PDEF		●		Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr:2)
50/51+50N/51N1,2	PIQC+PTOC	●	●		Protecție maximă de curent de fază și homopolară
50EZ1,50EZ2	PIOC			●	Protecție la defect de capăt
46	PPBR	●	●		Protecția maximă la curenții de secvență inversă
49	PTTR	●			Protecția la supra sarcină
25	RSYN	●			Control sincronism
68	RPSB		●		Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR		●		Protecție la minimă frecvență
87BB1, 87BB2	PBDF	●	●	●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●			Protecție diferențială de transformator (gr:1)
87T.2	PTDF		●		Protecție diferențială de transformator (gr:2)
50BF	RBRF			●	Protecție la reflux de declanșare intrerupor
OSC	RDRE	●	●		Oscilopertubograf
ER	RDRS	●	●		Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1,C2.2	CILO,CSWI				Comandă-control
	Wh/varth				Contoare de energie
	METER				Contoare pentru plața de energie
TPB1, TPB2	BCU UNIT	●	●		Protecții Tehnologice unite de transformare
					Unitate de control servicii auxiliare Transformator

LEGENDA

- Circuite curent 220kV
- Circuite curent 110kV
- Circuite de tensiune 220kV
- Circuite de tensiune 110kV

ANEXA 3

Autotransformator 200/200/60 MVA 220/110/10 kV
SCHEMA BLOC SISTEMI CONTROL-PROTECȚIE



Trafo 250MVA La Sisteme de bare 400-110kV
(Autotrafo 200MVA 220/110kV la Sisteme de bare 220-110kV)

Nr	Protectia	Funcția	50BF400 (50BF220)				Go1 400(220)kV				50BF110				Go2 110kV				Declansare Qo Asociate 400 (220) kV	Declansare Qo Asociate Bara Comuna 110 kV
			initiere	decl 1	decl 2	conectare	F	G	H	deconectare	initiere	decl 1	decl 2	conectare	L	M	N	O		
1	A	B	C	D	E	F	G	H		I	J	K	L	M	N	O	P			
2		87T	X	X		X				X	X			X						
3		50, 50N	X	X						X	X									
4		51, 51N	X	X						X	X									
5		46(PPBR)	X	X						X	X									
6		49																		
7		50EZ.400(220)					X				X			X						
8		50BF		X	X		X				X			X						
9		87BB(PDB)	X	X	X		X				X			X		X				
10	BCU1-400 (220)	CONTROL 1	comenzi manuale				X		X											
11		87T	X		X					X				X						
12		50, 50N	X		X					X				X						
13		51, 51N	X		X					X				X						
14		46(PPBR)	X		X					X				X						
15		49																		
16		21.2/400(220)	X		X					X										
17		67N.2/400(220)	X		X					X										
18		50, 50N	X		X					X										
19		51, 51N	X		X					X										
20		21.2/110	X		X					X										
21		67N.2/110	X		X					X										
22		81U																		
23		49																		
24		50, 50N	X		X					X										
25		51, 51N	X		X					X										
26	BCU2-400(220)	CONTROL 2	comenzi manuale				X		X											
27		87B(PDB)			X		X			X				X				X		
28		50EZ/110			X		X							X						
29		50BF/110			X		X							X						
30		Control3BCU3								comenzi manuale								X		
31		Control4BCU4								comenzi manuale								X		
32	TPB	95T	X	X	X		X			X	X	X	X	X						
		TPB=Protectii Tehnologice:	Declansare Presiune Comutator Ploturi																	
		Declansare Gaze Cuva Principala	Alarma Temp. Ulei																	
		Alarma Buchholz	Alarma Temp. Infasurari																	
		Declansare Temperatura Ulei	Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot*																	
		Declansare Temperatura Infasurari	SEMNALIZARE Oprire Baterii Racire Ventilatie																	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 45 din 81
		Revizia: 0

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 220kV [87BB] (PBDF)⁵.

Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un RMFP, realizat în tehnologie numerică. GP1 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 220 și 110kV și 0,4/TSI 10/0,4kV (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și de pe racorduri,, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa 3) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială longitudinală de transformator cu 3 înfășurări [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63] [95T], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23,49];

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

- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 220kV [87BB] (PBDF)².


Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu 3 (trei) RMFP, realizate în tehnologie numerică. GP2 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 220 și 110kV (bobinele 2 declanșare).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP-1/GP2 trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și de pe racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție diferențială longitudinală de transformator cu 3 înfășurări [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 46 din 81
		Revizia: 0

- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63] [95T], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23,49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13.

RMFP-2/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator și racord-220kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.


- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.7-12.

RMFP-3/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator și racordul-110kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Funcția de protecție de minimă frecvență $DASf^2$;
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.7-12.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 47 din 81
		Revizia: 0

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale autotransformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}** (§1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare AT.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 110kV de autotransformator trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 3) din:

-**un subsistem de control** compus din echipamente de control celulă 110kV – BCU (Grupa de control de bază main)¹, funcții de control complete în BCU (Grupa de control backup în stand by)¹.

BCU de control 110kV va transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 110kV al autotransformatorului.

-**un subsistem de protecție** compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBDF)².

Condițiile tehnice pentru funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB]².

3.4 Bobină de compensare 100 Mvar 400kV și 220kV, conectată la la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 4, 25

Organizarea sistemului de control – Protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.20)

Celulele de bobină de compensare 100MVAR 400kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 4) din:

-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control 1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 400kV al bobinei de compensare.

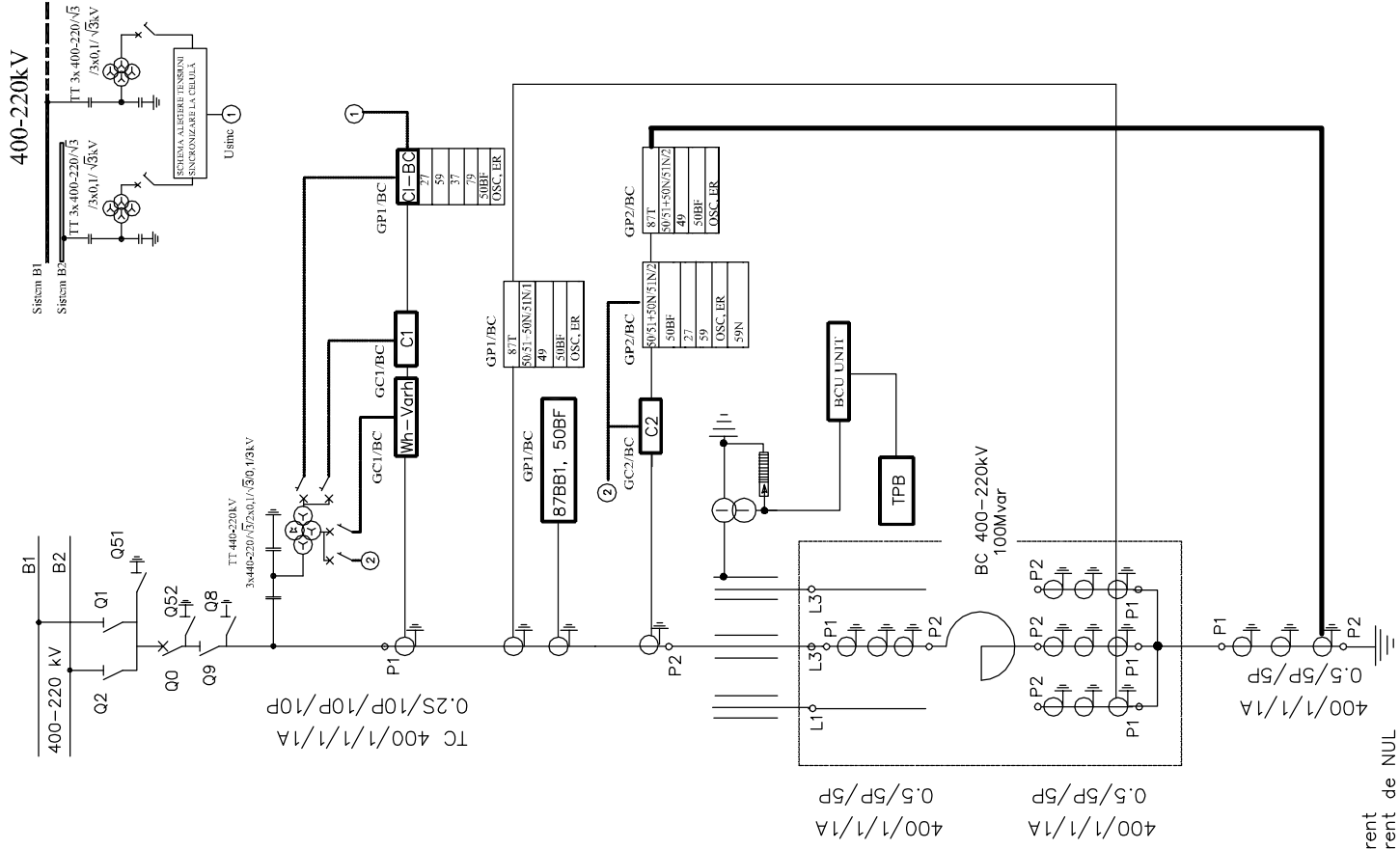
Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale bobinei de compensare **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}** (§ 1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare. Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare Bobină în BCU (main sau backup) a celulei de 400-220kV în condițiile acceptate de beneficiar.

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator și racorduri, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PBDF)².

Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu două RMFP, realizate în tehnologie numerică. GP1 trebuie să declanșeze întreruptorul de 400kV (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale bobinei de compensare (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).



LEGENDA

- Circuite curent
- Circuite curent de NUL
- Circuite de tensiune

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.			Denumire
		GP1	GP2	PDB 400-220	
50/51+50N/51N1, 2	PIOC+PTOC	●	●		Protecție maximă de curent de fază și homopolară
87BB	PBDF			●	Protecție diferențială de bare
87T	PTDF	●			Protecție diferențială de transformator (gr. 1)
87T	PTDF		●		Protecție diferențială de transformator (gr. 2)
49	PTTR	●	●		Protecția la suprasarcină
37	PDUP				Protecția de curent minim
27	PTUV				Protecția la tensiune minimă
59	PTOV				Protecția la tensiune maximă
59N	PTOV				Monitorizare
79 (C I)	RREC				Control Izolație Borne 400kV
50BF	RBRF	●	●	●	Funcție (asimilată) de conectare / deconectare inteligentă pe unda de tensiune de pe fază
CI-BC	PSYN				Protecție la rețea de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●		Automat de conectare BC pe fază la U _{max} și deconectare la linie (comenzi inteligente pe unda de tensiune de pe fază)
ER	RDRS	●	●		Osciloperturbograf
C1, C2	CILO,CSWI				Inregistrare evenimente
95T	Wh/Varth				Comandă-control
	TPB	●	●		Comandă de energie
	BCU UNIT				Protecții Tehnologice Bobina de Reacțanță
					Unitate de control servicii auxiliare transformator

ANEXA 4
Bobină de compensare 100 Mvar 400 kV
SCHEMA BLOC SISTEMUL CONTROL-PROTECȚIE

ANEXA 25

pag. 1/1

Bobina de Compensare Energie Reactiva 100Mvar conectata la Bare 400-220kV

Nr	Protectia	Funcția	50BF					Qo1 400-220kV				Declansare Qo Asociate	
			initiere	decl 1	decl 2	conectare	Bloc.conectare	deconectare	Bara Comuna 400-220 kV				
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I				
2		87T	X	X			X						
3		50, 50N	X	X									
4	GP 1 BC	51, 51N	X	X									
6		49											
8		50BF		X	X		X						
9		87BB(PDB)	X	X	X		X			X			
10	BCU1-400	CONTROL 1	comenzi manuale			X				X			
11		87T	X		X		X						
12		49											
13	GP2 BC	50, 50N	X		X								
14	RMFP 1	51, 51N	X		X								
17		50, 50N			X								
18	GP2 BC	51, 51N	X		X								
19	RMFP2	49											
21	BCU2-400	CONTROL 2	comenzi manuale			X				X			
22		27								X			
23	GP1 BC	59				X							
24	RMFP2	37								X			
26		50BF	X							X			
27	CI/RSYN	CI/RSYN	comenzi automate			X				X			
28	TPB	95T	X	X	X		X			X			

TPB=Protectii Tehnologice:

Declansare Gaze Cuva Principala

Alarma Buchholz

Declansare Temperatura Ulei

Declansare Temperatura Infusurari

Declansare Presiune Cuva Principala

Alarma Temp. Ulei

Alarma Temp. Infusurari

Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot*

SEMNALIZARE la Oprire Baterii Racire Ventilatie

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 48 din 81
		Revizia: 0

RMFP-1/GP1 trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială de transformator [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63] [95T], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23,49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.12-13;; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PBDF)²

RMFP-2/GP1 trebuie să includă instalația automată de conectare/ deconectare a bobinelor de compensare cu sincronizator pe unda de tensiune, fiind prevăzută cu funcțiile de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecția minimală de tensiune [27] (PTUV);
- Funcția de Protecție maximală de tensiune [59] (PTOV);
- Funcția de Protecție minimală de curent [37](PUCP);
- Funcția (asimilată cu RAR) de conectare/deconectare inteligentă prin sincronizator pe unda de tensiune (de fază) [79-CI] (RREC+PSZN)(specificație conformă furniturii CI+QoBC);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.2.9, 2.2.13, 2.3-6.

Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu două RMFP, realizate în tehnologie numerică .

Protecțiile tehnologice ale bobinei de compensare (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

GP2 trebuie să declanșeze întreruptorul de 400kV (bobinele de declanșare 2).

RMFP-1/GP2 trebuie să includă funcția de protecție diferențială longitudinală (de transformator), ca funcție principală pentru înfășurări și racorduri, și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție diferențială longitudinală de transformator [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 49 din 81
		Revizia: 0

- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecție a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63] [95T], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23,49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1-2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.9,2.2.11-13.

RMFP-2/GP2 trebuie să includă funcția de protecție maximală de curent de fază/nul, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare:

- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.2.4, 2.2.7-8, 2.3-2.6.

3.5 Bobină de compensare ≥ 63 Mvar 110kV, conectată la la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 4

Bobinele de compensare conectate la barele unei stații de 110 kV impun condiții deosebite echipamentului primar de comutație. Întreruptorul trebuie să fie cu acționare pe fază, să dispună de camere de stingere de capacitate sporită pentru supratensiuni reziduale. Acesta este asistat de sistemul automată/sincronizator de conectare/deconectare (CI) de aceea necesită componente pentru sincronizarea de mare precizie pe fază.

Din aceste considerente instalațiile control protecție unei bobine de compensare energie reactivă racordată la barele unei stații de 110 kV necesită un sistem de control-protecții similar celor descrise la §3.4; În Anexa 4,(25) se va citi $S_n \geq 63$ Mvar, respective $U_n = 110$ kV.

Organizarea sistemului de control – Protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele de bobină de compensare pentru tensiunea de 110kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 4) din: **-un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului 110kV.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale bobinei de compensare **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§ 1.1) se prevede de regulă

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 50 din 81
		Revizia: 0

în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare. Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare Bobină în BCU (main sau backup) a celei de 110 kV în condițiile acceptate de beneficiar.

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator și racorduri, având integrate și alte funcții. Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBDF)².

3.6 Transformator 110/MT kV coborât, conectat pe 110kV la simplu sistem de bare (eventual secționat) sau la bare duble – Anexa 5,22

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 110kV de transformator 110/MTkV trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control care este alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 5) din:

-**un subsistem de control** având o unitate de control de celulă - BCU (Grupa de control)¹ (main) și funcții complete de control (backup- în standby), încărcate în terminalul RMFP&C2 din GPR&C2 sau, se admite un echipament numeric independent asociat la GPR&C2.

BCU și RMFP&C2 (funcțiile de control) vor transmite comanda de deconectare manuală la bobina de declanșare 1 - întreruptor 110kV transformator.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale autotransformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§ 1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare Trafo. Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare Trafo în BCU (main sau backup) a celei de 110kV Trafo în condițiile acceptate de beneficiar.

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție de Bază și Grupa de Protecție de Rezervă-Control), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică având integrate funcții multiple.

RMFP 1/GPB trebuie să includă ca funcția principală Protecția diferențială longitudinală, respectiv RMFP 2/GPR&C2 (grupa protecției de rezervă) trebuie să includă ca funcție principală Protecția maximală de curent de fază/de nul direcțională instantanee/temporizată. Subsistemul de protecție GPB va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBDF)².

Grupa de Protecție de Bază (GPB)

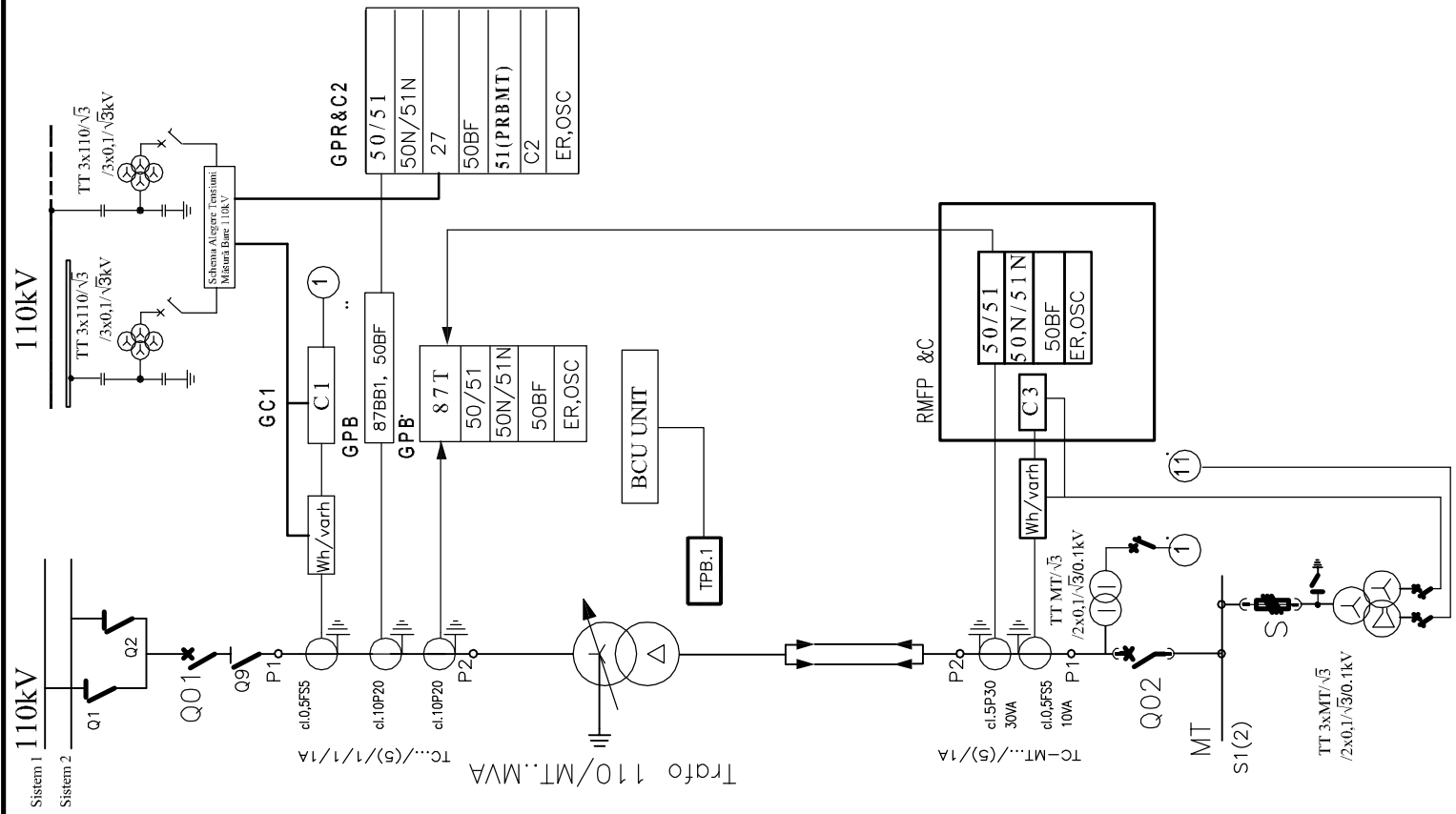
GPB trebuie echipată cu un RMFP, realizat în tehnologie numerică. GPB trebuie să declanșeze întreruptoarele de 110kV și de MT (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială longitudinală de transformator [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

Cod ANSI	Simbol IEC 61850	Grupe de prof. Trafo		PDB 110kV	Denumire
		GC1	GPR1 & C2		
50	PIOC	●	●		Protecție maximală de curent
50N	PHIZ	●	●		Protecție maximală de curent de secvență homopolară
51	PTOC	●	●		Protecție maximală-suprasarcină, de curent temporizată
51N	PTEF	●	●		Protecție maximală de curent de secvență homopolară temporizată
27	PTUV		●		Protecție de tensiune minimă
87 BB	PBDF			●	Protecție diferențială de bare
87 T	WPDIF		●		Protecție diferențială longitudinală de transformator
50BF	RBRF		●	●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE		●	●	Osciloperturbograf
ER	RDRS		●	●	Înregistrare evenimente
C1-C3	CILO, CSWI				Control - comandă
51	(PRBMT)		●		Protecție maximală de curent (rezerva la defecte pe barele de MT)
95T	TPB		●		Protecții tehnologice
	BCU UNIT				Unitate de Control Servicii Auxiliare Tarfo



ANEXA 5
Transformator 110/MT kV
SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE



Informațiile furnizate conțin în acest desen sunt proprietatea exclusivă a ELECTRO ENG. Nu se pot fi utilizate sau divulgate la terți fără un acord scris al proprietarului.

ANEXA 22

pag. 1/1

Transformator 110/MT Conectat la bare 110kV

Nr	Protectia	Funcția	50BF		Qo1 110kV				Qo2MTkV				
			initiere	C	decl 1	decl 2	conecta	Bloc.conectare	deconectare	decl1	decl2	deconect. conectare	Bloc.conectare
1	A	B		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2		87T	X	X			X		X				X
3	GPB	50, 50N	X	X					X				
4	GP 1 Trafo	51, 51N	X	X					X				
5		49											
6	BCU1-110	CONTROL 1	comenzi manuale				X		X				
7	PDB 110	50BF-110		X			X		X				X
8	BB UNIT	87BB-110	X	X	X		X		X				X
9		50, 50N	X		X					X			
10	GPR&C2	51, 51N	X		X					X			
11		67 (27)	X		X					X			
12		67N (27)	X		X					X			
13		51 (PRBMT)*	X		X					X			
14		50BF MT	X		X				X	X			X
15	BCU2-110	CONTROL 2	comenzi manuale				X		X				
16	TPB	95T	X	X	X		X		X	X			X
17	NOTA: (X)(*) se recomanda si se dispune prin dispozitie de reglaj												
18	TPB=Protectii Tehnologice:												
	Gaze Cuva Principala												
	Gaze Comutator Ploturi												
	Supratemperatura Ulei												
	Supratemperatura Infasurari												
	Presiune Cuva Principala												
	Presiune Comutator Ploturi												
	DECLANSARE la Actionare ISI Cu injectie de Azot*												
	SEMNALIZARE Oprire Baterii Racire Ventilatie												

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 51 din 81
		Revizia: 0

- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecție a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63] [95T], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23,49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1.1, 2.1.3, 2.2.4, 2.2.7-8, 2.3-2.6. ; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBD²).

Grupa de Protecție de Rezervă (GPR&C2)

GPR&C2 trebuie echipată cu RMFP, realizat în tehnologie numerică. GPR&C2 trebuie să declanșeze/deconecteze întreruptoarele de 110kV și MT (bobinele de declanșare 2).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție maximală de curent de fază/de nul, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC) cu blocaj de tensiune minimă [27](PTUV);
- Funcția de Protecție de rezervă a barelor de medie tensiune (PRBMT)[51] (PTOC);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecție a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63][95T], Protecția de supratemperatură ulei+înfășurări+miez magnetic [23,49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1.3, 2.2.4, 2.2.7-8, 2.3-2.6.

Celula de MT a transformatorului 110/MTkV va trebui prevăzută cu un sistem de control-protecție având cerințele tehnice specifice celulelor de Medie Tensiune³.

Sistemul de control-protecție trebuie să fie echipat cu un releu cu funcții multiple de control-protecție-automatizare RMFP&C. (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 5, 22). Acest echipament trebuie să fie realizat în tehnologie numerică. Se amplasează de la caz la caz în compartimentul de releu a celulei de MT căreia îi este asociat.

³ Condițiile funcționale impuse celulelor de medie tensiune sunt tratate în NTI TEL-S-006 / Cerințe pentru realizarea protecției și automatizării pentru nivelul 6...20kV/LEA/LES/Cuple din stațiile electrice modernizate

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 52 din 81
		Revizia: 0

RMFP&C MT trebuie să includă funcțiile de control-protecție prezentate în continuare.

A) Funcții de control

- Funcția de comandă conectare/deconectare a echipamentelor primare de comutație din celula de MT, cazul a) (CSWI, XCBR) vezi pct.2.1.1³
- Funcția de măsurare a mărimilor electrice: U, I, Io, Uo, f<. (MMXU) vezi pct. 2.1.23
- Funcția de înregistrare date: înregistrare evenimente, înregistrare date referitor la defectele la care a fost implicat echipamentul de MT, oscilografieri mărimi de defect (RDRE) vezi pct. 2.1.3³
- Funcția de monitorizare a: integritatea circuitelor de curent, integritatea circuitelor de tensiune, integritatea circuitelor de declanșare întreruptor MT, autosupravegere/autotestare vezi pct. 2.1.4³
- Funcția de comunicație cu un sistem de control central pe stație utilizând protocolul IEC 61850 vezi pct. 2.1.5³

B) Funcții de protecție și automatizare

- Funcția de protecție maximală de curent de fază, nedirecționată, netemporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptor MT- transformator 110/MTkV. [50] (PIOC) vezi pct.2.2.1³.
 - Funcția de protecție maximală de curent homopolar, nedirecționată, instantanee /temporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptor MT- transformator 110/MTkV. [50N, 51N] (PHIZ,PTEF). vezi pct. 2.2.7³
 - Funcția de protecție la refuz de declanșare a întreruptorului de MT-DRRI [50BF] (RBRF) vezi pct.2.2.16³.
- Această funcție de protecție comandă declanșarea întreruptorilor cuplei longitudinale, bateriei condensatoare MT și a transformatorului 110kV/MT celula 110kV.
- RMFP&C trebuie să dispună de mai multe grupe de reglaje, care să poată fi activate. vezi pct. 2.2.21³.

3.7 Transformator de Servicii Interne (TSI) MT/0,4 kV

3.7.1 TSI MT/0,4kV prevăzut cu rezistor conectat la neutrul înfășurării zigzag/stea MT a TSI - Anexa 6, 23

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

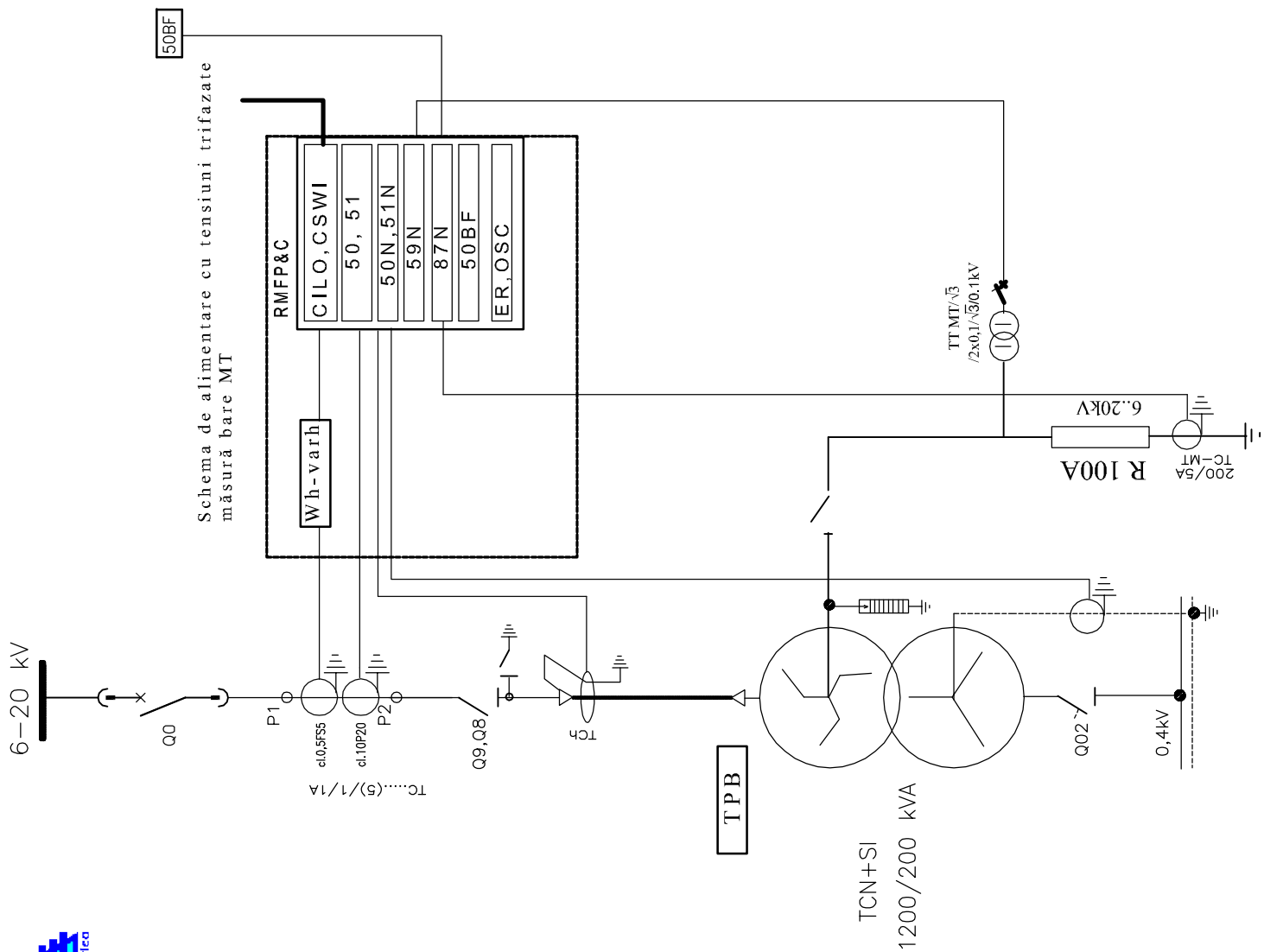
Transformatorul de servicii interne MT/0,4kV trebuie prevăzut cu un sistem de control-protecție având cerințele tehnice specifice celulelor de Medie Tensiune³.

Sistemul de control-protecție trebuie să fie echipat cu un releu cu funcții multiple de control-protecție-automatizare RMFP&C. (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 6). Acest echipament trebuie să fie realizat în tehnologie numerică și să corespundă tehnologiei celei mai avansate (în ceea ce privește performanțele și fiabilitatea) de ultimă generație la momentul dat. Se amplasează în compartimentul de releu a celulei de MT asociat TSI.

RMFP&C trebuie să includă funcțiile de control, protecție prezentate în continuare Anexa **D**:

A) Funcții de control

- Funcția de comandă conectare/deconectare a echipamentelor primare de comutație din celula MT și 0,4kV, cazul a) (CSWI, XCBR) vezi pct.2.1.1³
- Funcția de măsurare a mărimilor electrice: I, (U), Io, (Uo).



Cod ANSI	Simbol cod 61850	Denumire
50	PIOC	Protecție maximă de curent
50N	PIOC	Protecție maximă de curent de secvență homopolară
51	PTOC	Protecție maximă de curent temporizată
51N	PTEF	Protecție maximă de curent de secvență homopolară temporizată
59N	PTOV	Protecție de maximă tensiune de secvență homopolară
87 N	PDIF	Protecție diferențială de curent de secvență homopolară
50BF	RBRF	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	Osciloperturbograf
ER	RDRS	Înregistrare evenimente
C	CILO, CSWI	Control - comandă
95T	TPB	Protecții tehnologice


ANEXA 6
Transformator crearea nului MT/
Transformator servicii interne+Rezistor de
nul

ANEXA 23

pag. 1/1

Transformator MT/0,4kV ZY5 cu R300A Conectat la bare MT

Nr	Protectia	Funcția	50BF			Qo1 MT kV						Qo2-0,4kV			
			initiere	decl 1	conectare	Bloc.conectare	deconectare	decl. deconect. conectare	Bloc.conectare	Bloc.conectare	H	I	J	K	
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K				
2		50, 50N	X	X				X							
3		51, 51N	X	X				X							
4	RMFP&C	59N	X	X				X							
5		87N	X	X				X						X	
6		50BF	X	X					X					X	
7		CONTROL	comenzi manuale			X			X		X		X		
8	TPB	95T	X	X									X	X	
9	TPB=Protectii Tehnologice: Gaze Cuva Principala Supratemperatura Ulei Supratemperatura Infasurari														

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 53 din 81
		Revizia: 0

(MMXU) vezi pct. 2.1.2³

-Funcția de înregistrare date: înregistrare evenimente, înregistrare date referitor la defecte la care a fost implicat echipamentul, oscilografieri mărimi de defect

(RDRE) vezi pct. 2.1.3³

-Funcția de monitorizare a : integritatea circuitelor de curent și a circuitelor de tensiune, integritatea circuitelor de declanșare întreruptor MT, autosupravegere/autotestare

vezi pct. 2.1.4³

-Funcția de comunicație cu un sistem de control central pe stație utilizând protocolul IEC 61850

vezi pct. 2.1.5³

B) Funcții de protecție și automatizare

- Funcția de protecție diferențială longitudinală homopolară. Se includ în circuitul diferențial și curenții secundari de pe racordurile de nul de la MT respectiv 0,4kV. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor de MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV

[87N] (PDIF). vezi pct 2.2.3³

- Funcția de protecție maximală de curent de fază, nedirecționată, netemporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor de MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV

[50] (PIOC) vezi pct.2.2.1³.

- Funcția de protecție maximală de curent homopolar, nedirecționată, netemporizată /temporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV

[50N, 51N] (PHIZ,PTEF). vezi pct. 2.2.7³

- Funcția de protecție de tensiune maximă homopolară 3U_o, temporizată și cu selectivitate în temporizare față de funcția de protecție de curent de secvență homopolară de la nivelul barelor de MT. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV.

[59N] (PVOC) vezi pct.2.2.14³.

- Protecția de gaze Buchholz. Protecția comandă declanșarea întreruptorii MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV (pentru transformatoare cu ulei).

- Protecția de supratemperatură comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV

- Funcția de protecție la refuz de declanșare a întreruptorului de MT-DRRI

[50BF] (RBRF) vezi pct.2.2.16³.

Această funcție de protecție comandă declanșarea întreruptorilor cuplei longitudinale, bateriei de condensatoare MT și a transformatorului ÎT/MT celula MT.

-RMFP&C trebuie să dispună de mai multe grupe de reglaje, care să poată fi activate.

vezi pct. 2.2.21³.

Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare Trafo în RMFP&C de la MT în condițiile acceptate de beneficiar (Anexa 18,19).

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 54 din 81
		Revizia: 0

3.7.2 TSI MT/0,4kV prevăzut cu bobină de tratare a neutrului rețelei MT- Anexa 7,24

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)
a TSI MT/0,4kV

Transformatorului de servicii interne MT/0,4kV va trebui prevăzut cu un sistem de control-protecție având cerințele tehnice specifice celulelor de Medie Tensiune³.

Sistemul de control-protecție trebuie să fie echipat cu un releu cu funcții multiple de control-protecție-automatizare RMFP&C. (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 7). Acest echipament trebuie să fie realizat în tehnologie numerică.

Se amplasează în compartimentul de releu a celulei de MT căreia îi este asociat.

RMFP&C trebuie să includă funcțiile de control, protecție prezentate în continuare.

A) Funcții de control

-Funcția de comandă conectare/deconectare a echipamentelor primare de comutație din celulă, cazul a) (CSWI, XCBR) vezi pct.2.1.1³

-Funcția de măsurare a mărimilor electrice MT: I, (U), Io, (Uo). (MMXU) vezi pct. 2.1.2³

-Funcția de înregistrare date: înregistrare evenimente, înregistrare date referitor la defectele la care a fost implicat echipamentul, oscilografieri mărimi de defect (RDRE) vezi pct. 2.1.3³

-Funcția de monitorizare a: integritatea circuitelor de curent și a circuitelor de tensiune, integritatea circuitelor de declanșare întreruptor MT, autosupravegere/autotestare vezi pct. 2.1.4³

-Funcția de comunicație cu un sistem de control central pe stație utilizând protocolul IEC 61850 vezi pct. 2.1.5³

B) Funcții de protecție și automatizare

-Funcția de protecție diferențială longitudinală homopolară. Se includ în circuitul diferențial și curenții secundari de pe racordurile de nul de la MT respectiv 0,4kV. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV [87N] (PDIF). vezi pct 2.2.3³

-Funcția de protecție maximală de curent de fază, nedirecționată, netemporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV [50] (PIOC) vezi pct.2.2.1³.

-Funcția de protecție maximală de curent homopolar, nedirecționată, netemporizată /temporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV [50N, 51N] (PHIZ,PTEF). vezi pct. 2.2.7³

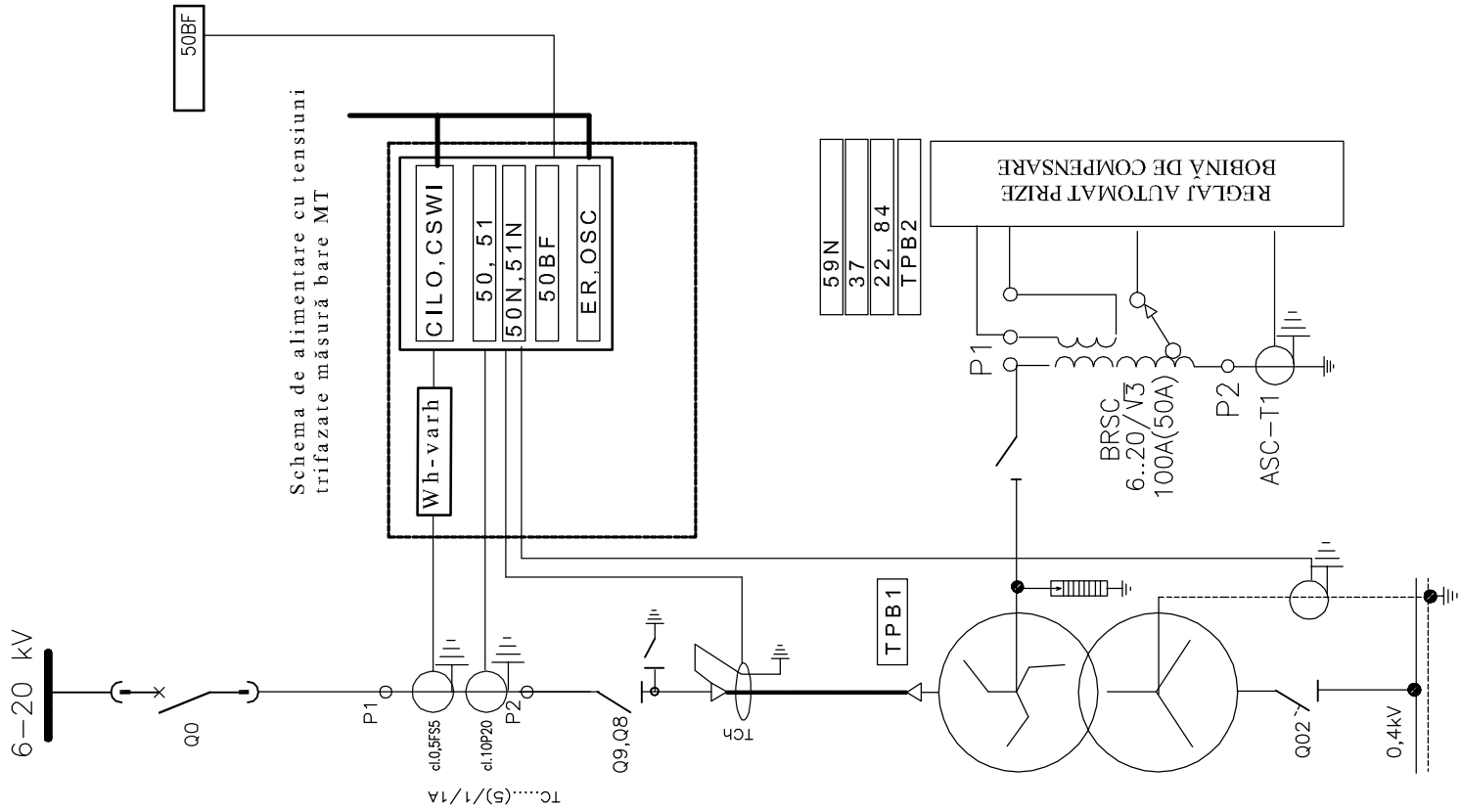
- Protecția de gaze Buchholz Protecția comandă declanșarea întreruptorilor MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV (pentru transformatoare cu ulei).

- Protecția de supratemperatură comandă declanșarea întreruptorii MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV

-Funcția de protecție la refuz de declanșare a întreruptorului de MT-DRRI [50BF] (RBRF) vezi pct.2.2.16³.

Această funcție de protecție comandă declanșarea întreruptorilor cuplei longitudinale de bare, bateriei de condensatoare MT și a transformatorului 110kV/MT celula MT.

-RMFP&C trebuie să dispună de mai multe grupe de reglaje, care să poată fi activate. vezi pct. 2.2.21³.



Cod ANSI	Simbol cod 61850	Denumire
50	PIOC	Protecție maximală de curent
50N	PIOC	Protecție maximală de curent de secvență homopolară
51	PTOC	Protecție maximală de curent temporizată
51N	PTOC	Protecție maximală de curent de secvență homopolară temporizată
50BF	RBRF	Protecție la conectarea pe defect
59N	PTOV	Protecție de tensiune maximă de secvență homopolară
37	PUCP	Protecție de curent minim
22, 84	MYLTC	Monitorizare și comandă reglaj bobină compensare de nul
OSC	RDRE	Osciloperturbograf
ER	RDRS	Înregistrare evenimente
C	CILO, CSWI	Control - comandă
95T	TPB1, TPB2	Protecții tehnologice

ANEXA 7

Transformator crearea nul MT / Transformator servicii interne + Bobină de compensare nul


SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE

ANEXA 24

pag. 1/1

Transformator MT/0,4kV ZY5 cu Bobina de compensare Curenti Scurtcircuit Conectat la bare MT

Nr	Protectia	Funcția	50BF				Go1 MT kV				Go2-0,4kV					
			initiere	C	D	E	Bloc.conectare	F	deconectare	G	H	I	J	Bloc.conectare	K	
1	A	B														
2		50, 50N	X	X												
3		51, 51N	X	X												
4		59N	X	X				X								
5		37 (PUCP)	X						X							
6		50BF	X	X				X							X	
7		CONTROL	comenzi manuale							X				X		
8	TPB	95T	X	X				X					X			X
9	TPB=Protectii Tehnologice:															
	Gaze Cuva Principala															
	Deefct Comutator Ploturi BRSC															
	Supratemperatura Ulei															
	Supratemperatura Infasurari															

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 55 din 81
		Revizia: 0

Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare Trafo în RMFP&C de la MT în condițiile acceptate de beneficiar Anexa18,19.

Organizarea sistemului de control – protecție-automatizare a bobinei de compensare a curenților de scurtcircuit capacitivi (de tratare nul rețea MT) Anexa E

Bobina de tratare a neutrului rețelei de MT va trebui prevăzută cu un sistem de reglaj automat al prizelor pentru realizarea rezonanței (minimizarea) curentului de simplă punere la pământ (capacitiv cu cel inductiv). RMFP pentru această automatizare trebuie să aibă integrate și funcții de control-protecție.

Acest echipament trebuie să fie realizat în tehnologie numerică și trebuie să respecte Condițiile tehnice generale §1.6 și §2.7.

Se amplasează de la caz la caz în compartimentul de relea a celei de MT căreia îi este asociat sau ca dulap independent de automatizare **bobină tratare nul MT** (echipamentele dulapului pot să realizeze una sau mai multe automatici pentru celulele de MT).

Funcțiile de control-protecție prezentate în continuare.

A) Funcții de control și automatizare

- Funcția de reglare automată a prizelor bobinei de compensare pentru rezonanța curenților.
- Funcția de monitorizare a: întegritatea circuitelor de curent și a circuitelor de tensiune, integritatea circuitelor de comandă a comutatorului de prize, autosupravegere /autotestare [84] (MYLT)
- Funcția de comunicație cu un sistem de control central pe stație utilizând protocolul IEC 61850

B) Funcții de protecție și automatizare

- Funcția de protecție de curent minim, netemporizată. Protecția comandă declanșarea: întreruptor MT (și 0,4kV când nu sunt consumatori alimentați la 0,4kV) ai transformatorului MT/0,4kV [37] (PTUC) vezi pct.2.2.5³.
- Funcția de protecție de tensiune maximă homopolară $3U_0$ la nivelul barelor de MT, temporizată și cu selectivitate în temporizare față de funcțiile Protecție de curent de secvență homopolară de pe fideri. Protecția comandă declanșarea întreruptorilor de MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV. [59N] (PVOC) vezi pct.2.2.14³.
- Protecția de gaze Buchholz (pentru varianta constructivă cu ulei a transformatorului TSI și/sau a bobinei de compensare). Protecția comandă declanșarea întreruptorilor de MT și 0,4kV ai transformatorului MT/0,4kV
- Funcția de protecție la refuz de declanșare a întreruptorului MT comandat de protecțiile specifice bobinei de compensare-DRRI [50BF] (RBRF) vezi pct.2.2.16³.

Această funcție de protecție comandă declanșarea întreruptorilor cuplei longitudinale a barelor, bateria de condensatoare de MT și a transformatorului ÎT/MT celula MT.

Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare BRESC (Bobina de rezonanță electrică a curentului de scurtcircuit) în RMFP&C de la MT al trafo MT/0,4kV, în condițiile acceptate de beneficiar Anexa 18,19.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 56 din 81
		Revizia: 0

3.7.3 Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la înfășurarea de 10,5kV a autotransformatorului 200MVA 232/121/10,5kV racord direct– Anexa 8,20

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Conexiunea **Directă** a TSI pentru serviciile interne la terțiarul unui AT este recomandată când se dispune de o a doua sursă sigură de MT, de ajutor în afara Grupului electrogen (0,4kV).

Recomandările practice pentru echipamente și racordul de 10 kV sunt reieșite din studiul de specialitate elaborat de UPBuc. și rezultatele practice de implementare a soluțiilor. Acestea se pot concluziona după cum urmează:

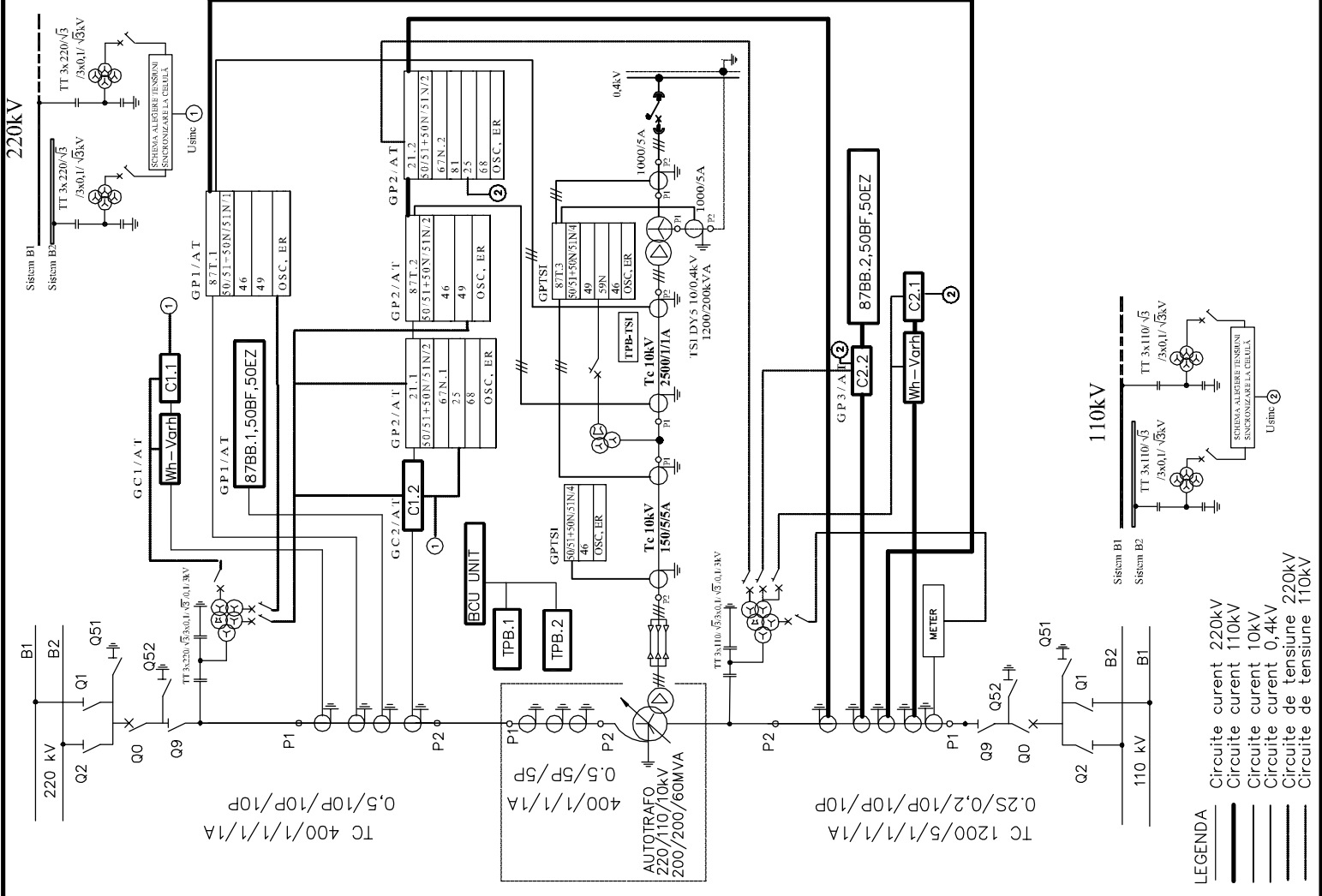
- Transformatoarele combinate Zy pentru conectarea unei bobine de tratare nul cu funcția de servicii interne nu este în practica curentă internațională și în special lipsa unor unități fiabile și justificate economic, cu grupa de conexiune Z;

- Punerea la masă a nulului înfășurării de 10kV în conexiune Z anulează necesitatea sesizării simplei puneri la masă a barelor de 10kV pe criteriul tensiunii homopolare (Nulul de 10kV al TSI ZY fiind legat rigid la masă; în acest fel se exclud creșterile de tensiune de fază, asimetrice de lungă durată pe înfășurările de 10kV). Nu mai reiese necesară măsura de tensiune, bare de 10kV. Orice aparat primar în lanțul de echipamente primare de la AT la TSI crește probabilitatea unor defecte la masă a legăturii de 10kV.

- Realizarea unei puneri la masă a barelor de 10kV prin nulul înfășurării de 10kV și bobina de nul sau o legătură galvanică, complică instalațiile primare și de protecție pentru limitarea curenților de scurtcircuit monofazic respectiv pentru sesizarea selectivă a zonei cu defect. S-a dovedit în instalațiile puse în funcțiune asimetria circulațiilor necontrolate de curenți homopolari de la înfășurarea de 10kV în triunghi închis a AT și înfășurarea 10kV, primară a TSI, cu conexiune triunghi sau Zigzag și care au inițiat declanșări prin funcția 50N/51N (activată în RMFP funcția de protecție 87T a TSI), pentru defecte cu masă din rețelele de 110kV sau 220kV adiacente AT (50-100km). Defectele care au condus la circulații importante de curenți de secvență homopolară au fost monofazate și bifazate, la masă, din instalații nemodernizate (timp de eliminare 0,4s), chiar dacă în stația AT la același nivel de tensiune celula pereche a deconectat defectul cu timpii garantați de cataloagele aparatului primar+protecție. În stația cu AT erau legate la masă nulul stelelor a mai mult de 2 unități mari de transformare. La inhibarea funcției de curent homopolar (calculat software), nu a mai fost nici o semnalizare sau declanșare intempestivă.

- Barele de 10kV au fost recomandate a se realiza pe o estacadă cu măsuri severe de izolație față de masă; mult mai practic se dovedește pozarea pe o estacadă simplă a trei cabluri monofazate de $20/\sqrt{3}$ kV (2xUnf) pentru racordul de 10kV de la terțiar până la prima grupă de reductoare de curent ce extinde zona de acțiune a protecțiilor diferențiale a autotransformatorului; transformatoarele de curent pentru protecțiile diferențiale ale AT din fabricația curentă sunt imposibil de procurat ca să îndeplinească toate condițiile tehnice, simultan: stabilitatea dinamică la curentul de scurtcircuit polifazat de la tensiunea de 10kV, compatibilitatea Tc cu funcția de protecție diferențială AT, curentul nominal după terțiarul AT;

- Transformatoarele de curent pentru funcția de protecție 87T/AT respectiv cele pentru TSI sunt de regulă amplasate în anticamera boxei de TSI, zonă exclusă defectelor majore/nete la masă; Prezența unor elemente de deconectare vizibilă, ca separatori se dovedesc utile dacă sunt în construcție capsulată (moderne) și cu izolația intrinsecă camerei și izolatorilor de trecere cu o treaptă mai mare decât tensiunea barelor de $10\sqrt{3}$ kV. Separatoarele trifazate în construcție capsulată, pot avea loc în anticamera containerului de TSI, amplasate la cote ce



Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.				Denumire
		GP1	GP2	GP3	PDB/PDB	
21.1	PDIS		●		220 110	Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
21.3	PDIS			●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1	PDEF	●				Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.3	PDEF		●			Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1,2,3,4	PIOC+PTOC	●	●	●		Protecție maximă de curent de fază și homopolară
50EZ1,50EZ3	PIOC				●	Protecție la defect de capăt
46	PPBR	●	●	●		Protecția maximă la curenți de secvență inversă
49	PTTR	●		●		Protecția la suprasarcină
59N	POTV			●		ROV Protecție maximă de tensiune homopolară
25	RSYN	●		●		Control sincronism
68	RPSB		●			Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR		●			Protecție la minimă frecvență
87BB1, 87BB2	PBDF				●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●				Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●			Protecție diferențială de transformator (gr.2)
87T3	PTDF			●		Protecție diferențială de transformator (gr.TS)
50BF	RBRF				●	Protecție la rețut de declanșare întreprinder
OSC	RDRE	●	●	●		Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●	●		Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1,C2.2	CILQ,CSWI					Comanda-control
Wh/Varth						Contoare de energie
METER						Contoare pentru plăja de energie
TPB1, TPB2, TSI		●	●			Protecții Tehnologice unitate de transformare
BCU UNIT						Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 8

TSI 10/0,4kV racordat la terțiariat AT 220/110/10 kV SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE

- LEGENDA**
- Circuite curent 220kV
 - Circuite curent 110kV
 - Circuite curent 10kV
 - Circuite curent 0,4kV
 - Circuite de tensiune 220kV
 - Circuite de tensiune 110kV

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 57 din 81
		Revizia: 0

feresc aparatajul cu bare neizolate de rozătoare, respectiv trecerea superioară protejată de păsări.

- În acest fel se extinde zona de protecție diferențială instantanee și redundantă pe toată estacada de 10kV;
- Funcția 87T a transformatorului de 10/0,4kV este rezervată de funcția de protecție maximală de curent de fază și homopolar, instantanee [50/50N], care suplinește lipsa de stabilitate dinamică la defecte în înfășurarea de 10kV a TSI, prin declanșarea rapidă a surselor;
- Pentru TSI amplasate de regulă la distanțe apreciabile ($\geq 30\text{m}$ de cablu) față de barele de 0,4kV, se prevede în RMFP 2 a TSI, funcția de protecție de curent de nul cu caracteristică termică (temporizare invers dependentă de curent);
- Toate protecțiile integrate ca funcții în RMFP1 și 2 a TSI comandă declanșarea AT la 220 și 110kV precum și întreruptorul de 0,4kV a TSI;
- Întreruptorul automat de 0,4kV este ales cu declanșatoare din comenzi exterioare și având nomogramele de declanșare prin protecțiile termice și electromagnetice verificate pentru coordonarea cu automatele din aval.

Toate soluțiile derivate de utilizare a terțiarului de AT pentru serviciile interne, exceptând cele protejate prin siguranțe de MT de mare putere de rupere, trebuie să fie dotate cu relee de protecție cu funcțiuni multiple care să respecte condițiile tehnice generale §1.6 și §2.7 și sunt grupate după cum urmează:

Transformatorul de servicii interne 10/0,4kV conectat direct la înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 220/110/10kV trebuie echipat cu un subsistem de protecție compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție de Bază și Grupa de Protecție de Rezervă-Comandă), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică având integrate funcții multiple. RMFP 1/GPB trebuie să includă ca funcție principală Protecția diferențială de transformator, respectiv RMFP 2/GPR (grupa protecției de rezervă) trebuie să includă ca funcție principală Protecția maximală de curent de fază instantanee/temporizată.

Grupa de Protecție de Bază (GPB)

RMFP-1/GPB trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție diferențială de transformator cu 2 înfășurări [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC); Funcția 50N și 51N se „SE INHIBĂ”;
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1.1, 2.1.3, 2.2.4-(5), 2.2.7-8, 2.3-2.6.

Grupa de Protecție de Rezervă (GPR)

RMFP-2/GPR trebuie să includă ca funcție principală Protecția maximală de curent de fază și de nul/homopolar, având integrate alte funcții de protecție (detaliate în Anexa C) prezentate în continuare:

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 58 din 81
		Revizia: 0

- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul temporizată [50/50N,51/51N] (PIOC, PTOC); Funcția 50N și 51N se „SE INHIBĂ”;
- Funcții de Protecție maximală de tensiune homopolară [59N](PTOV); Se recomandă pentru TSI cu izolație degresivă la MT (10kV) și fără o legătură o galvanică de nul la pământ;
- Funcția de Protecție la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1.3, 2.2.4-(5), 2.2.7-8, 2.3-2.6..


Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare TSI în RMFP&C de la 10kV TSI, în condițiile acceptate de beneficiar.

3.7.4 Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la (terțiarul) înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 200MVA 220/110/10kV prin intermediul siguranțelor fuzibile de MT cu mare putere de rupere

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

- Transformatorul de servicii interne 10/0,4kV conectat la (terțiarul) înfășurarea de 10kV prin intermediul siguranțelor de MT cu mare putere de rupere, a fost recomandat din analizele menționate deasemenea în conexiune primară Z, pentru a facilita funcția combinată de realizare a nulului pentru conectarea bobinei de compensare sau rezistorului de tratare nul rețea de MT, respectiv de a delimita rețelele de circulație a curenților de scurtcircuit de secvență homopolară prin prezența înfășurărilor cu conexiune Z sau Δ;
- Barele de 10kV au fost recomandate să fie realizate cu izolație întărită;
- Siguranțele de MT cu mare putere de rupere trebuie prevăzute în scheme primare care au în amonte reactori pentru limitarea componentei aperiodice din curentul de scurtcircuit;
- Împotriva funcționării de lungă durată a TSI în număr incomplet de faze prin întrerupere unei singure siguranțe se prevede o funcție suplimentară de protecție de curenți de secvență inversă care impun obligatoriu reductoare de curent ale TSI la 10kV;
- Arderea siguranțelor conduce la arc electric și supratensiuni periculoase pentru care se prevede o baterie de descărcătoare cu oxid de Zn pe barele de 10kV;
- Astfel de schemă impune prevederea de transformatoare cu izolație întregă pentru înfășurarea Z sau Y cu nulul conectat prin bobină de compensare sau rezistor;
- Toate schemele utilizând înfășurarea de 10 kV pentru tratarea nulului rețelei de MT pot avea situații de instabilitate a legăturii prin asemenea schemă primară și necesită transformatoare de tensiune în conexiune filtru de componentă homopolară pentru depistarea eventualelor defecte la masă (simple puneri la pământ);
- În acest fel schema primară devine stufoasă (barele de 10kV cu multe echipamente primare și pericol de preluare a arcului de ardere siguranțe, respectiv supratensiuni datorate unui arc multiplu de defect), puțin practică și cu prea multe puncte posibile de defect;

Din punctul nostru de vedere este NERECOMANDABILĂ.

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 59 din 81
		Revizia: 0

3.7.5 Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la (terțiarul) înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 200MVA 220/110/10kV prin intermediul unui întreruptor de MT cu mare putere de rupere

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

- Transformatorul de servicii interne 10/0,4kV conectat la (terțiarul) înfășurarea de 10kV prin intermediul unei celule de întreruptor de MT (10kV);

Schema din plecare se dovedește prohibitivă ca soluție. Nu se pot prevedea în spații deschise intreruptoare de MT cu puterea de rupere rezultată din calcule, pe barele de 10kV după terțiarul unui AT. Actualele reactoare montate în AT modernizate, sunt pe ramurile triunghiului terțiar al AT 10,5kV, iar plecările de 10,5kV (în această construcție) transferă un curent de scurtcircuit raportat la 10kV de 31kA (pentru $I_{3sc110kV}=27kA$). Schema cu reactoare de limitare a componentei aperiodice din curentul de scurtcircuit după terțiarul unui AT este de asemenea prohibitivă și complică aparatajul primar și de asemenea **Din punctul nostru de vedere este NERECOMANDABILĂ.**

3.8 Transformatoare de putere în scheme bloc cu LEA

3.8.1. Transformator 400/110 kV bloc cu linie 400kV, cu întreruptor pe partea de 400kV– Anexa 9.1,9.2,32,33

Un transformator 250MVA 400/110kV conectat pe partea de 400kV bloc cu o linie, respectiv pe partea de 110 kV la un sistem simplu de bare sau la bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel tensiune 400kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 400kV de transformator 400/110kV trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 9.1,9.2) din:

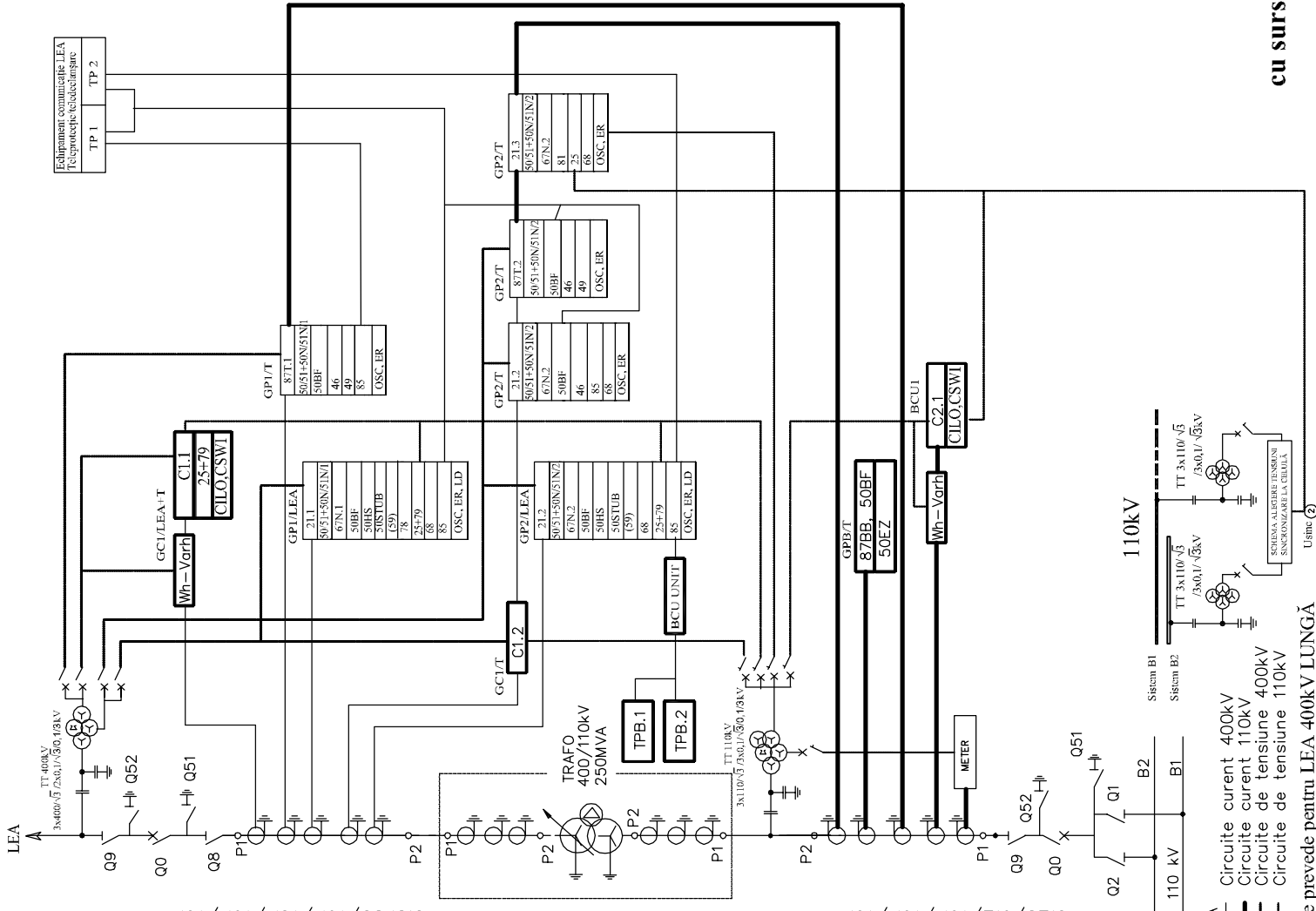
-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de conectare/deconectare manuală la bobinele 1 de anclanșare/declanșare ale întreruptorului din celula 400kV a transformatorului de putere.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale transformatorului {**Bay Comand and Monitoring Unit Transformer**} (§1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare Trafo.

-**un subsistem de protecție** compus din câte două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), separat pentru transformatorul 400/110kV, respectiv pentru linia 400kV. Fiecare ansamblu GP1/LEA+GP1/T va cuprinde RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator, având integrate și alte funcții.

Subsistemul de protecției GP1/LEA+GP2/LEA aferent liniei 400kV (LEA/LES, lungă/scurtă) va avea structura descrisă în NTI-TEL-S-003-2009-00 cap.3.3 /Detalii pentru realizarea sistemului de control-protecție pentru nivelul de tensiune 400kV LEA/LES/Cuple din stațiile modernizate. Configurația semnalelor de teleprotecție ale acestui subsistem de protecție sunt indicate în Anexa 16.

Subsistemul de protecției GP1/T+GP2/T aferent transformatorului 400/110kV va avea structura similară cu cea descrisă la cap. 3.1 din prezenta Norma Tehnică.



Symbol Cod ANSI	Symbol Cod IEC61850	Gr. prot. Trafo/AT		Gr. prot. LEA	Denumire
		GP1	GP2		
21.1, 21.2	PDIS	●		●	Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
21.3	PDIS			●	Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1, 67N.2	PDEF	●	●	●	Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.3	PDEF			●	Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1, 2,3	PIOC+PTOC	●	●	●	Protecție maximală de curent de fază și homopolară
50EZ	PIOC			●	Protecție la defect de capăt
50HS	PIOC			●	Protecție la conectare pe defect
50STUB	PIOC	●	●		Protecție de CIOT
46	PPBR	●	●		Protecția maximală la curenți de secvență inversă
49	PTTR	●			Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●			Control sincronism
(59) *	POTV			●	Protecție la tensiune maximă
68	RPSB		●		Blocaj la penduleții a protecției de distanță
78	PVPH			●	Protecția la mers asincron
79	RREC			●	Reanclanșare automată rapidă
81	PFQR				Protecție la minimă frecvență
87BB	PBDF			●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●			Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●		Protecție diferențială de transformator (gr.2)
85 (TP1, TP2)	RCPW	●		●	Comunicații de teleprotecție-teleclanșare
LD	RFLO			●	Locar de defecte
50BF	RBRF	●		●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●		●	Osciloperturbograf
ER	RDRS	●		●	Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1	CILO,CSWI				Comandă-control
	Wh/varth				Conoare de energie
	METER				Conoare pentru plața de energie
95T	TPB1, TPB2	●	●		Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT				Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 9.1.

Transformator 250 MVA 400/110 kV

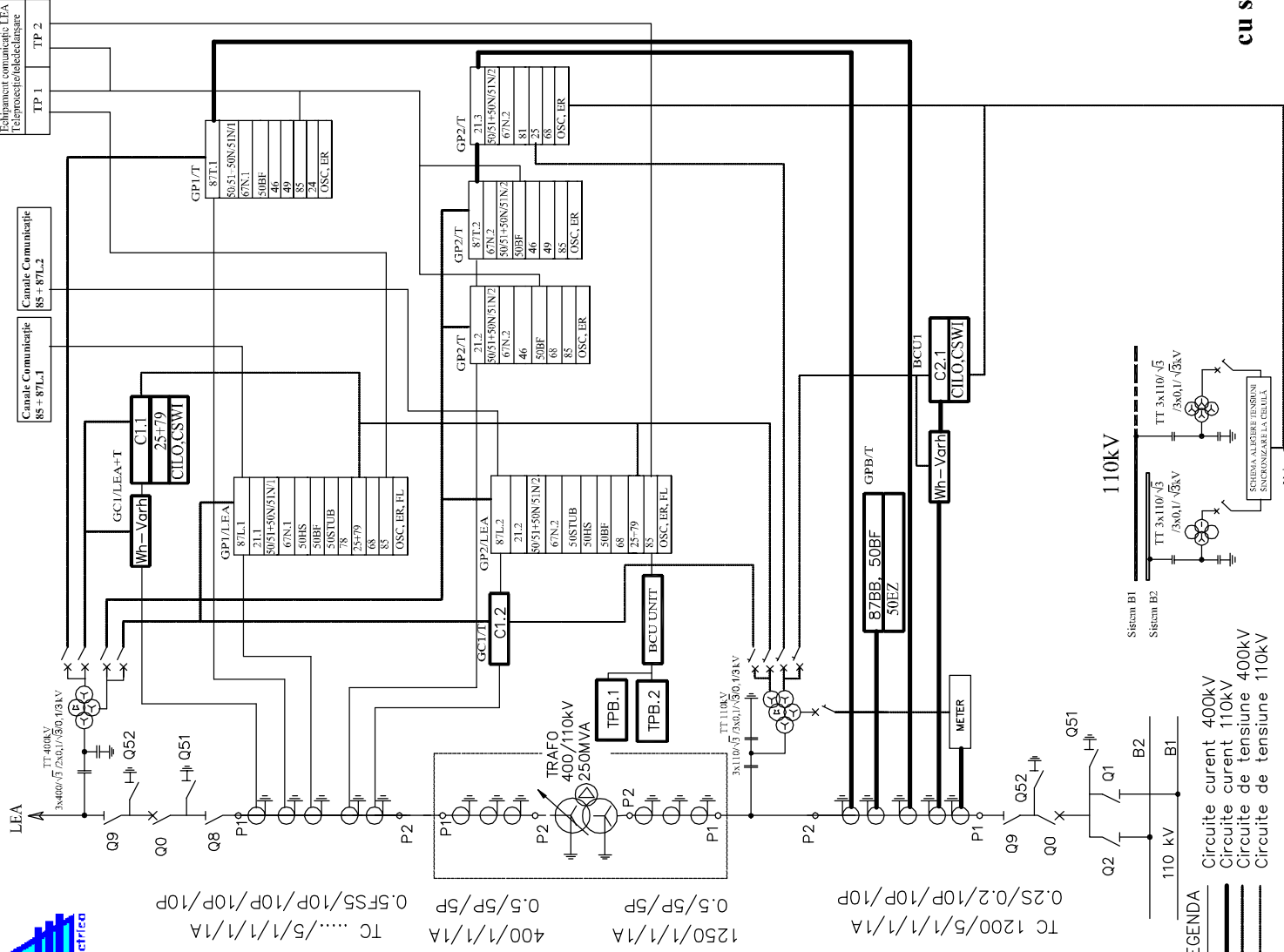
cu surse la ambele tensiuni și conectat bloc cu LEA 400 kV lungă

SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE

LEGENDA

- Circuite curent 400kV
- Circuite curent 110kV
- Circuite de tensiune 400kV
- Circuite de tensiune 110kV

(59) * Se prevede pentru LEA 400kV LUNGĂ



LEGA
Circuite curent 400kV
Circuite curent 110kV
Circuite de tensiune 400kV
Circuite de tensiune 110kV

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot. Trafo/AT	Gr. prot. LEA	Denumire
21, 21.2	PDIS	●	●	Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranță (gr.1)
21.3	PDIS		●	Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranță (gr.2)
67N.1, 67N.2	PDEF	●	●	Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.3	PDEF		●	Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1, 2,3	PIOC+PTOC	●	●	Protecție maximă de curent fază și homopolară
50EZ	PIOC		●	Protecție la defect de capăt
50HS	PIOC		●	Protecție la conectare pe defect
50STUB	PIOC	●		Protecție de CIOT
46	PPBR	●		Protecția maximă la curenți de secvență inversă
49	PTTR	●		Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●		Control sincronism
68	RPSB	●		Blocaj la pendulații a protecției de distanță
78	PVPH		●	Protecția la mes asincron
79	RREC		●	Reanclanșare automată rapidă
81	PFQR			Protecție la minimă frecvență
87BB	PBDF		●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●		Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●	Protecție diferențială de transformator (gr.2)
87L.1	PLDF.1		●	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procedurală (gr.1)
87L.2	PLDF.2		●	Protecție numerică diferențială de LEA, cu frânare procedurală (gr.2)
85 (TP1, TP2)	RCPW	●	●	Comunicații de teleprotecție-teledeclanșare
LD	RFLO		●	Localor de defecte
50BF	RBRF	●	●	Protecție la rețuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●	Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●	Inregistrare evenimente
C1.1, C1.2, C2.1	CILO,CSWI			Comandă-control
	Wh/Varth			Conoarea de energie
	METER			Conoarea pentru piața de energie
95T	TPB1, TPB2	●	●	Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT			Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 9.2.

Transformator 250 MVA 400/110 kV

cu surse la ambele tensiuni și conectat bloc cu LEA 400 kV scurtă


SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE

Trafo 250MVA bloc LEA lunga 400 kV cu intreruptor 400kV si la 110kV bare duble
(AT200MVA bloc LEA lunga 220 kV cu intreruptor 220kV si la 110kV bare duble)

Nr	Protectia	Funcția	Qo1 400(220)kV					50BF110		Qo2 110kV					Canale codate redundante de teleprotectie	Declansare Go Asociate Bara Comuna 110 kV
			decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare	initiere	decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare			
	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
2	GP1 T(AT)-400(220)	87T	X			X		X	X			X				
3		50, 50N	X					X	X							
4		51, 51N	X					X	X							
5		46(PPBR)	X					X	X							
6		49														
7		50BF	X	X			X		X		X		X		X	
8		BCU1-400 (220)	CONTROL 1	comenzi manuale		X			X							
9	GP2 T(AT)-400(220) RMFP1	87T		X				X		X		X				
10		50, 50N		X				X		X						
11		51, 51N		X				X		X						
12		46(PPBR)		X				X		X						
13		49														
14		50BF	X	X			X		X		X		X		X	
15	GP2 T(AT)-400(220) RMFP2	21.2/400(220)		X				X		X						
16		67N.2/400(220)		X				X		X						
17		50, 50N		X				X		X						
18		51, 51N		X				X		X						
19		50BF	X	X			X		X		X		X		X	
20	GP2 T(AT)-110 RMFP3	21.2/110		X				X	X							
21		67N.2/110		X				X		X						
22		81U								X						
23		49														
24		50, 50N		X					X		X					
25		51, 51N		X					X		X					
26	BCU2-400(220)	CONTROL 2	comenzi manuale		X			X								
27	GP1 LEA400(220) RMFP1	21.1LEAbloc		X				X	X					X		
28		67N.LEAbloc		X				X		X				X		
29		50, 50N		X				X		X						
30		51, 51N		X				X		X						
31		50HS		X				X		X						
32		50STUB		X				X		X						
33		50BF LEAbloc						X		X				X		
34		(59)		X										X		
35		78		X												
36		25-79				X										
37	GP1 LEA400(220) RMFP1	21.1LEAbloc		X				X	X					X		
38		67N.LEAbloc		X				X		X				X		
39		50, 50N		X				X		X						
40		51, 51N		X				X		X						
41		50HS		X				X		X						
42		50STUB		X				X		X						
43		50BF LEAbloc												X		
44		(59)												X		
45	25-79				X											
46	GP&C 110 +87BB110	87B(PDB)		X				X	X	X		X			X	
47		50EZ/110		X	X	X						X				
48		50BF/110		X	X	X				X	X		X			
49		Control3BCU3						comenzi manuale			X		X			
50		Control4BCU4						comenzi manuale			X		X			
51	TPB	95T	X	X		X		X	X	X		X		X		
51		TPB=Protectii Tehnologice: Declansare Presiune Comutator Ploturi Declansare Gaze Cuva Principal Alarma Temp. Ulei Alarma Buchholz Alarma Temp. Infasurari Declansare Temperatura Ulei Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot* Declansare Temperatura Infasur: SEMNALIZARE Opreire Baterii Racire Ventilatie														

Trafo 250MVA bloc LEA scurta 400 kV cu intreruptor 400kV si la 110kV bare duble
(Autotrafo 200MVA bloc LEA scurta 220kV cu intreruptor 220kV si la 110kV bare duble)

Nr	Protectia	Funcția	Qo1 400(220)kV					50BF110	Qo2 110kV					Canale codate redundante de teleprotectie	Declansare Go Asociate Bara Comuna 110 kV
			decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare		initiere	decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare		
1	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	GP1 T(AT)-400(220)	87T	X			X		X	X			X			
3		50, 50N	X					X	X						
4		51, 51N	X					X	X						
5		46(PPBR)	X					X	X						
6		49													
7		50BF	X	X			X		X		X		X		X
8		BCU1-400 (220)	CONTROL 1	comenzi manuale		X			X						
9	GP2 T(AT)-400(220) RMFP1	87T		X		X		X		X		X			
10		50, 50N		X				X		X					
11		51, 51N		X				X		X					
12		46(PPBR)		X				X		X					
13		49													
14		50BF	X	X			X		X	X	X		X		X
15	GP2 T(AT)-400(220) RMFP 2	21.2/400(220)		X				X		X					
16		67N.2/400(220)		X				X		X					
17		50, 50N		X											
18		51, 51N		X											
19		50BF	X	X			X		X	X	X		X		X
20	GP2 T(AT)-110 RMFP3	21.2/110		X				X	X						
21		67N.2/110		X				X		X					
22		81U								X					
23		49													
24		50, 50N		X					X		X				
25		51, 51N		X					X		X				
26	BCU2-400(220)	CONTROL 2	comenzi manuale		X			X							
27	GP1 LEA400(220) RMFP1	87L.1LEAbloc	X			X								X	
28		21.1LEAbloc	X											X	
29		67N.LEAbloc	X											X	
30		50, 50N	X												
31		51, 51N	X												
32		50HS	X							X					
33		50STUB	X							X					
34		50BF LEAbloc		X					X	X					X
35		(59)	X												X
36		78	X												
37	25-79				X										
38	GP1 LEA400(220) RMFP1	87L.2LEAbloc		X										X	
39		21.1LEAbloc		X										X	
40		67N.LEAbloc		X										X	
41		50, 50N		X											
42		51, 51N		X											
43		50HS		X							X				
44		50STUB		X							X				
45		50BF LEAbloc	X						X		X				X
46		(59)	X												X
47		25-79				X									
48	GP&C 110 +87BB110	87B(PDB)		X				X	X	X		X			X
49		50EZ/110	X	X		X						X			
50		50BF/110	X	X		X			X	X		X			
51		Control3BCU3						comenzi manuale			X		X		
52		Control4BCU4						comenzi manuale			X		X		
53	TPB	95T	X	X		X		X	X	X		X		X	
54		TPB=Protectii Tehnologice: Declansare Presiune Comutator Ploturi Declansare Gaze Cuva Principal Alarma Temp. Ulei Alarma Buchholz Alarma Temp. Infasurari Declansare Temperatura Ulei Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot* Declansare Temperatura Infasur SEMNALIZARE Oprire Baterii Racire Ventilatie													

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 60 din 81
		Revizia: 0

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 110kV de transformator 400/110kV bloc cu linie 400kV trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 9.1,9.2) din:

-**un subsistem de control** compus din echipamente de control celulă 110kV – BCU (Grupa de control de bază main)¹, funcții de control complete în RMFP&C-BCU (Grupa de Protecție &control backup în stand by)¹.

BCU de control 110kV va transmite comanda de deconectare manuală la bobina 1 de declanșare a întreruptorului 110kV.

-**un subsistem de protecție** compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBDP)².

3.8.2. Autotransformator 220/110 kV bloc cu linie 220kV, cu întreruptor pe partea de 220kV– Anexa 10,32,33

Un autotransformator 200MVA 220/110kV conectat pe partea de 220kV bloc cu o linie 220kV, respectiv pe partea de 110 kV la un sistem simplu de bare sau la bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel tensiune 220kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 220kV de autotransformator 220/110kV trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 10) din:

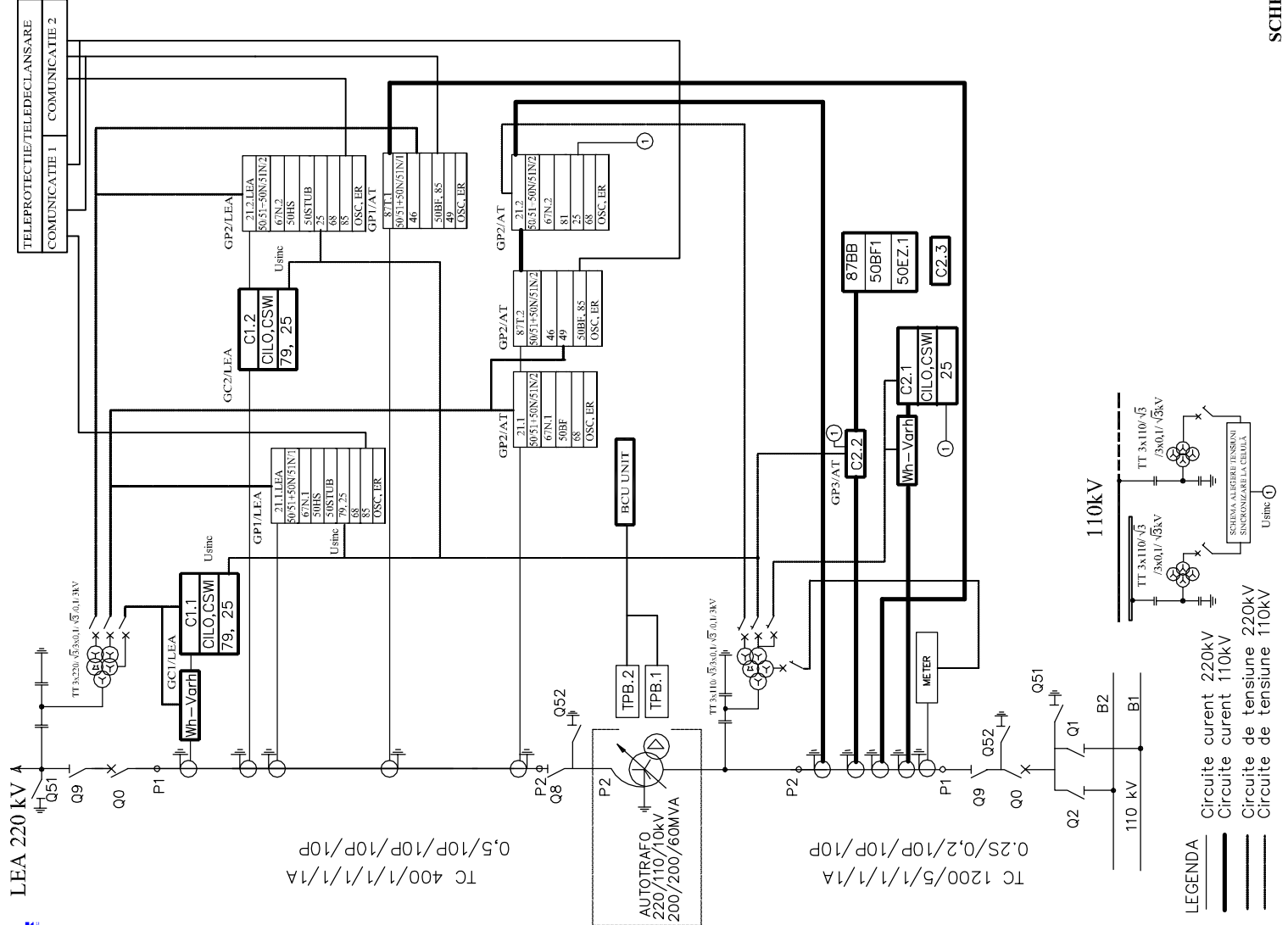
-**un subsistem de control** compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control 1 și Grupa de control 2)¹. Ambele BCU vor transmite comanda de conectare/deconectare manuală la bobinele 1 de anclanșare/declanșare ale întreruptorului din celula 220kV a autotransformatorului 200MVA.

-**un subsistem de protecție** compus din câte două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), separat pentru autotransformatorul 220/110kV, respectiv pentru LEA 220kV.

Subsistemul de protecției GP1+GP2 aferent liniei 220kV (LEA/LES, lungă/scurtă) va avea structura descrisă în NTI-TEL-S-004-2009-00 cap.3.3 /Detalii pentru realizarea sistemului de control-protecție pentru nivelul de tensiune 220kV LEA/LES/Cuple din stațiile modernizate. Configurația semnalelor de teleprotecție ale acestui subsistem de protecție sunt indicate în Anexa 16.

Subsistemul de protecției GP1+GP2 aferent autotransformatorului 220/110kV va avea structura similară cu cea descrisă la cap. 3.3 din prezenta Norma Tehnică.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale autotransformatorului {**Bay Comand and Monitoring Unit Transformer**} (§1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare AT.



TC 400/1/1/1/1/1 A
 0,5/10P/10P/10P/10P
 TC 1200/5/1/1/1/1 A
 0,25/0,2/10P/10P/10P
 TT 3x110√3 /50,0/√3kV
 TT 3x110√3 /30,0/√3kV
 TT 3x110√3 /30,0/√3kV
 SCHEMA ALTEI RELEI (SINCRONIZAREA CELULA) Usinc

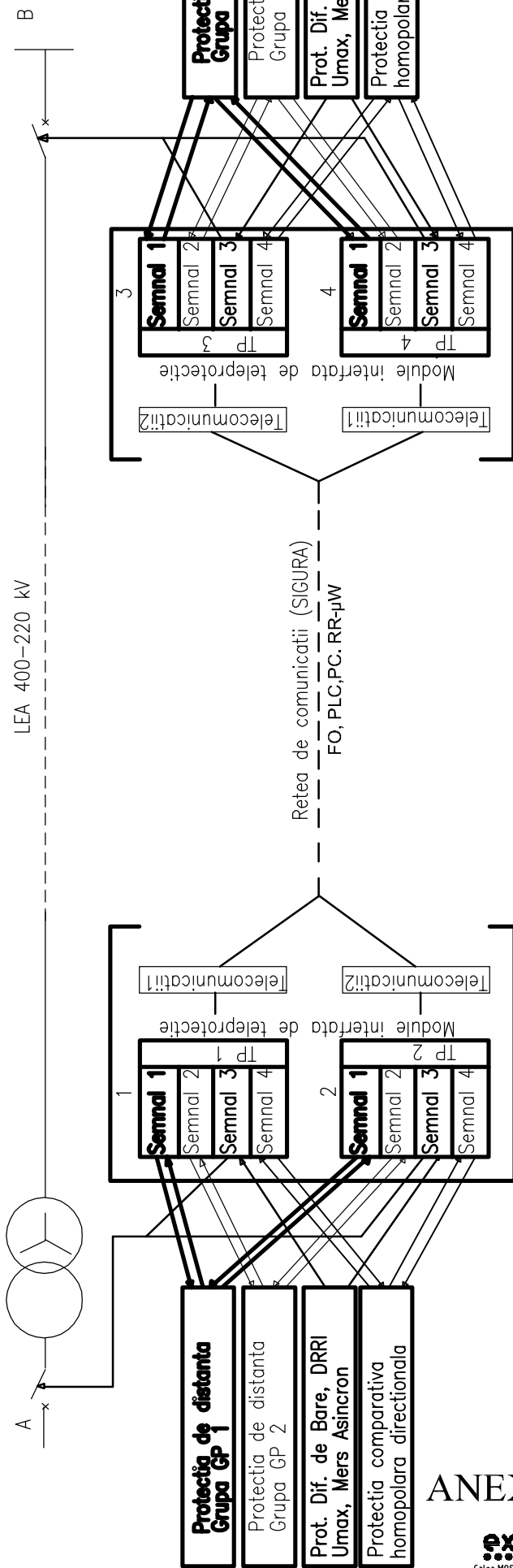
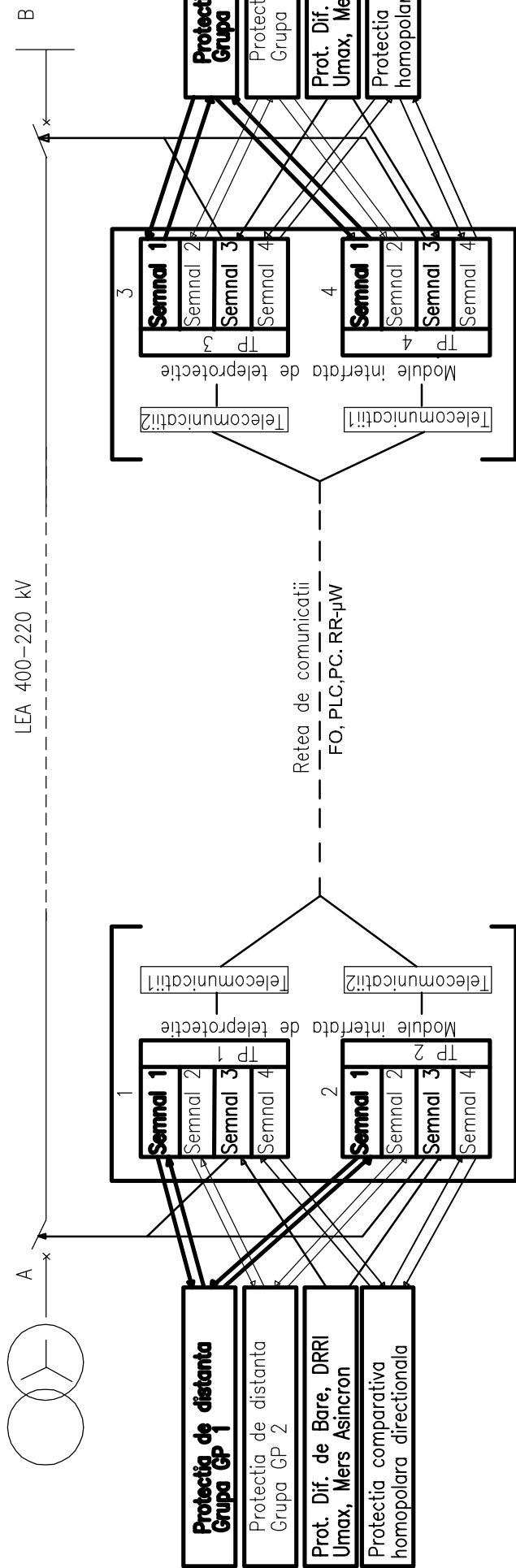
LEGENDA
 — Circuite curent 220kV
 — Circuite curent 110kV
 — Circuite de tensiune 220kV
 — Circuite de tensiune 110kV

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Grupa Prot LEA220kV AT 200MVA				Denumire
		GP1	GP2	GP1	GP2	
21.1	PDIS	●		●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
21.2	PDIS		●			Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1	PDEF	●		●		Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.2	PDEF		●			Protecție maximă de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1,2	PIOC+PTOC			●	●	Protecție maximă de curent de fază și homopolară
50EZ	PIOC				●	Protecție la defect de capăt
50HS	PIOC	●	●			Protecție la conectare pe defect
50STUB	PIOC	●	●			Protecție de CIOT
46	PIBR			●		Protecția maximă la curenți de secvență inversă
49	PIPR			●		Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●	●			Control sincronism
79	RREC			●		Reacționare automata
68	RPSB			●		Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR			●		Protecție la minimă frecvență
87BB	PBDF				●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF			●		Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF				●	Protecție diferențială de transformator (gr.2)
50BF	RBRF				●	Protecție la rețut de declanșare întrerupător
85	RCPW	●				Comunicatii de teleprotecție / Teledeclanșare
OSC	RDR			●		Osciloscopulubograt
ER	RDRS			●		Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1, C2.2, C2.3	CILO,CSWI					Comandă-control
	Wh,Varth					Contoare de energie
	METER					Contoare pentru plața de energie
95T	TPB1, TPB2			●		Protecții tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT					Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 10

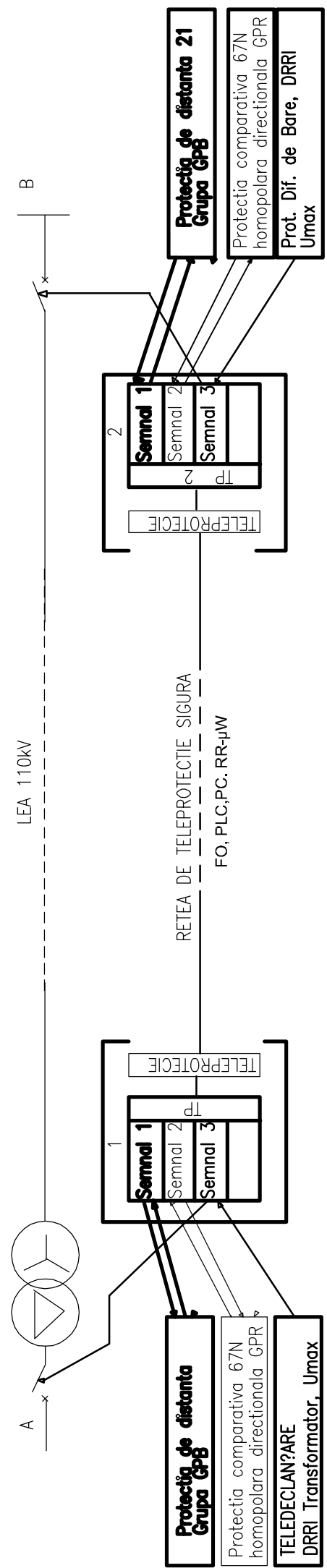
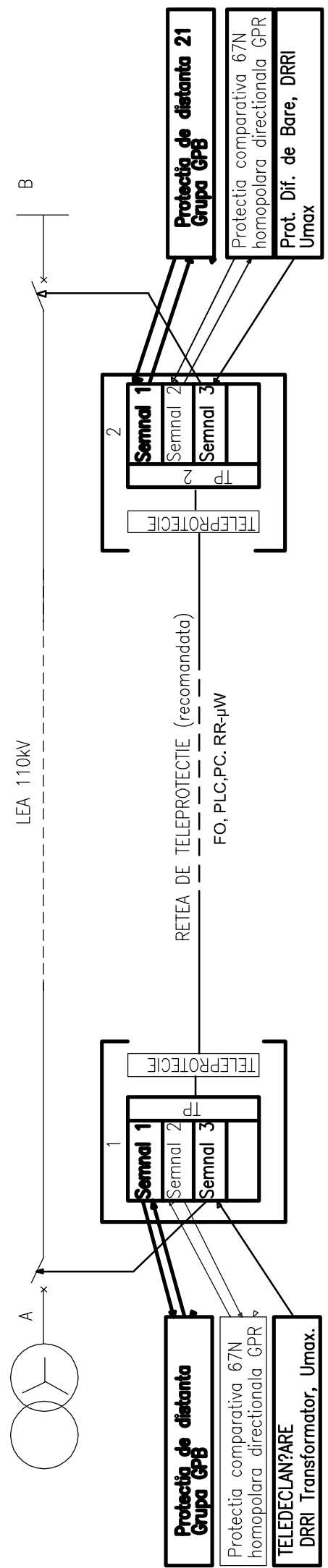
Autotransformator 200MVA Bloc LEA 220kV

SCHEMA BLOC A GRUPELOR CU ECHIPAMENTE DE CONTROLOR PROTECȚIE



LEA -BLOC TRANSFORMATOR 400-220 kV
Schema principală a
SEMNALELOR DE TELEPROTECȚIE

Informațiile tehnice conținute în acest desen sunt proprietatea exclusivă a EXELECTRO BNR, și nu pot fi utilizate sau divulgate la terți, fără un acord scris al proprietarului.



ANEXA 17


LEA -BLOC TRANSFORMATOR 110 kV Schema principală a SEMNALELOR DE TELEPROTECȚIE

Trafo 250MVA bloc LEA lunga 400 kV cu intreruptor 400kV si la 110kV bare duble
(AT200MVA bloc LEA lunga 220 kV cu intreruptor 220kV si la 110kV bare duble)

Nr	Protectia	Functia	Qo1 400(220)kV					50BF110		Qo2 110kV					Canale codate redundante de teleprotectie	Declansare Go Asociate Bara Comuna 110 kV
			decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare	initiere	decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare			
	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
2	GP1 T(AT)-400(220)	87T	X			X		X	X			X				
3		50, 50N	X					X	X							
4		51, 51N	X					X	X							
5		46(PPBR)	X					X	X							
6		49														
7		50BF	X	X			X		X		X		X		X	
8		BCU1-400 (220)	CONTROL 1	comenzi manuale		X			X							
9	GP2 T(AT)-400(220) RMFP1	87T		X				X		X		X				
10		50, 50N		X				X		X						
11		51, 51N		X				X		X						
12		46(PPBR)		X				X		X						
13		49														
14		50BF	X	X			X		X		X		X		X	
15	GP2 T(AT)-400(220) RMFP2	21.2/400(220)		X				X		X						
16		67N.2/400(220)		X				X		X						
17		50, 50N		X				X		X						
18		51, 51N		X				X		X						
19		50BF	X	X			X		X		X		X		X	
20	GP2 T(AT)-110 RMFP3	21.2/110		X				X	X							
21		67N.2/110		X				X		X						
22		81U								X						
23		49														
24		50, 50N		X					X		X					
25		51, 51N		X					X		X					
26	BCU2-400(220)	CONTROL 2	comenzi manuale		X			X								
27	GP1 LEA400(220) RMFP1	21.1LEAbloc		X				X	X					X		
28		67N.LEAbloc		X				X		X				X		
29		50, 50N		X				X		X						
30		51, 51N		X				X		X						
31		50HS		X				X		X						
32		50STUB		X				X		X						
33		50BF LEAbloc						X		X				X		
34		(59)		X										X		
35		78		X												
36		25-79				X										
37	GP1 LEA400(220) RMFP1	21.1LEAbloc		X				X	X					X		
38		67N.LEAbloc		X				X		X				X		
39		50, 50N		X				X		X						
40		51, 51N		X				X		X						
41		50HS		X				X		X						
42		50STUB		X				X		X						
43		50BF LEAbloc												X		
44		(59)												X		
45	25-79				X											
46	GP&C 110 +87BB110	87B(PDB)		X				X	X	X		X			X	
47		50EZ/110		X	X	X						X				
48		50BF/110		X	X	X				X	X		X			
49		Control3BCU3						comenzi manuale			X		X			
50		Control4BCU4						comenzi manuale			X		X			
51	TPB	95T	X	X		X		X	X	X		X		X		
51		TPB=Protectii Tehnologice: Declansare Presiune Comutator Ploturi Declansare Gaze Cuva Principal Alarma Temp. Ulei Alarma Buchholz Alarma Temp. Infasurari Declansare Temperatura Ulei Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot* Declansare Temperatura Infasur: SEMNALIZARE Opreire Baterii Racire Ventilatie														

Trafo 250MVA bloc LEA scurta 400 kV cu intreruptor 400kV si la 110kV bare duble
(Autotrafo 200MVA bloc LEA scurta 220kV cu intreruptor 220kV si la 110kV bare duble)

Nr	Protectia	Funcția	Qo1 400(220)kV					50BF110	Qo2 110kV					Canale codate redundante de teleprotectie	Declansare Go Asociate Bara Comuna 110 kV
			decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare	deconectare		initiere	decl 1	decl 2	conectare	Bloc. conectare		
1	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	GP1 T(AT)-400(220)	87T	X			X		X	X			X			
3		50, 50N	X					X	X						
4		51, 51N	X					X	X						
5		46(PPBR)	X					X	X						
6		49													
7		50BF	X	X			X		X		X		X		X
8		BCU1-400 (220)	CONTROL 1	comenzi manuale		X			X						
9	GP2 T(AT)-400(220) RMFP1	87T		X		X		X		X		X			
10		50, 50N		X				X		X					
11		51, 51N		X				X		X					
12		46(PPBR)		X				X		X					
13		49													
14		50BF	X	X			X		X	X	X		X		X
15	GP2 T(AT)-400(220) RMFP 2	21.2/400(220)		X				X		X					
16		67N.2/400(220)		X				X		X					
17		50, 50N		X											
18		51, 51N		X											
19		50BF	X	X			X		X	X	X		X		X
20	GP2 T(AT)-110 RMFP3	21.2/110		X				X	X						
21		67N.2/110		X				X		X					
22		81U								X					
23		49													
24		50, 50N		X					X		X				
25		51, 51N		X					X		X				
26	BCU2-400(220)	CONTROL 2	comenzi manuale		X			X							
27	GP1 LEA400(220) RMFP1	87L.1LEAbloc	X			X								X	
28		21.1LEAbloc	X											X	
29		67N.LEAbloc	X											X	
30		50, 50N	X												
31		51, 51N	X												
32		50HS	X							X					
33		50STUB	X							X					
34		50BF LEAbloc		X					X	X					X
35		(59)	X												X
36		78	X												
37	25-79				X										
38	GP1 LEA400(220) RMFP1	87L.2LEAbloc		X										X	
39		21.1LEAbloc		X										X	
40		67N.LEAbloc		X										X	
41		50, 50N		X											
42		51, 51N		X											
43		50HS		X							X				
44		50STUB		X							X				
45		50BF LEAbloc	X						X		X				X
46		(59)	X												X
47		25-79				X									
48	GP&C 110 +87BB110	87B(PDB)		X				X	X	X		X			X
49		50EZ/110	X	X		X						X			
50		50BF/110	X	X		X			X	X		X			
51		Control3BCU3						comenzi manuale			X		X		
52		Control4BCU4						comenzi manuale			X		X		
53	TPB	95T	X	X		X		X	X	X		X		X	
54		TPB=Protectii Tehnologice: Declansare Presiune Comutator Ploturi Declansare Gaze Cuva Principal Alarma Temp. Ulei Alarma Buchholz Alarma Temp. Infasurari Declansare Temperatura Ulei Declansare laActionare ISI Cu injectie de Azot* Declansare Temperatura Infasur SEMNALIZARE Oprire Baterii Racire Ventilatie													

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 61 din 81
		Revizia: 0

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 110kV de autotransformator 220/110kV bloc cu linie 220kV trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 10) din:

-**un subsistem de control** compus din echipamente de control celulă 110kV – BCU (Grupa de control de bază main)¹, funcții de control complete în RMFP&C-BCU (Grupa de Protecție & control backup în stand by)¹.

BCU de control 110kV va transmite comanda de deconectare manuală la bobina 1 de declanșare a întreruptorului 110kV AT.

-**un subsistem de protecție** compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PDBF)².

3.8.3 Transformator 110/MT kV bloc cu LEA 110kV de distribuție (surse din capătul opus), cu întreruptor la 110kV– Anexa 11,21

Un transformator 110/MTkV conectat pe partea de 110kV bloc cu o linie 110kV, respectiv pe partea de MT la o bară colectoare simplă, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

Organizarea sistemului de control – protecție (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 110kV de transformator 110/MTkV trebuie să fie echipată cu un set complet de transformatoare de curent. Sistemul de protecție-control este alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 11) din:

-**un subsistem de control** având o unitate de control de celulă - BCU (Grupa de control)¹ (main) și funcții de control complete (backup) în standby, încărcate în terminalul RMFP din GPR&C2 sau un echipament independent asociat la GPR&C2.

BCU și RMFP&C2 vor transmite comanda de conectare/deconectare manuală la bobinele 1 de anclanșare/declanșare ale întreruptorului 110kV al transformatorului de putere.

-**un subsistem de protecție** compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție de Bază și Grupa de Protecție de Rezervă-Comandă), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică având integrate funcții multiple. RMFP 1/GPB trebuie să includă ca funcția principală Protecția diferențială longitudinală de transformator, respectiv RMFP 2/GPR&C2 (grupa protecției de rezervă) trebuie să includă ca funcție principală Protecția maximală de curent de fază/nul instantanee/temporizată.

Deoarece linia 110kV este sursa la care este racordat transformatorul coborât 110kV/MT, celula de LEA de la tensiunea 110kV de bloc **nu este prevăzută cu** funcții de protecție specifice liniilor de 110kV. Se recomandă prevederea unui canal de comunicație spre capătul opus al LEA pentru transmiterea de teledeclanșări de rezervă (canale codate) de la funcția de DRR1 Trafo [50BF](RBRF).

Grupa de Protecție de Bază (GPB)

GPB trebuie echipată cu un RMFP, realizat în tehnologie numerică.

GPB trebuie să declanșeze întreruptoarele de 110kV și de MT (bobinele 1 de anclanșare/declanșare).

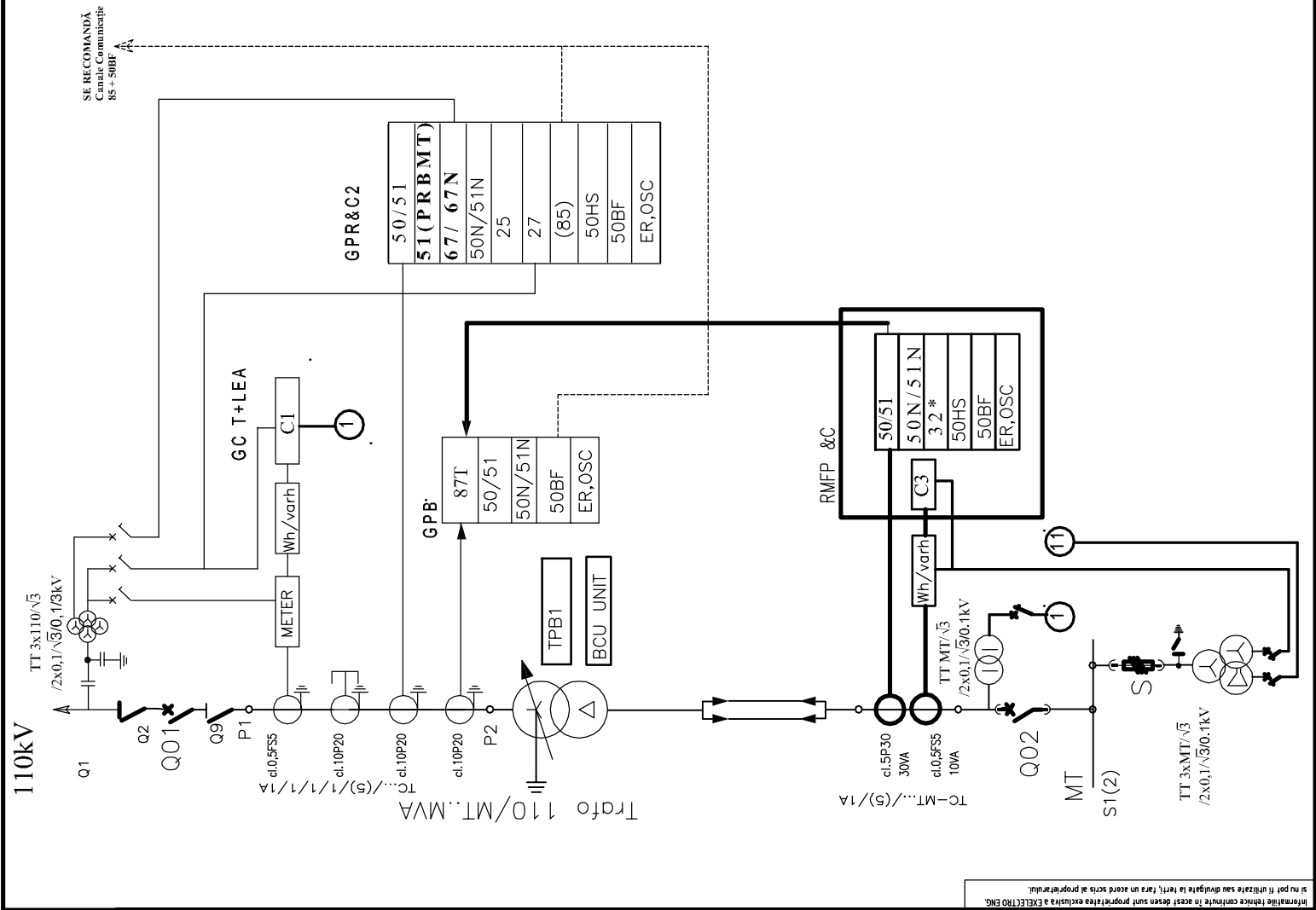
Cod ANSI	Simbol IEC 61850	Grupe de prof. Trafo			Denumire
		GPB	GPR & C2	RMFP & C	
50	PIOC	●	●	●	Protecție maximă de curent
50N	PHIZ	●	●	●	Protecție maximă de curent de secvență homopolară
51	PTOC	●	●	●	Protecție maximă-suprasarcină, de curent temporizată
51N	PTEF	●	●	●	Protecție maximă de curent de secvență homopolară temporizată
27	PTUV	●	●		Protecție de tensiune minimă
(85)	RCPW		●		Se recomandă COMUNICATII pentru teledeclanșare DRRI(50BF)
25	RSYN	●			Controlul Sincronismului
67	RCPW	●			Protecție maximă de curent de faza direcțională
67N	PDEF	●			Protecție maximă de curent de secvența homopolară direcțională
87 T	WPDIF	●			Protecție diferențială longitudinală de transformator
50BF	RBRF	●	●	●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●	●	Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●	●	Înregistrare evenimente
C1C2C3	C1LO, CSWI				Control - comandă
51	(PRBMT)		●		Protecție maximă de curent (rezerva la defecte pe barele de MT)
	METER				Contoare pentru piața de energie
95 T	TPB	●		●	Protecții tehnologice
	BCU UNIT				Unitate de control servicii auxiliare Transformator



ANEXA 11

LEA 110kV bloc cu transformator 110kV/MT

prevăzut cu întrerupător ÎT SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE



Informațiile furnizate conțin în acest desen sunt proprietate exclusivă a ELECTRO ENG. Nu se pot fi utilizate sau divulgate la terți fără un acord scris al proprietarului.

ANEXA 21

pag. 1/1

Transformator 110/MT bloc cu LEA cu TC si Q0 la 110kV

Nr	Protectia	Funcția	50BF					Qo1 110kV					Qo2MTkV				
			initiere	decl 1	decl 2	conectare	Bloc.conectare	deconectare	decl. deconect. conectare	Bloc.conectare	decl. deconect. conectare	Bloc.conectare	decl. deconect. conectare	Bloc.conectare			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L					
1																	
2		87T	X	X			X		X			X					
3		50, 50N	X	X					X								
4	GPB	51, 51N	X	X					X								
5		67	X	X					X								
6		67N	X	X					X								
7		50BF	X	X					X								
8		50, 50N	X		X				X								
9	GPR&C2	51, 51N	X		X				X								
10		67N	X		X				X								
11		25						(X)									
12		27															
13		50BF	X	X					X								
14		CONTROL 2	comenzi manuale			X		X									
15		32*							(X)								
16	RMFP&C	CONTROL (3)	comenzi manuale			{X}		{X}		X	X						
17	TPB	95T	X	X	X		X		X			X					
18	<p>NOTA: (X){*} se recomanda si se dispune prin dispozitiile de reglaj</p> <p>NOTA: {X} Varianta de echipare cu functii de control incluse</p>																
19	TPB=Protectii Tehnologice:	Gaze Cuva Principala	Presiune Cuva Principala														
		Gaze Comutator Ploturi	Presiune Comutator Ploturi														
		Supratemperatura Ulei	Actionare ISI Cu injectie de Azot*														
		Supratemperatura Infasurari	SemnalizareOprire Baterii Racire Ventilatie														

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 62 din 81
		Revizia: 0

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială longitudinală de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială longitudinală de transformator [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63][95T], Protecția de supratemperatură înfășurări/miez magnetic [23,26/49];
- Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului-DRRI[50BF](RBRF);
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1.1, 2.1.3, 2.2.4, 2.2.7-8, 2.3-2.6.;

Grupa de Protecție de Rezervă(GPR&C2)

GPR&C2 trebuie echipată cu RMFP, realizate în tehnologie numerică.


GPR&C2 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 110kV și MT (bobinele 2 de declanșare). Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție maximală de curent de fază/nul, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC) cu blocaj de tensiune minimă [27](PTUV);
- Funcția de Protecție de rezervă a barelor de medie tensiune(PRBM)[51] (PTOC);
- Logici pentru interconectarea Funcțiilor de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze, suprapresiune [63] [95T], Protecția de supratemperatură înfășurări/miez magnetic [23,26/49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1.3, 2.2.4, 2.2.7-8, 2.3-2.6.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale transformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§ 1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare Trafo. Se admite integrarea funcțiilor protecțiilor tehnologice, comanda și

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 63 din 81
		Revizia: 0

monitorizarea instalațiilor tehnologice auxiliare Trafo în BCU (main sau backup) a celei de 110kV Trafo în condițiile acceptate de beneficiar Anexa 18,19.

Celula de MT a transformatorului 110/MTkV va trebui prevăzută cu un sistem de control-protecție având cerințele tehnice specifice celulelor de Medie Tensiune³.

. Sistemul de control-protecție trebuie să fie echipat cu un releu cu funcții multiple de control-protecție-automatizare RMFP&C. (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 11,22). Acest echipament trebuie să fie realizat în tehnologie numerică.

Se amplasează de regulă în compartimentul de relee a celulei de MT căreia îi este asociat.

RMFP&C trebuie să includă funcțiile de control-protecție prezentate în continuare.

A) Funcții de control

-Funcția de comandă conectare/deconectare a echipamentelor primare de comutație din celulă, (CSWI, XCBR) vezi pct.2.1.1³

-Funcția de măsurare a mărimilor electrice: (U), I, Io, (Uo).

(MMXU) vezi pct. 2.1.2³

-Funcția de înregistrare date: înregistrare evenimente, înregistrare date referitor la defecte la care a fost implicat echipamentul, oscilografieri mărimi de defect

(RDRE) vezi pct. 2.1.3³

-Funcția de monitorizare a : integritatea circuitelor de curent, integritatea circuitelor de tensiune, integritatea circuitelor de declanșare întreruptor, autosupravegere/autotestare vezi pct. 2.1.4³

-Funcția de comunicație cu un sistem de control central pe stație utilizând protocolul IEC 61850, vezi pct. 2.1.5³

B) Funcții de protecție și automatizare

-Funcția de protecție maximală de curent de fază, nedirecționată, netemporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptorului de MT ai transformatorului 110kV/MT.

[50] (PIOC) vezi pct.2.2.1³.

- Funcția de protecție maximală de curent homopolar, nedirecționată, instantanee/temporizată. Protecția comandă declanșarea întreruptorului de MT ai transformatorului 110kV/MT.

[50N, 51N] (PHIZ,PTEF). vezi pct. 2.2.7³

[32R] (PDPR) vezi pct.2.8.

-Funcția de protecție la refuz de declanșare a întreruptorului-DRRI

[50BF] (RBRF) vezi pct.2.2.16³.

Această funcție de protecție comandă declanșarea întreruptorilor cuplei longitudinale, bateriei de condensatoare MT și de 110kVa transformatorului 110kV/MT.

-RMFP&C trebuie să dispună de mai multe grupe de reglaje, care să poată fi activate. vezi pct. 2.2.21³.

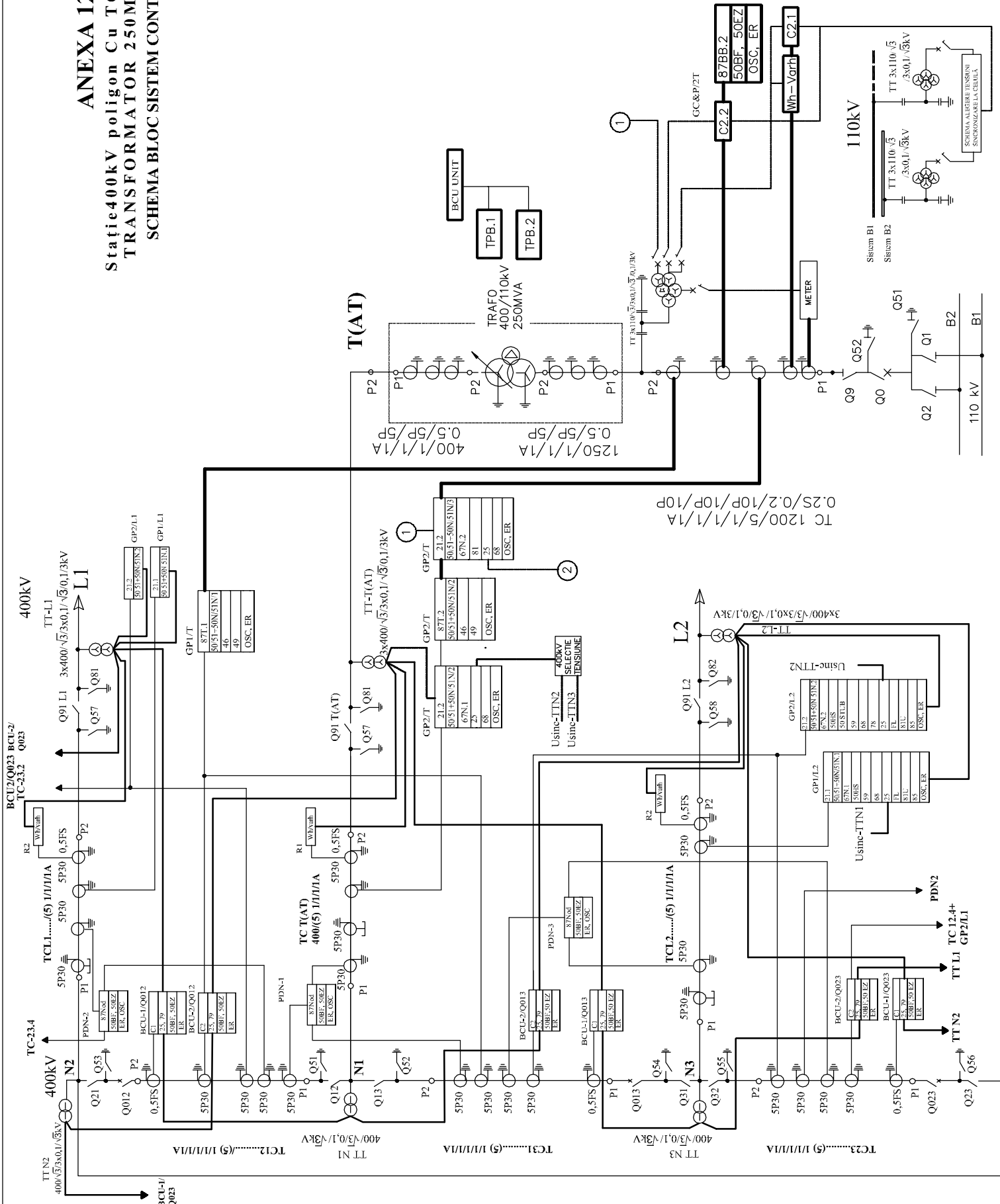
3.9 Transformator 250MVA 400/110 kV^(*) conectat la stație 400kV poligon

3.9.1. Transformator 250MVA 400/110kV conectat la schemă poligon 400kV, cu transformatoare de curent 400kV pe racordul trafo 250MVA - Anexa 12,30

Un transformator 250MVA 400/110kV conectat pe partea de 400 kV la o stație 400kV cu o schemă primară tip poligon, respectiv pe partea de 110 kV la o stație 110kV cu bară

ANEXA 12

Stație 400kV poligon Cu TC plecare Nod 1
 TRANSFORMATOR 250MVA 400/110kV
 SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE



Informație tehnică conținută în acest desen sunt proprietate exclusivă a EXECTRO ENG.
 În cazul în care este necesar să se utilizeze informații din acest desen, trebuie să se obțină acordul scris al EXECTRO ENG.

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.				Denumire
		GP1	GP2	PDB 400	PDB 110	
21.2	PDIS		●			Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
21.3	PDIS					Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1	PDEF	●				Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.3	PDEF					Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1, 2	PIOC+PTOC	●	●			Protecție maximală de curent de fază și homopolară
50EZ	PIOC				●	Protecție la defect de capăt
46	PPBR	●	●			Protecția maximală la curenții de secvență inversă
49	PTTR	●				Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●				Control sincronism
68	RPSB		●			Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR					Protecție la minimă frecvență
87BB2	PBDF				●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●				Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●			Protecție diferențială de transformator (gr.2)
87Nod	PNodDF			●		Protecție diferențială de NOD BARE (transformator gr.1)
50BF	RBRF			●	●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●			Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●			Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1,C2.2	CILO,CSWI					Comandă-control
	Wh/varh					Contoare de energie
	METER					Contoare pentru piața de energie
95T	TPB1, TPB2	●	●			Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT					Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 12.1

Stație 400kV poligon cu TC plecare Nod 1 TRANSFORMATOR 250MVA 400/110kV

SPECIFICATIA FUNCTIILOR DE PROTECTIE



	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 64 din 81
		Revizia: 0

colectoare simplă dublu sistem de bare, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune (conform schemei bloc prezentate în Anexa 12).

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 400kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 400kV de transformator 400/110kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 12) din:

-un subsistem de control compus din două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2)¹ pentru fiecare întreruptor (Q012 și Q013) adiacent nodului N1, la care se racordează transformatorul 250MVA 400/110kV. Pentru fiecare întreruptor, fiecare BCU trebuie să aibă integrate funcțiile specifice și funcțiile de protecție/automatizare descrise în NTI-TEL-S-003-2009-00 cap.5 cu următoarele particularități :

- funcția de DRRI [50BF](RBRF), integrată în BCU aferente Q012 și Q013, va fi inițiată și de către RMFP din GP1 și GP2 ale transformatorului 250MVA 400/110kV.

Fiecare BCU de întreruptor de ramură poligon vor transmite comanda de deconectare la bobinele de declanșare 1 ale întreruptorului condus, adiacent nodului N1.

-un subsistem de protecție compus din două grupe de protecție (Grupa de Protecție 1 și Grupa de Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator, având integrate și alte funcții.

De regulă se vor prevedea transformatoare de curent în celulele de plecare (linie și transformator 400/110kV), situație în care subsistemul de protecție se va completa de regulă cu protecții diferențiale de nod. Condițiile funcționale impuse protecției diferențiale de nod [87Nod](PNodDF) sunt tratate la capitolul 2.1.2 și în NTI-006 / Cerințe pentru realizarea protecției și automatizării la nivel de stație - PDB, DRRI, DAS².

RMFP din cele 2 grupe de protecție GP1 și GP2 se conectează la transformatoarele de curent după cum urmează:

- RMFP (cu funcția principală 87T-PTDF) la înfășurări diferite ale transformatoarelor de curent situate în cele două Ramuri adiacente ale Poligonului sau la înfășurări diferite ale transformatorului de curent din celula plecare Trafo (dacă acesta este prevăzut);

- RMFP (cu funcția principală 21-PDIS) la suma curenților proveniți din înfășurări diferite ale transformatoarelor de curent, situate în cele două Ramuri adiacente ale Poligonului sau la înfășurări diferite ale transformatorului de curent din celula plecare Trafo (dacă acesta este prevăzut);

Comenzile de declanșare se transmit simultan la bobinele de declanșare 1 respectiv 2 ale întreruptoarelor din ramurile adiacente nodului N1 400kV, asociat transformatorului 250MVA respectiv întreruptorul de pe partea de 110kV a transformatorului 400/110kV.

3.9.1.1 Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un RMFP realizat în tehnologie numerică. GP1 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400kV(Q012+Q013) și 110kV (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa C) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială de transformator [87T] (PTDF);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 65 din 81
		Revizia: 0

- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Funcții de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția de gaze [95T], Protecția de supratemperatură ulei [23];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.2.1-3, 2.2.5-6, 2.2.9, 2.2.12-13.

3.9.1.2 Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu 3 (trei) RMFP, realizate în tehnologie numerică GP2 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400kV(Q012+Q013) și 110kV (bobinele 2 declanșare).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).


RMFP-1/GP2 trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție diferențială [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Funcții de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția suprapresiune [63] Protecția de Gaze [95T], Protecția de supratemperatură înfășurări/miez magnetic [26/49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.2.1,2.2.2-3, 2.2.5, 2.2.9, 2.2.11-13.

RMFP-2/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator/400kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Funcția de Control sincronism [25](RSYN);

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 66 din 81
		Revizia: 0

- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.8-13.

RMFP-3/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță/110kV de transformator, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Funcția de protecție de minimă frecvență DAS²;
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.8-13.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale transformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§ 1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare Trafo.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)


Celulele 110kV de transformatoare de putere trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 1.1) din:

-un subsistem de control având o unitate de control de celulă - BCU (Grupa de control)¹ (main) și funcții complete de control (backup- în standby), încărcate în terminalul RMFP&C2 din GPR&C2 sau, se admite un echipament numeric independent asociat la GPR&C2.

BCU și RMFP&C2 (funcțiile de control) vor transmite comanda de deconectare manuală la bobina de declanșare 1 - întreruptor 110kV transformator.

-un subsistem de protecție compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PBD⁴).

Condițiile tehnice pentru funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB].

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 67 din 81
		Revizia: 0

3.9.2. Transformator 250MVA 400/110kV conectat la stație 400kV poligon, fără transformatoare de curent 400kV în celula plecare trafo 250MVA – Anexa 13,31

Un transformator 250MVA 400/110kV conectat pe partea de 400 kV la o stație 400kV cu o schemă primară tip poligon, respectiv pe partea de 110 kV la o stație 110kV cu simplu sistem de bare sau bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 400kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 400kV de transformator 400/110kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 13) din:

-**un subsistem de control** similar cu cel descris la cap. 3.8.1 din prezenta Norma Tehnică.

-**un subsistem de protecție** similar cu cel descris la cap. 3.8.1 din prezenta Norma Tehnică. cu următoarele precizări:

RFMP din cele 2 grupe de protecție GP1 și GP2 se conectează la transformatoarele de curent după cum urmează:

- RMFP (cu funcția principală 87T-PTDF) la înfășurări diferite ale transformatoarelor de curent situate în cele două Ramuri adiacente ale Poligonului ;

- RMFP (cu funcția principală 21-PDIS) la suma curenților proveniți din înfășurări diferite ale transformatoarelor de curent, situate în cele două Ramuri adiacente ale Poligonului; se prevede Funcția de Protecția maximală de curent de fază [50STUB] (PIOC).

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 110kV de transformatoare de putere trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 13) similar cu cel descris la cap. 3.1 din prezenta Normă Tehnică.

3.10 Transformator 250MVA 400/110kV^(*) conectat la stație 400kV

cu 1 ½ întreruptoare

3.10.1 Transformator 250MVA 400/110kV conectat la stație 400kV cu 1½ întreruptoare / circuit, respectiv la stație 110kV cu bară dublă – Anexa 14, 29

Un transformator 250MVA 400/110kV^(*) conectat pe partea de 400 kV la o stație 400kV cu o schemă primară cu 1½ întreruptoare/circuit, respectiv pe partea de 110 kV la o stație 110kV cu simplu sistem de bare sau la bare duble, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 16).

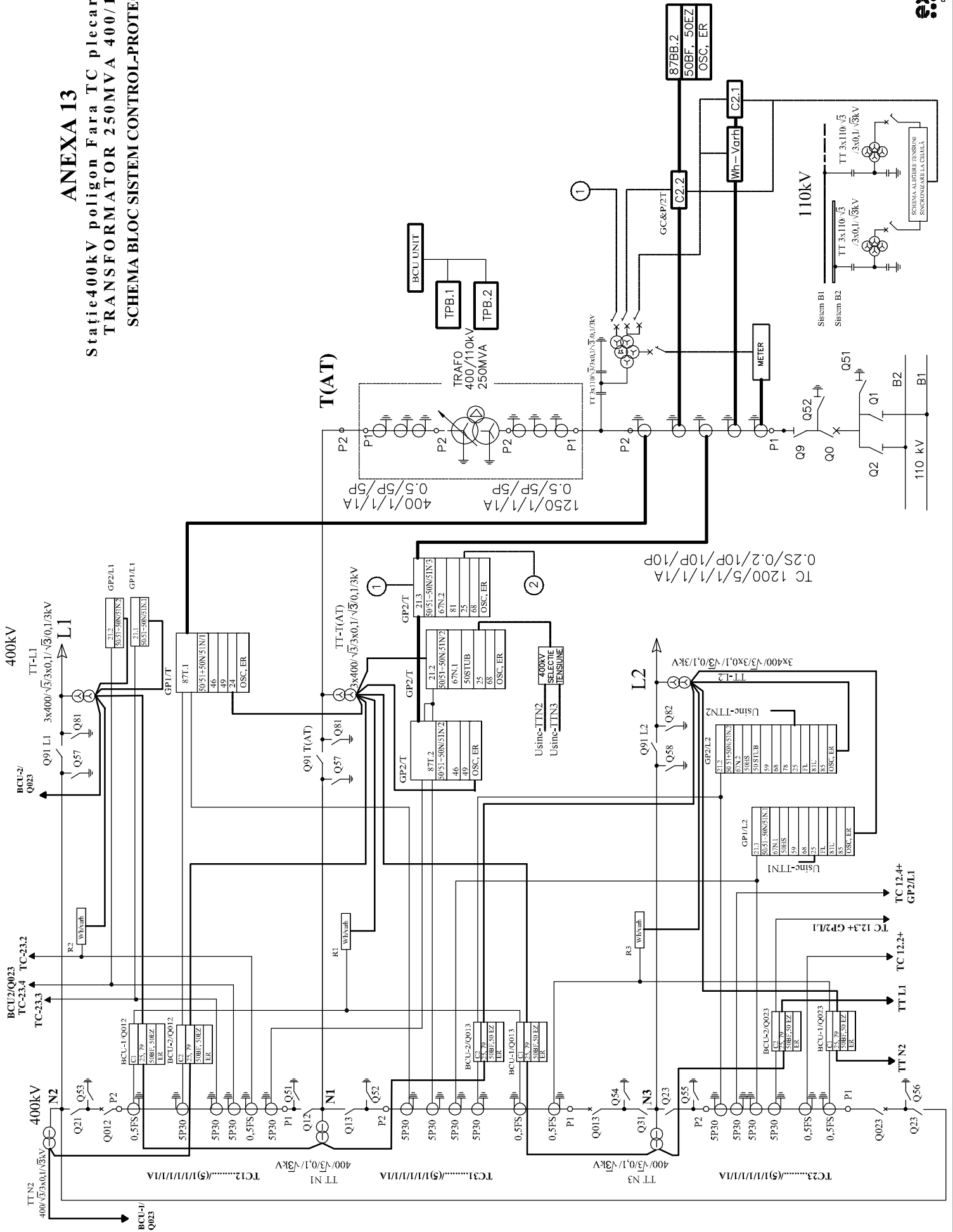
Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 400kV(Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 400kV de transformator 400/110kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 14) din:

-**un subsistem de control** compus din câte două unități de control de celulă - BCU (Grupa de control1 și Grupa de control 2)¹ pentru fiecare întreruptor (Q01 și Q03) de pe segmentele diametrale adiacente nodului N1 la care se racordează transformatorul 250MVA 400/110kV. Pentru fiecare întreruptor, fiecare BCU trebuie să aibă integrate funcțiile specifice de control

ANEXA 13

Statie 400kV poligon Fara TC plecare Nod 1
 TRANSFORMATOR 250MVA 400/110kV
 SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECTIE



Informațiile tehnice conținute în acest desen sunt proprietatea exclusivă a EXECTRO ENG. Nu pot fi utilizate sau divulgate în altă formă, fără un acord scris al proprietarului.

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.				Denumire
		GP1	GP2	PDB 400	PDB 110	
21.1	PDIS		●			Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
212	PDIS					Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1	PDEF	●				Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.2	PDEF					Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1, 2	PIOC+PTOC	●	●			Protecție maximală de curent de fază și homopolară
50EZ	PIOC				●	Protecție la defect de capăt
50 STUB	PIOC		●			Protecție la defecte în zona "CIOT"
46	PPBR	●	●			Protecția maximală la curenți de secvență inversă
49	PTTR	●				Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●				Control sincronism
68	RPSB		●			Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR					Protecție la minimă frecvență
87BB2	PBDF				●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●				Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●			Protecție diferențială de transformator (gr.2)
50BF	RBRF			●	●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●			Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●			Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1,C2.2	CILO,CSWI					Comandă-control
	Wh/varh					Contoare de energie
	METER					Contoare pentru piața de energie
95T	TPB1, TPB2	●	●			Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT					Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 13.1

**Stație 400kV poligon Fara TC plecare Nod 1
TRANSFORMATOR 250MVA 400/110kV
SPECIFICATIA FUNCTIILOR DE PROTECTIE**



Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot.				Denumire
		GP1	GP2	PDB 400	PDB 110	
21.2	PDIS		●			Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
21.3	PDIS					Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1	PDEF	●				Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.3	PDEF					Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1, 2,3	PIOC+PTOC	●	●			Protecție maximală de curent de fază și homopolară
50EZ1, 50EZ3	PIOC			● ●	●	Protecție la defect de capăt
50HS1,50HS3	PIOC	●				Protecție la conectare pe defect
50STUB	PIOC		●			Protecție la defecte în zona "CIOT"
46	PPBR	●	●			Protecția maximală la curenți de secvență inversă
49	PTTR	●				Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●				Control sincronism
68	RPSB		●			Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR					Protecție la minimă frecvență
87BB1, 87BB2, 87BB3	PBDF			● ●	●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●				Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●			Protecție diferențială de transformator (gr.2)
50BF	RBRF			● ●	●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●			Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●			Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1,C2.2	CILO,CSWI					Comandă-control
	Wh/varh					Contoare de energie
	METER					Contoare pentru piața de energie
95T	TPB1, TPB2	●	●			Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT					Unitate de control servicii auxiliare Transformator

ANEXA 14.1

**Stație 400kV cu 1+1/2întreruptor
TRANSFORMATOR 250MVA 400/110kV
SPECIFICATIA FUNCTIILOR DE PROTECTIE**



exelectro
SOLUȚII DE PROTECTIE

Calea Mosilor, 158, etaj 6, sector 2, Bucuresti
Tel: 0213188815 / Fax: 0213188816

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 68 din 81
		Revizia: 0

și funcțiile de protecție/automatizare, descrise în NTI-TEL-S-003-2009-00 cap.4 cu următoarele particularități :

- funcția de DRRI [50BF](RBRF), integrată în BCU aferent întreruptorului Q03, va fi inițiată și de către RMFP din GP1 și GP2 ale transformatorului 250MVA 400/110kV.

Ambele BCU vor transmite comanda de deconectare manuală la bobinele de declanșare 1 ale întreruptoarelor Q01 și Q03.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale transformatorului **{Bay Command and Monitoring Unit Transformer}**(§1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare Trafo.

-un subsistem de protecție compus din două grupe de protecție (Grupa Protecție 1 și Grupa Protecție 2), cuprinzând RMFP realizate în tehnologie numerică, cu funcția principală de protecție diferențială de transformator și racorduri, având integrate și alte funcții.

Subsistemul de protecție va cuprinde și unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 400kV [87BB] (PBD²) aferentă sistemului de bare B1.

Protecția diferențială de bare 400kV [87BB] (PBD²) trebuie să aibă integrate și funcțiile :
 *Protecția la refuz de declanșare întreruptor [50BF](RBRF), cu rolul de a transmite selectiv impulsul de declanșare prin DRRI (teapta temporizată - a doua), pentru declanșarea celorlalte întreruptoare adiacente nodului/sistemului de bare cu întreruptor defect și *Protecția "de capăt" [50EZ] pentru declanșarea surselor ce alimentează defectele în zona de capăt.

Grupa de Protecție 1 pe de o parte și Grupa de Protecție 2 pe de altă parte trebuie să fie conectate:

- la suma curenților debitați de înfășurări secundare diferite ale transformatoarelor de curent situate în cele două segmente diametrale adiacente nodului N1 cu derivația pentru transformatorul 400/110kV (se conectează la TC B1-1 și TC 1-2).

- la înfășurări diferite, sau de la aceeași înfășurare, dar de la plecări diferite (protejate de miniîntreruptoare diferite), ale transformatoarelor de tensiune trifazate situate în celula de 400kV plecare transformator 400/110kV (la TT-T).

- comenzile de declanșare se transmit simultan la bobinele de declanșare 1 respectiv 2 ale întreruptoarelor segmentelor diametrale adiacente nodului N1 400kV, asociat transformatorului 250MVA respectiv întreruptorul de pe partea de 110kV a transformatorului 400/110kV; (GP1 al transformatorului 400/110kV va comanda bobinele de declanșare 1, respectiv GP2 va comanda bobinele de declanșare 2 a întreruptoarelor Q01 și Q03.

3.10.1.1 Grupa de Protecție 1 (GP1)

GP1 trebuie echipată cu un RMFP, realizat în tehnologie numerică. GP1 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400kV(Q01+Q03) și 110kV (bobinele de declanșare 1).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliat în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de diferențială de transformator [87T] (PTDF);

- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);

- Funcția de Protecția maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI -TEL-S-007-2009-00
		Pagina 69 din 81
		Revizia: 0

- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Funcții de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția suprapresiune [63] Protecția de Gaze [95T], Protecția de supratemperatură înfășurări/miez magnetic [26/49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.2, 2.2.1-3, 2.2.5, 2.2.8-9, 2.2.12-13; funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare B1 PDB 400kV [87BB] (PPDF)²

3.10.1.2 Grupa de Protecție 2 (GP2)

GP2 trebuie echipată cu 3 (trei) RMFP, realizate în tehnologie numerică. GP2 trebuie să declanșeze întreruptoarele de 400kV(Q012+Q013) 400kV(Q01+Q03) și 110kV (bobinele 2 declanșare).

Protecțiile tehnologice ale transformatorului (Buchholz, suprapresiune, temperatură înfășurări/miez temperatură ulei) trebuie să fie asociate comenzilor de declanșare din ambele grupe de protecție (Anexa 18,19).

RMFP-1/GP2 trebuie să includă funcția de protecție diferențială de transformator și de pe racorduri, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa A) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție diferențială [87T] (PTDF);
- Funcția de Protecție maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecție maximală de curent secvență inversă [46] (PPBR);
- Funcția de Protecția la suprasarcină termică [49] (PTTR);
- Funcții de Protecții a instalațiilor tehnologice: Protecția suprapresiune [63] Protecția de Gaze [95T], Protecția de supratemperatură înfășurări/miez magnetic [26/49];
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-2, 2.2.2-3, 2.2.5, 2.2.8-9, 2.2.12-13.

RMFP-2/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță de transformator/400kV, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecție maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Funcția de Protecție de ciot [50STUB](PIOC);
- Funcția de Control sincronism [25](RSYN);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 70 din 81
		Revizia: 0

- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
 - Monitorizări.
 - 4 Grupe de seturi de reglaje.
 - Panou frontal cu display
- Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3,2.2.1,2.2.4,2.2.8-9,2.2.12.

RMFP-3/GP2 trebuie să includă funcția de protecție de distanță/110kV de transformator, ca funcție principală și alte funcții de protecție (detaliate în specificația de echipament / Anexa B) prezentate în continuare.

- Funcția de Protecție de distanță [21] (PDIS);
- Funcția de Protecția maximală de curent de fază / de nul instantanee / temporizată [50/50N, 51/51N] (PIOC, PTOC);
- Funcția de Protecția maximală de curent homopolar direcțională [67N] (PDEF);
- Funcția de Blocarea protecției de distanță la pendulații de putere (power swing) [68] (RPSB);
- Funcția de protecție de minimă frecvență DASf³;
- Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE).
- Monitorizări.
- 4 Grupe de seturi de reglaje.
- Panou frontal cu display

Condițiile tehnice pentru aceste funcții sunt identice cu cele indicate la punctele 2.1....2.6, mai puțin punctele 2.1.1-3, 2.2.4, 2.2.7-9,2.2.11-12.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 110kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celula 110kV de transformator trebuie să fie echipată cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 1.1) din:

-un subsistem de control având o unitate de control de celulă - BCU (Grupa de control)¹ (main) și funcții complete de control (backup- în standby), încărcate în terminalul RMFP&C2 din GPR&C2 sau, se admite un echipament numeric independent asociat la GPR&C2.

BCU și RMFP&C2 (funcțiile de control) vor transmite comanda de deconectare manuală la bobina de declanșare 1 - întreruptor 110kV transformator.

-un subsistem de protecție compus din unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB] (PDBF)².

Condițiile tehnice pentru funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare PDB 110kV [87BB].

3.10.2 Autotransformator 400MVA 400/220kV conectat la stație 400kV cu 1 ½ întreruptoare, respectiv la stație 220kV cu 1 ½ întreruptoare – Anexa 15,28

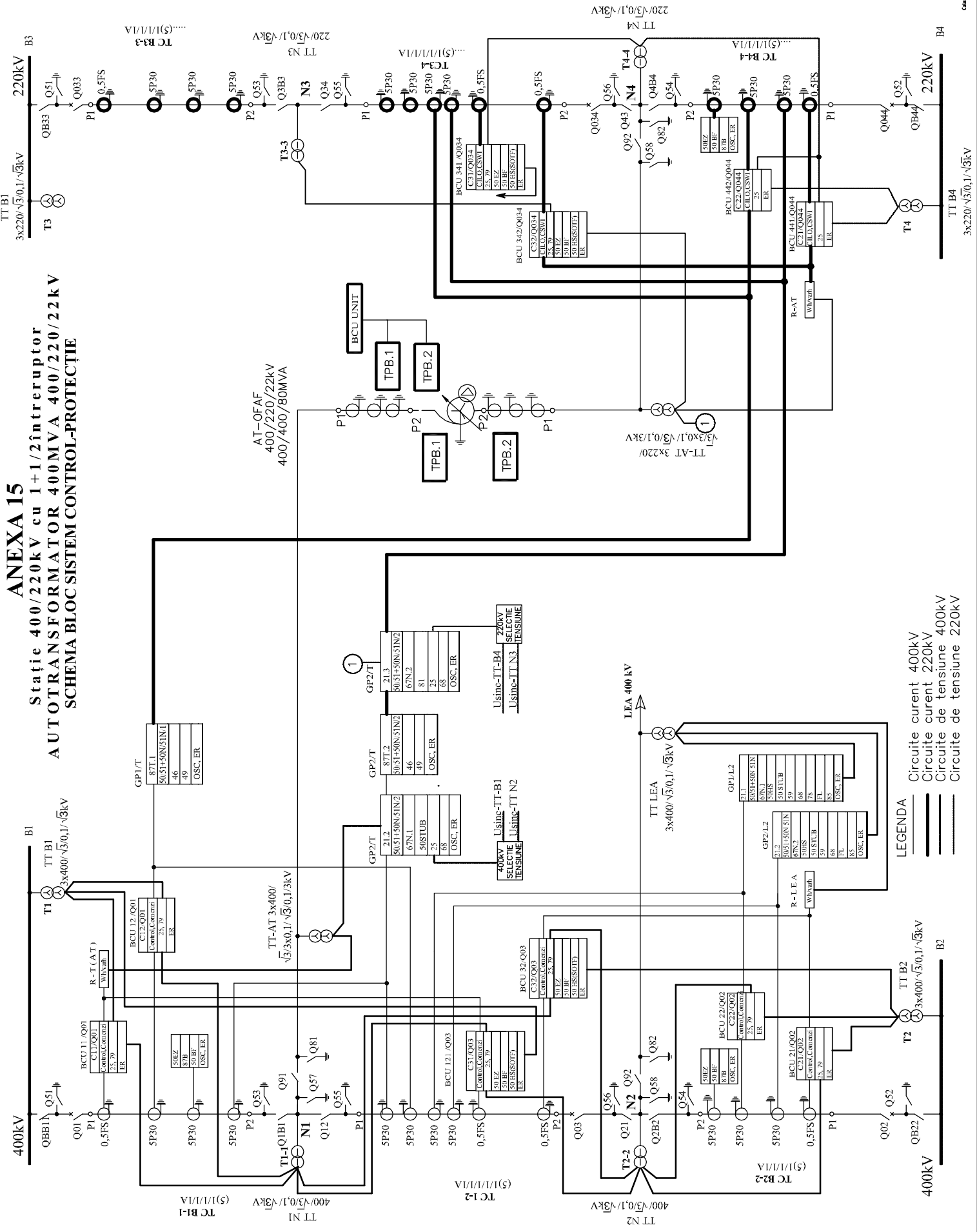
Un autotransformator 400MVA 400/220/22kV conectat pe partea de 400 kV la o stație 400kV cu o schemă primară cu 1 ½ întreruptoare, respectiv pe partea de 220 kV la o stație 220kV cu 1 ½ întreruptoare, va trebui prevăzut cu câte un sistem de control-protecție pentru fiecare nivel de tensiune.

ANEXA 15

Stație 400/220kV cu 1+1/2întreruptor

AUTO TRANSFORMATOR 400MVA 400/220/22kV

SCHEMA BLOC SISTEM CONTROL-PROTECȚIE



- LEGENDA**
- Circuite curent 400kV
 - Circuite curent 220kV
 - Circuite de tensiune 400kV
 - Circuite de tensiune 220kV

Informație tehnice conținută în acest desen sunt proprietate exclusivă a EXLECTRO ENG.
 În niciun caz nu trebuie utilizate sau divulgate în altă formă, fără un acord scris al proprietarului.

Simbol Cod ANSI	Simbol Cod IEC61850	Gr. prot. Trafo/AT		PDB B1	PDB B2	PDB B3	PDB B4	Denumire
		GP1	GP2					
21.2	PDIS	●		●				Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.1)
21.3	PDIS		●			●		Protecție numerică de distanță, inclusiv ardere siguranțe (gr.2)
67N.1, 67N.2	PDEF	●	●	●		●		Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.1)
67N.2	PDEF							Protecție maximală de curent homopolar direcțională (gr.2)
50/51+50N/51N1, 2	PIOC+PTOC	●	●	●		●		Protecție maximală de curent de fază și homopolară
50EZ	PIOC			●	●	●	●	Protecție la defect de capăt
50HS	PIOC	●	●					Protecție la conectare pe defect
50STUB	PIOC		●					Protecție de "CIOT"
46	PPBR	●	●					Protecția maximală la curenți de secvență inversă
49	PTTR	●	●					Protecția la suprasarcină
25	RSYN	●	●					Control sincronism
68	RPSB		●					Blocaj la pendulații a protecției de distanță
81	PFQR		●					Protecție la minimă frecvență
87BB1, 87BB2, 87BB3	PBDF			●	●	●	●	Protecție diferențială de bare
87T.1	PTDF	●						Protecție diferențială de transformator (gr.1)
87T.2	PTDF		●					Protecție diferențială de transformator (gr.2)
50BF	RBRF	●	●	●	●	●	●	Protecție la refuz de declanșare întreruptor
OSC	RDRE	●	●	●	●	●	●	Osciloperturbograf
ER	RDRS	●	●	●	●	●	●	Inregistrare evenimente
C1.1,C1.2,C2.1,C2.2	CILO,CSWI							Comandă-control
	Wh/varh							Contoare de energie
	METER							Contoare pentru piața de energie
95T	TPB1, TPB2	●	●					Protecții Tehnologice unitate de transformare
	BCU UNIT							Unitate de control servicii auxiliare Transformator


ANEXA 28

pag. 1/1

Autotransformator 400MVA 400-220kV Conectat Diametru B1-N1 Oot 400kV Diametru B4-N4 Oo44 220kV

Nr	Protectia	Funcția	Oot 400kV				Qo3 400kV				50BF400				Qo4 220kV				50BF220				Qo34 220kV				Decl. Oo Asociate B1 400 kV	Decl. Oo Asociate B4 220 kV										
			decl 1	decl 2	conect.	Blocare Conect.	deconnect.	Initiere	decl 1	decl 2	conect.	Blocare Conect.	deconnect.	Initiere	decl 1	decl 2	conect.	Blocare conect.	deconnect.	Initiere	decl 1	decl 2	conect.	Blocare conect.	deconnect.	Initiere			decl 1	decl 2	conect.	Blocare conect.	deconnect.	Initiere				
1	A	B	C	D	E	F	G	H	C	D	E	F	G	H	C	D	E	F	G	H	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P				
2		87T	X	X			X		X	X			X		X	X			X		X	X			X		X	X										
3		50.50N	X	X					X	X					X	X					X	X					X	X										
4		51.51N	X	X					X	X					X	X					X	X					X	X										
6		49																																				
8		50EZ.1					X			X			X			X					X	X					X	X										
9		50BF					X			X			X			X					X	X					X	X										
10		87BE(PDB)					X			X			X			X					X	X					X	X										
11		BCU1-400					X			X																												
12		BCU2-400					X			X																												
13		87T	X				X		X	X			X		X	X					X	X				X	X											
14		50.50N	X				X		X	X			X		X	X					X	X				X	X											
15		51.51N	X				X		X	X			X		X	X					X	X				X	X											
16		49																																				
17		50BF					X			X			X			X					X	X					X	X										
18		21.1400	X				X		X	X			X		X	X					X	X					X	X										
19		67N.1400	X				X		X	X			X		X	X					X	X					X	X										
20		50BF					X			X			X			X					X	X					X	X										
21		49																																				
22		21.3220	X				X		X	X			X		X	X					X	X					X	X										
23		67N.2/220	X				X		X	X			X		X	X					X	X					X	X										
24		50BF					X			X			X			X					X	X					X	X										
25		49																																				
26		CONTROL.31 Qo3					X																															
27		50EZ	X				X						X														X	X										
28		50BF	X				X						X														X	X										
29		25.(79)																																				
30		CONTROL.32 Qo3					X																															
31		50EZ					X						X														X	X										
32		50BF											X														X	X										
33		25.(79)																																				
34		GP&C 87BE(PDB B4)																																				
35		A1220	X				X			X			X														X	X										
36		Qo44 +PDB220	X				X			X			X														X	X										
37		CONTROL.1Qo44																																				
38		CONTROL.2Qo44																																				
39		GP&C Qo34																																				
40		25.(79)																																				
41		50EZ/220	X				X			X			X														X	X										
42		50BF(220)	X				X			X			X														X	X										
43		GP&C Qo34																																				
44		25.(79)																																				
46		50EZ/220	X				X			X			X														X	X										
47		50BF(220)	X				X			X			X														X	X										
49		95T	X				X			X			X														X	X										
50		TPB																																				

Declansare Presiune Cumulator Ploturi
 Alarma Temp. Ulei
 Alarma Temp. Infasurati
 Declansare laActionare ISI Cu Injecite de Azot
 Semnalizare Oprite Baterii Racire Ventilatie

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 71 din 81
		Revizia: 0

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 400kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 400kV de autotransformator 400/220kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 15) din:

-**un subsistem de control** similar cu cel descris la cap. 3.10.1 din prezenta Norma Tehnică.

Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale autotransformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat, de asemenea în containerul/cabina de circuite secundare la nivelul tensiunii superioare AT.

-**un subsistem de protecție** similar cap. 3.10.1 din prezenta Norma Tehnică.

Organizarea sistemului de control – protecție nivel de tensiune 220kV (Condiții tehnice generale §1.6 și §2.7)

Celulele 220kV de autotransformator 400/220kV trebuie să fie echipate cu un sistem de protecție-control alcătuit (conform schemei de principiu prezentate în Anexa 15) din:

- **un subsistem de control** similar cu cel descris la cap. 3.2 din prezenta Norma Tehnică cu următoarele precizări:

- GC de 220kV cuprinde unitățile de control ale întreruptoarelor de pe segmentele diametrale adiacente nodului N4 220kV (Anexa15); pentru întreruptorul median Qo34, numai una din cele două unități BCU, cealaltă se distribuie la elementul conectat în nodul N3;

- **un subsistem de protecție** similar cu cel descris la cap. 3.2. din prezenta Norma Tehnică cu următoarele precizări:

- GC&P de 220kV cuprinde unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare pentru sistemul B4 PDB 220kV [87BB] (PBDF)²;

- declanșarea din PDB 220kV B4 se limitează la Q4B4;

- declanșările prin funcția de protecție 50BF respectiv 50EZ din PDB 220kV se transmit la bobinele întreruptoarelor adiacente nodului N4, Q4B4, Qo34 și respectiv la 400kV Qo1 și Qo2 (Anexa34);

- declanșările din GP1 și GP2, respectiv PDB B1 400kV, funcțiile 50BF și 50EZ se transmit la bobinele întreruptoarelor de 220kV adiacente nodului N4, Q4B4 respectiv Qo34;

Condițiile tehnice pentru funcțiile indicate la punctele 2.2.10,11 sunt incluse în unitatea de celulă a protecției diferențiale de bare B4 PDB 220kV [87BB].

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 72 din 81
		Revizia: 0

4 CERINȚE GENERALE PRIVIND PROIECTAREA, INGINERIA ȘI EXECUȚIA DULAPURILOR DE CONTROL-PROTECȚIE-AUTOMATIZARE LA NIVEL DE CELULĂ

Date generale:

1. Grupele de control/protecție GC1/GP1 respectiv GC2/GP2 vor fi montate în dulapuri distincte, complet echipate;
2. Dulapurile care conțin grupele de control (main-backup) celulă 110 kV și unitatea de celulă PDB 110kV pentru unitățile de transformare cu tensiunea superioară 400-220 kV sunt realizate similar cu paragraful anterior;
3. Dulapurile care conțin grupele de control (main-backup), grupele de protecție GPB respectiv GPR&C2 și unitatea de celulă PDB celulă 110 kV Trafo 110kV/MT sunt realizate compartimentat, separate prin diafragme rezistente la foc, reprezentând unicul dulap celulă Trafo 110kV/MT;
4. Unitatea BCU-UNIT pentru comanda și monitorizarea instalațiilor tehnologice ale (auto)transformatorului **{Bay Comand and Monitoring Unit Transformer}**(§ 1.1) se prevede de regulă în dulap dedicat;
5. Dulapurile care conțin echipamentul/ele BCU-UNIT sunt realizate similar cu paragraful 1;
6. Alimentarea cu tensiune operativă (Vcc) va fi de regulă din baterii separate; de aceea cablajul interior pentru tensiuni din funcțiuni diferite va urma trasee interioare vizibil separate de la cleme la fiecare compartiment/aparat; pentru cablaje se respectă principiile de utilizare a conductoarelor din cablurile de energie și secundare;
7. Declanșările se vor transmite pe circuite separate de declanșare, fiecare grupă va transmite comanda de declanșare pe o bobină separată; de aceea cablajul interior pentru comenzile din funcțiuni diferite va urma trasee interioare vizibil separate de la cleme la fiecare compartiment/aparat;
8. Echipamentul de control-protecție-automatizare montat în dulap este conform celor specificate în capitolele 2 și 3.

Pe parcursul etapelor de proiectare, inginerie și execuție a dulapurilor de control-protecție vor trebui să fie îndeplinite următoarele condiții:

- toate dulapurile vor fi livrate ca structuri individuale complet echipate, cablate, inscripționate și testate;
- fiecare dulap trebuie să fie constituit ca o construcție complet închisă și va fi destinat numai unei singure celule primare;
- dulapurile vor fi executate din: profile laminate pentru structura de rezistență, profile mecano pentru montajul aparent și foi de tablă din oțel (grosime $\geq 1,5$ mm) pentru restul confecției metalice;
- dulapurile vor fi prevăzute cu o ușă frontală din tablă de oțel, cu fereastră transparentă din policarbonat și cu o placă posterioară fixă; ușa va fi prinsă în balamale astfel care să poată fi deschisă până la 150°; ușa va fi prevăzută cu o garnitură care să asigure închiderea etanșă și încuietori cu cheie;
- rama rabatabilă pentru montarea echipamentului va trebui să permită deschiderea la minimum 90°;
- ușile și ramele metalice vor fi prevăzute cu conductoare flexibile din cupru cu secțiunea minimă de 16 mmp, pentru legătura de protecție la pământ;
- ușa și balamalele vor fi montate astfel încât deschiderea unei uși sau rame rabatabile să fie posibilă fără mișcarea ușilor sau ramelor din dulapurile vecine;
- sensul de deschidere (stânga sau dreapta) a ușilor și ramelor rabatabile va fi precizat de Beneficiar ;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 73 din 81
		Revizia: 0

-fiecare dulap va fi finisat la interior prin placare cu o suprafață metalică pentru asigurarea protecției la descărcări electrostatice și facilitarea schimburilor de căldură pe drumul cel mai scurt și asigurând suprafața cea mai mare;

-fiecare dulap va fi echipat cu: o lampă interioară (montată în partea superioară) care se va aprinde la deschiderea ușii; o priză de c. a., cu contact de protecție; rezistențe anticondens comandate prin termostat și/sau higrostat. La fiecare dulap se va asigura o ventilație naturală cât mai bună, prin fante dispuse la partea inferioară și superioară; fantele de ventilație vor fi protejate cu ecrane confecționate din plasă de alamă;

-alimentarea circuitelor de iluminat, încălzire și a prizei va fi comună la tensiunea de 230V, 50Hz; sunt utilizate numai corpuri de iluminat economice;

-dulapurile vor permite montarea lor pe pardoseală și vor fi prevăzute în partea inferioară cu plăci pentru intrarea cablurilor, etanșate și echipate cu un număr determinat de presetupe rezistente la foc. Vor fi prevăzute rezerve pentru intrarea a 2-3 cabluri viitoare;

-Se recomandă următoarea componentă și ordine de așezare a echipamentelor în dulapuri/compartimente începând de sus în jos în fiecare compartiment separat și funcțional:

400/220kV

Dulap grupa 1 de control și protecție

- Contorii de energie;
- Unitate de control BCU;
- Comutatoare de regim pentru comenzile echipamentelor primare;
- RMFP grupa 1 cu blocurile de încercare aferente;
- Unitatea de celulă a PDB+DRRI cu blocul de încercare aferent;
- Butoane, relee de supraveghere circuite declanșare, dispozitive de deconectare / separare;
- Echipamente de teleprotecție.

Dulap grupa 2 de control și protecție

- Unitate de control BCU;
- Comutatoare de regim pentru comenzile echipamentelor primare;
- RMFP grupa 2 cu blocurile de încercare aferente;
- Butoane, relee de supraveghere circuite declanșare, dispozitive de deconectare / separare;

110kV (nivelul 110kV al AT/T 400(220)/110kV)

Dulap control și protecție

- Unitate de control BCU;
- Comutatoare de regim pentru comenzile echipamentelor primare;
- Unitatea de celulă a PDB+DRRI cu blocul de încercare aferent;
- Releul de DASF cu blocurile de încercare aferente;
- Butoane, relee de supraveghere circuite declanșare, dispozitive de deconectare / separare;

110kV (nivelul 110kV al Trafo 110kV/MT)

Dulap control și protecție

- Unitate de control BCU;
- Comutatoare de regim pentru comenzile echipamentelor primare;
- RMFP grupa 1 cu blocurile de încercare aferente;
- RMFP grupa 2 cu blocurile de încercare aferente;
- Unitatea de celulă a PDB+DRRI cu blocul de încercare aferent;
- Butoane, relee de supraveghere circuite declanșare, dispozitive de deconectare / separare;
- ordinea de așezare a echipamentelor în interiorul dulapului: relee intermediare, miniîntreruptoare automate de c.c., switchuri externe, șiruri de cleme; în situații de uniformitate, ordinea de amplasare a echipamentelor pe orizontală se recomandă să se înceapă, de la

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 74 din 81
		Revizia: 0

balamalele de rabatere a ramelor pentru echipamente, cu blocurile de încercare sau alte echipamente pentru testarea circuitelor de intensitate;

- echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile și trebuie să permită accesul comod, fără afectarea echipamentului interior și vecin;

- cablajul dulapurilor și circuitelor de pe rame trebuie să fie protejat împotriva atingerilor și distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului;

- conexiunile interioare pentru circuitele de control-semnalizare vor avea secțiunea minimă a conductorului de 1,5 mm²; pentru circuitele de măsură/ curent tensiuni, secțiunea minimă a conductorului va fi de 2,5 mm²;

- se va prevedea o rezervă de 20% pentru toate tipurile de cleme utilizate în circuitele de control, protecție, automatizare și contorizare ; se vor utiliza numai cleme de tipul cu strângere prin șurub pentru siguranță și o bună presiune pe contact, pentru conductoare de 0,5 - 6 mm² și 0,5 - 10 mm² (pentru intensități);

- dacă unele conexiuni interioare se execută în cablu , atunci cablurile vor avea o rezervă de 20% în conductoare;

- toate dulapurile vor fi vopsite în aceeași culoare și vor avea același finisaj;

- dulapurile nu trebuie să permită pătrunderea picăturilor de apă și vor fi parțial protejate împotriva prafului (grad de protecție minim IP52); se admite gradul de protecție IP41 în situația în care toate contactele mobile ale releelor sunt în carcase parțial protejate împotriva prafului;

- fiecare dulap trebuie să fie etichetat corespunzător cu text în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă, cât și închisă;

- fiecare echipament montat în dulap trebuie să fie etichetat conform schemei electrice pentru a putea fi identificat fie din fața dulapului, fie dinspre conexiuni (din spatele ramelor rabatabile);

- toate conexiunile cablajului interior vor fi etichetate în fabrică, la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei echipamentului (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni).

Fiecare schemă funcțională de control și protecție trebuie să fie concepută astfel încât verificările funcționale și de reglare/parametrizare ale echipamentului respectiv să permită ca să fie testat prin partea din față a dulapului, cu circuitul (circuitele) primare în funcțiune.

Trebuie de asemenea, să se prevadă facilități corespunzătoare pentru a izola toate circuitele de intrare și ieșire în curent alternativ și continuu, astfel încât lucrările de testare a echipamentelor să poată fi făcute în condiții de completă siguranță pentru personal și fără scăderea siguranței în funcționare a stației.

Trebuie să se prevadă, de asemenea, facilități separate pentru testarea circuitelor secundare de curent și tensiune ale fiecărui transformator de măsură, ale fiecărui echipament de control și protecție și ale celorlalte aparate aferente.

Acestea pot fi blocuri de încercare, de tipul aprobat, pentru acces din față, prevăzute cu scurtcircuitare automată a secundarelor transformatoarelor de curent, deschiderea secundarelor transformatoarelor de tensiune prin introducerea fișelor de încercare. De asemenea vor putea fi prevăzute cleme speciale de încercare sau comutatoare de încercare sau orice alt mod de testare aprobat de Achizitor.

Trebuie să se prevadă întreruperea circuitelor de (deconectare) declanșare de la echipamentele de control – protecție - automatizare, a circuitelor de pornire a protecției împotriva refuzului de întreruptor și a circuitelor de teledeclanșare/ teleprotecție, emisie – recepție.

Acestea pot fi blocuri de încercare, dispozitive de deconectare, cleme speciale sau comutatoare de încercare aprobate de Achizitor.

În scopul conectării la magistrala comună de legare la pământ, fiecare dulap va fi prevăzut cu o bară din cupru, cu secțiunea de cel puțin 80 mm² și cu un număr corespunzător (recomandat) de

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	<p>Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00</p>
		<p>Pagina 75 din 81</p>
		<p>Revizia: 0</p>

funii (trese) de legare la pământ din cupru cu secțiunea dreptunghiulară de cel puțin 80 mm² și lungimea de cca 2 m (în container, lungimea va fi definită de Furnizor).

	<p style="text-align: center;">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 76 din 81
		Revizia: 0

5 TESTAREA ECHIPAMENTELOR ȘI A SISTEMULUI DE CONTROL-PROTECȚIE-AUTOMATIZARE

5.1 Cerințe generale

Lista cuprinzând încercările de tip, individuale și de punere în funcțiune ale echipamentelor și sistemului de Control-protecție-automatizare oferite trebuie să fie prezentată în documentele ofertei.

5.2 Controale și teste de conformitate în fabrica furnizorului (FAT)

5.2.1. Teste de tip

Trebuie să fi fost efectuate teste de tip pentru fiecare echipament individual component al sistemului, iar copiile rapoartelor asupra testelor, care oferă informații detaliate despre teste și rezultatele obținute vor fi înmânate Achizitorului la livrarea furniturii.

Rapoartele asupra testelor trebuie să arate atât performanțele întregului sistem, cât și performanțele componentelor sale, bazate pe recomandările IEC, VDE sau DIN.

5.2.2. Teste individuale (de acceptanță)

Atât la nivelul sistemului, cât și pentru fiecare tip de echipament, vor fi efectuate teste individuale (de acceptanță) în scopul demonstrării calității, funcționării și performanțelor echipamentelor. Testele de acceptanță vor fi în concordanță cu prevederi din IEC, VDE sau DIN, completate cu teste suplimentare considerate relevante de către fabricant și de către Achizitor. Testele de acceptanță vor fi efectuate pentru fiecare echipament, sistem sau piesă de schimb. Buletinele de încercare aferente echipamentelor și sistemelor testate în cadrul etapei FAT, vor conține toate măsurătorile făcute în timpul testării și vor fi înmânate Achizitorului în cadrul etapei FAT.

În cazul în care specialiștii Achizitorului stabilesc faptul că unele echipamente nu satisfac condițiile tehnice cerute, îi vor atrage atenția Furnizorului.

Procedurile de testare FAT vor fi transmise Achizitorului spre agreere, cu 1 lună înainte de începerea testelor.

Pentru buna desfășurare a testelor de acceptanță, Furnizorul va transmite Achizitorului spre analiză, completare și acceptare propunerea pentru programul de testări, însoțită de specificațiile și procedurile de testare agreeate cu cel puțin 2 săptămâni înainte de începerea testelor.

Aprobarea sau renunțarea la un test nu va elibera Furnizorul de responsabilitatea livrării echipamentelor conform cerințelor impuse.

Controalele de calitate efectuate de către specialiștii Achizitorului în țara Furnizorului nu trebuie să înlocuiască inspectarea echipamentului și testările necesare și nu trebuie să reducă responsabilitatea Furnizorului, în ceea ce privește garanțiile contractuale stabilite formal.

Cu încadrarea în durata etapei de FAT, testele FAT pentru ansamblul sistemului de control-protecție-automatizare vor include următoarele, fără a se limita la acestea:

- Componentele principale ale sistemelor vor fi testate în condițiile din exploatare.
- Toate interfețele dintre sistemele furnizate vor fi verificate. Interfețele cu sistemul superior vor fi testate cu proceduri simulate și în mediul real.
- Comunicațiile de date de la nivel central.
- Se va demonstra că toate funcțiile interfeței utilizator sunt operaționale.
- Se va demonstra că toate funcțiile subsistemelor sunt operaționale.
- Vor fi testate funcțiile de semnalizare și cele legate de evenimente.
- Funcțiile de protecție și procedurile de diagnosticare vor fi demonstrate și testate.
- Se vor efectua testele de performanță ale sistemelor.

	<p align="center">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 77 din 81
		Revizia: 0

La faza de ofertare Furnizorul va specifica care sunt testele pe care le va efectua în fabrică respectiv la punerea în funcțiune pentru fiecare subsistem respectiv echipament în parte. Achizitorul poate efectua teste, care nu sunt menționate în listă.

5.2.3. Teste la punerea în funcțiune pe șantier (SAT)

După ce Furnizorul a montat sistemele la locul de instalare al Achizitorului și a efectuat inspecțiile pe care Furnizorul le consideră necesare, se va realiza o inspecție a echipamentelor. Aceasta va fi realizată de Furnizor în prezența Achizitorului.

La efectuarea inspecției vor fi verificate și constatate următoarele:

- Echipamentele nu au fost deteriorate în timpul transportului și montajului;
- Montajul a fost făcut conform reglementărilor;
- Echipamentele sunt conform listei acceptate;
- Funcțiile sistemelor sunt cele impuse;
- Defectele minore observate la FAT au fost corectate.

După realizarea inspecției, va fi pregătit un raport de montaj în care se va cădea de acord asupra remedierii posibilelor neconformități minore. Raportul va fi semnat de ambele părți. După ce neconformitățile au fost remediate, se poate începe punerea în funcțiune a sistemelor.

5.2.3.1 Teste SAT și PIF

Verificarea sistemului, punerea în funcțiune și testele pe șantier la punerea în funcțiune a sistemului de control și protecție vor fi efectuate de către specialiștii Furnizorului, în conformitate cu procedurile sale de testare și de punere în funcțiune, aprobate de Achizitor și cu respectarea normativelor și cerințelor specifice din România. Achizitorul are dreptul să supravegheze efectuarea probelor, asigurând, pe durata testărilor, specialiști care vor conduce testele pentru diferitele funcții ale sistemului.

După ce sistemele au fost instalate în amplasamentele lor finale, se vor efectua testele SAT. Scopul acestora este garantarea faptului că sistemele se pot pune în funcțiune (PIF). După punerea în funcțiune a sistemelor, se vor efectua testele PIF. Scopul acestora este garantarea faptului că sistemele sunt gata de exploatare.

Furnizorul va semnala Achizitorului că sistemele sunt gata pentru SAT. Înainte de aceasta, se consideră că Furnizorul a efectuat toate testele și inspecțiile asupra sistemelor. În plus, Furnizorul va asigura Achizitorului un program de testare și alte specificații necesare pentru SAT.

Furnizorul va fi responsabil pentru toate aranjamentele necesare pentru SAT. La efectuarea testărilor, sistemele vor fi în configurația lor finală.

SAT va fi efectuat de Furnizor în prezența reprezentanților Achizitorului.

Procedurile de testare SAT vor fi transmise Achizitorului spre aprobare, cu 1 lună înainte de începerea testelor.

Pentru buna desfășurare a testelor pe șantier, Furnizorul va transmite Achizitorului spre analiză, completare și acceptare propunerea pentru programul de testări, însoțită de specificațiile și procedurile de testare aprobate cu cel puțin 2 săptămâni înainte de începerea testelor.

Testele vor fi o repetare a părților relevante din FAT, care pun accentul pe funcțiile sistemelor, interfețe, comunicație și controlul procesului de la nivel stație și nivel dispecer, la care se vor adăuga toate testele specifice situației din teren, care nu au putut fi simulate în cadrul etapei FAT. Testele se vor efectua conform instrucțiunilor fabricantului, cu respectarea normativului de încercări și măsurători pentru sistemele de control, protecții și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor, NTE 002/03/00.

De regulă, se va verifica în mod special funcționarea subsistemelor de conducere și protecție, în condițiile influenței perturbațiilor electromagnetice (CEM). Pentru a demonstra imunitatea echipamentelor numerice la perturbații externe, vor fi efectuate comutări ale echipamentelor

	<p align="center">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 78 din 81
		Revizia: 0

primare (întreruptoare, separatoare) și puneri la pământ temporare în circuitele secundare de curent continuu, în conformitate cu un program acceptat de Achizitor.

Lista cu testele individuale și cele de punere în funcțiune va fi întocmită de specialiștii unității de montaj și aprobată de Achizitor.

Programul de punere în funcțiune va fi conform cu graficul convenit între părți.

În urma SAT, sistemele trebuie să fie complet funcționale pentru protecția și comanda – controlul stației electrice.

Se vor respecta standardele și prescripțiile românești și internaționale referitoare la volumul de teste de tip SAT.

Tot sistemul de protecție trebuie să fie prevăzut cu facilități speciale care să permită scoaterea individuală din funcțiune a oricărei protecții, de către personalul de exploatare, dacă acest lucru este necesar din motive de funcționare, din condiții de selectivitate sau pentru intervenții.

Furnizorul, la finalizarea lucrărilor și PIF a stației va preda pe suport magnetic sau optic o imagine a informațiilor stocate pe HDD aferente tuturor RMFP și a calculatoarelor incluse în configurația sistemului, documentația de configurare, reglare și parametrizare pentru întreg sistemul de control și protecție, precum și procedura de restaurare/reinstalare sistem (atât kit-ul de instalare cât și instrucțiunile de instalare) pentru a se putea realiza o restartare rapidă pe un nou echipament, dacă se defectează cele existente.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 79 din 81
		Revizia: 0

6 GARANȚII TEHNICE ACORDATE ECHIPAMENTELOR DE CONTROL- PROTECȚIE-AUTOMATIZARE

Producătorul, furnizorul ori importatorul sau reprezentanții autorizați ai acestuia trebuie să asigure, să garanteze și să declare că echipamentele de control-protecție-automatizare livrate și serviciile prestate împreună cu acestea nu periclitează viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului, în situația în care sunt instalate, utilizate, întreținute, după caz, conform destinației și documentelor normative aplicabile. În consecință, producătorul, furnizorul ori importatorul va livra produsele însoțite de **Declarația de conformitate** întocmită pe proprie răspundere, potrivit modelului din Anexa la HGR nr. 1022/2002.

Producătorul, furnizorul ori importatorul va garanta integral echipamentele livrate (software și hardware), după cum urmează:

Hardware (HW): Termenul de garanție va fi în concordanță cu cel stipulat în secțiunea comercială a contractului.

Software (SW): Termenul de garanție va fi în concordanță cu cel stipulat în secțiunea comercială a contractului.

Furnizorul va înștiința Beneficiarul, fără întârziere, despre toate modificările și perfecționările SW, apărute după PIF ale sistemelor.

Furnizorul se angajează să asigure, fără costuri suplimentare, modernizarea sistemului de protecție cu noile versiuni SW apărute și testate pe durata perioadei de garanție.

La finalul perioadei de garanție, toate echipamentele/sistemele vor avea aceeași versiune de SW.

	<p align="center">NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE</p>	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 80 din 81
		Revizia: 0

7. BIBLIOGRAFIE

1. ABB Calor Emag Schaltalagen AG/Mannheim: Switchgear Manual – 10th 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 7th 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
10. Larry Lawhead, Randy Hamilton: Harmonic sharing for effective detection of transformer inrush condition in differential protection schemes/ 31st Annual Western Protective Conference-Spokane, Washington, October 19-21, 2004

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PENTRU REALIZAREA SISTEMULUI DE CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE PENTRU TRANSFORMATOARE, AUTOTRANSFORMATOARE, BOBINE DE COMPENSARE	Cod: NTI-TEL-S-007-2009-00
		Pagina 81 din 81
		Revizia: 0

8. ANEXE

1. Transformator 250 MVA 400/110kV, conectat la simplu sistem de bare sau la bare duble - Anexa 1
2. Autotransformator 400 MVA 400/220/22kV, conectat la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 2
3. Autoransformator 200 MVA 220/110/10kV, conectat la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 3
4. Bobină de compensare 100 Mvar 400kV, conectată la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 4
5. Transformator 110/MT kV, conectat pe 110kV la simplu sistem de bare sau bare duble – Anexa 5
6. TSI MT/0,4kV grupă de conexiuni Zy, cu rezistor conectat la neutrul înfășurării MT a TSI - Anexa 6
7. TSI MT/0,4kV prevăzut cu bobină de compensare a neutrului rețelei de MT- Anexa 7
8. Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 200MVA 220/110/10kV – Anexa 8
9. Transformator 400/110 kV bloc cu linie 400kV, cu întreruptor pe partea de 400kV– Anexa 9
10. Autotransformator 220/110 kV bloc cu linie 220kV, cu întreruptor pe partea de 220kV– Anexa 10
11. Transformator 110/MT kV bloc cu LEA 110kV, cu întreruptor la 110kV– Anexa 11
12. Transformator 250MVA 400/110kV conectat la schemă poligon 400kV, cu transformatoare de curent 400kV pe racordul trafo 250MVA - Anexa 12
13. Transformator 250MVA 400/110kV conectat la stație 400kV poligon, fără transformatoare de curent 400kV pe racordul trafo 250MVA – Anexa 13
14. Transformator 250MVA 400/110kV conectat la stație 400kV cu 1,5 întreruptoare/circuit, respectiv la stație 110kV cu bare duble – Anexa 14
15. Autotransformator 400MVA 400/220kV conectat la stație 400kV cu 1 ½ întreruptoare, respectiv la stație 220kV cu 1 ½ întreruptoare – Anexa 15
16. Linie – Bloc transformator 400-220kV/Schema principală a semnalelor de teleprotecție – Anexa 16
17. Linie – Bloc transformator 110kV/Schema principală a semnalelor de teleprotecție – Anexa 17
18. Circuite declanșare protecții tehnologice– Anexa 18
19. Interacționări protecții tehnologice+protecții electrice+control– Anexa 19
20. Matrice declanșare Transformator de servicii interne (TSI) 10/0,4kV racordat la înfășurarea de 10kV a autotransformatorului 200MVA 220/110/10kV – Anexa 20
21. Matrice declanșare transformator 110/MT(TC+întreruptor la 110kV) bloc cu linie 110kV – Anexa 21
22. Matrice declanșare transformator 110/MT conectat la bare 110kV – Anexa 22
23. Matrice declanșare transformator MT/0,4kV Zy5 cu rezistor 300A – Anexa 23
24. Matrice declanșare transformator MT/0,4kV Zy5 cu bobină de compensare – Anexa 24
25. Matrice declanșare Bobină compensare energie reactivă 100Mvar, 400-220kV – Anexa 25
26. Matrice declanșare transformator 250MVA 400/110kV conectat la sistem dublu bare 400–110kV Anexa 26
27. Matrice declanșare Autotransformator 400MVA 400/220kV conectat la sistem dublu bare 400–220kV Anexa 27
28. Matrice declanșare Autotransformator 400MVA 400/220kV conectat la Schemă 1+1/2 400–220kV Anexa 28
29. Matrice declanșare Transformator 250MVA 400/110kV conectat la Schemă 1+1/2 400 Bare 110kV Anexa 29
30. Matrice declanșare Transformator 250MVA 400/110kV Schemă poligon cu Tc 400kV Bare 110kV Anexa 30
31. Matrice declanșare Transformator 250MVA 400/110kV Schemă poligon fără Tc 400kV Bare 110kV Anexa 31
32. Matrice declanșare Transformator 250MVA 400/110kV Bloc LEA lungă fără Tc 400kV Bare 110kV Anexa 32
33. Matrice declanșare Transformator 250MVA 400/110kV Bloc LEA scurtă fără Tc 400kV Bare 110kV Anexa 33
34. Specificație echipament Funcția principală Protecția longitudinală Trafo-AT 110-400 kV Anexa "A"
35. Specificație echipament Funcția principală Protecția de distanță pentru Trafo 110-400 kV Anexa "B"
36. Specificație echipament Funcția principală Protecția de curent de fază Trafo-AT 110-400 kV Anexa "C"
37. Specificație echipament Releu RMFP&C2 ptr. GP&C Trafo 110kV/MT, Bobină BC 100/63Mvar 110kV BPN+R și TSI-N +R Anexa "D"
38. Specificație echipament Releu RMFP&C ptr. GP&C la BPN+R și TSI-N +R Anexa "E"

CIRCUITE DECLANȘARE PROTECȚII TEHNOLOGICE

DECLANȘARE SUPAPE PRESIUNE CUVĂ FAZĂ (L1)

DECLANȘARE SUPAPE PRESIUNE CUVĂ FAZĂ (L2)

DECLANȘARE SUPAPE PRESIUNE CUVĂ FAZĂ (L3)

DECLANȘARE SUPAPE PRESIUNE COMUTATOR PLOTURI

DECLANȘARE GAZE COMUTATOR PLOTURI

DECLANȘARE GAZE CUVĂ (FAZĂ L1)

DECLANȘARE GAZE CUVĂ (FAZĂ L2)

DECLANȘARE GAZE CUVĂ (FAZĂ L3)

DECLANȘARE GAZE (prin GP1)

DECLANȘARE GAZE (prin GP2)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ ULEI CUVĂ

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ ULEI CUVĂ (L1)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ ULEI CUVĂ (L2)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ ULEI CUVĂ (L3)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ MIEZ (L1)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ MIEZ (L2)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ MIEZ (L3)

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ ULEI Unit.Reglaj

DECLANȘARE SUPRATERMPERATURĂ MIEZ Unit.Reglaj

ANEXA 18.1.1

TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR

BOBINĂ COMPENSARE

Mărimi analogice și Volumul informațiilor pentru
**PROTECȚIILE TEHNOLOGICE și UNITATEA DE
CONDUCERE PROCESE TEHNOLOGICE
BAY CONTROL UNIT**

**CIRCUITE DECLANȘARE PROTECȚII
TEHNOLOGICE**



exelectro
SOLUȚII DE PROTECȚIE

Calea Mosilor, 158, etaj 6, sector 2, București
Tel: 0213186815 / Fax: 0213186816

SENZORI pentru NIVEL DEPĂȘIT ULEI

NIVEL MAXIM ULEI CONSERVATOR (FAZA L1)
NIVEL MAXIM ULEI CONSERVATOR (FAZA L2)
NIVEL MAXIM ULEI CONSERVATOR (FAZA L3)
NIVEL MAXIM ULEI UNITATE DE REGLAJ
NIVEL MAXIM ULEI COMUTATOR
NIVEL MINIM ULEI COMUTATOR+CUVA(E) + UNITATE REGLAJ

SEMNALIZARE PREVENTIVA "SUPRATERMPERATURA INFASURARI"

SEMNALIZARE TEMPERATURA DEPASITA INFASURARI

RELEE BUCHHOLZ TREAPTA SEMNAL

SEMNALIZARE PREVENTIVA "GAZE"

SEMNALIZĂRI INSTALAȚIE MONITORIZARE COMPOZIȚIE ULEI RĂCIRE

DISPOZITIV DE MONITORIZARE COMPOZIȚIE ULEI OPERAȚIONAL
DECLANȘARE MCB (DEFECT) AUTOMAT MONITORIZARE ULEI
PARAMETRI DEPĂȘIȚI (ALARMĂ) AUTOMAT MONITORIZARE ULEI
PARAMETRI CHIMICI ERONAȚI AUTOMAT MONITORIZARE ULEI
DEPĂȘIRE COMPOZIȚIE "H₂O"
DEPĂȘIRE COMPOZIȚIE "CO"
DEPĂȘIRE COMPOZIȚIE "H₂"

SENZORI 4/20mA pentru TEMPERATURĂ

TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC (FAZĂ L1)
TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC (FAZĂ L2)
TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC (FAZĂ L3)
TEMPERATURĂ ULEI CUVĂ (FAZĂ L1)
TEMPERATURĂ ULEI CUVĂ (FAZĂ L2)
TEMPERATURĂ ULEI CUVĂ (FAZĂ L3)
TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC UNITATE DE REGLAJ
TEMPERATURĂ ULEI UNITATE DE REGLAJ
TEMPERATURĂ ULEI COMUTATOR

INDICATOARE DIGITAL/ANALOG 4/20mA pentru TEMPERATURĂ

TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC (FAZA L1)
TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC (FAZA L2)
TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC (FAZA L3)
TEMPERATURĂ MIEZ MAGNETIC UNITATE DE REGLAJ
TEMPERATURĂ ULEI (FAZA L1)
TEMPERATURĂ ULEI (FAZA L2)
TEMPERATURĂ ULEI (FAZA L3)
TEMPERATURĂ ULEI UNITATE DE REGLAJ

CIRCUIT DE INTENSITATE .../5A PENTRU CONTROL SARCINĂ

CURRENT MONOFAZAT (FAZĂ S) PENTRU
CONTROL SARCINĂ ELECTRICĂ

MONITORIZARE CONTROL IZOLATIE BORNE INALTA TENSIUNE

INSTALATIE DE CONTROL PIERDERI IN IZOLATOARELE
BORNELOR DE TRECERE INALTA TENSIUNE tgδ

ANEXA 18.1.2

TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR BOBINĂ COMPENSARE
Mărimi analogice și Volum ul informațiilor pentru
PROTEȚIILE TEHNOLOGICE și UNITATEA DE CONDUCERE PROCESE TEHNOLOGICE
BAY CONTROL UNIT

MONITORIZAREA TEMPERATURA INFASURARI ULEI-COMPOZITIE



COMENZI EXECUTATE ÎN URMA DECLANȘĂRILOR PRIN PROTECȚIILE TEHNOLOGICE

DECLANȘAREA TUTUROR ÎNTRERUPTOARELOR ADIACENTE
ACTIVARE INSTALAȚIE RACIRE SI STINS INCENDIU "I.S.I."
COMENZI PENTRU ACTIVAREA INSTALAȚIEI STINS INCENDIU ȘI RACIRE
ULEI CU INECȚIE DE AZOT
COMANDA DE DEMARAJ DRRI (50BF) ASOCIATE RAMURILOR TRAFU CU
CONTROLUL CURENTULUI DE ÎNTRERUPTOR ASOCIAT INSTALAȚIEI DE DRRI
BLOCAREA COMENZILOR DE CONECTARE ÎNTRERUPTOARE
COMANDA DE ÎNCHIDERE SEPARATOR NUL ptr> Trafo cu IZOLAȚIE DEGRESIVĂ

ANEXA 18.1.3

TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR BOBINĂ COMPENSARE
Mărimi analogice și Volumul informațiilor pentru
PROTECȚIILE TEHNOLOGICE și UNITATEA DE CONDUCERE
PROCESE TEHNOLOGICE
BAY CONTROL UNIT

COMENZI EXECUTATE ÎN URMA DECLANȘĂRILOR
PRIN PROTECȚIILE TEHNOLOGICE



Calea Mosilor, 158, etaj 6, sector 2, Bucuresti
Tel: 0213188815 // Fax: 0213188816

SEMNALIZĂRI AUTOMATIZARE REGLAJ PLOTURI (PRIZE TENSIUNE)

DISPOZITIV DE ACȚIONARE REGULATOR BLOCAT (ANULAT)
DISPOZITIV DE ACȚIONARE REGULATOR OPERAȚIONAL (REDY)
COMANDĂ LOCALĂ REGULATOR PLOTURI MANUALĂ
COMANDĂ LOCALĂ REGULATOR PLOTURI AUTOMATĂ
COMANDĂ LA DISTANȚĂ (REMOTE) DISPOZITIV DE ACȚIONARE
REGULATOR PLOTURI
DISPOZITIV DE ACȚIONARE REGULATOR DEFECT
POZIȚIE LIMITĂ REGULATOR PLOTURI
LIPSĂ TENSIUNI AUTOMATIZARE REGULATOR PLOTURI
(DECLANȘARE MCB TENSIUNE OPERATIVĂ)
LIPSĂ TENSIUNE ILUMINAT+CLIMATIZARE COFRET REGULATOR PLOTURI
LIPSĂ TENSIUNI ACȚIONARE MOTOR REGULATOR
(DECLANȘARE MCB TENSIUNI MOTOR REGULATOR)
MOTOR DISPOZITIV ACȚIONARE REGULATOR
PLOTURI ÎN PROGRES
DECLANȘARE MCB TENSIUNI MOTOR REGULATOR
DECLANȘARE VOITĂ (DE URGENȚĂ) TENSIUNI MOTOR
ACȚIONARE REGULATOR
TRADUCTOR 4/20mA POZIȚIE PLOTURI REGLAJ TENSIUNI
OPERAȚIONAL

CIRCUIT DE TENSIUNI FAZĂ / ÎNTRE FAZE PENTRU REFERINȚA AUTOMATICII DE ACȚIONARE REGULATOR PLOTURI DE SCHIMBARE RAPORT DE TRANSFORMARE

TENSIUNI DE MĂSURĂ DE FAZĂ / LINIE cl. 0,2/(0,5)

ANEXA 18.1.4

TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR
BOBINĂ COMPENSARE
Mărimi analogice și Volumul informațiilor pentru
PROTECȚIILE TEHNOLOGICE ȘI UNITATEA DE
CONDUCERE PROCESE TEHNOLOGICE
BAY CONTROL UNIT

**SEMNALIZĂRI AUTOMATIZARE REGLAJ PLOTURI
(PRIZE TENSIUNE)**



LOGICI DE STARE, SEMNALIZĂRI ȘI COMENZI INSTALAȚIE RĂCIRE VENTILAȚIE

COMANDĂ LOCALĂ BATERII RĂCIRE-VENTILAȚIE MANUALĂ
COMANDĂ LOCALĂ BATERII RĂCIRE VENTILAȚIE AUTOMATĂ
COMANDĂ LA DISTANȚĂ (REMOTE) BATERII RĂCIRE VENTILAȚIE
COMUTATOR SCENARII FUNCȚIONARE BATERII RĂCIRE VENTILAȚIE POZ 1
COMUTATOR SCENARII FUNCȚIONARE BATERII RĂCIRE VENTILAȚIE POZ 2
COMUTATOR SCENARII FUNCȚIONARE BATERII RĂCIRE VENTILAȚIE POZ 3
CONTROL ÎNTRERUPTOR TRANSFORMATOR - PUNERE SUB TENSIUNE
PORNIRE BATERIE RĂCIRE VENTILAȚIE LA MERS ÎN GOL
LIPSĂ TENSIUNI ACȚIONARE BATERII RĂCIRE (COFRET RĂCIRE)
LIPSĂ TENSIUNE OPERATIVĂ LOGICĂ DE RĂCIRE VENTILAȚIE
LIPSĂ TENSIUNE ILUMINAT+CLIMATIZARE COFRET RĂCIRE

COMANDĂ TREAPTA 1 RĂCIRE (MERS ÎN GOL)
COMANDĂ TREAPTA 2 RĂCIRE
COMANDĂ TREAPTA 3 RĂCIRE
C-DĂ DE LA DISTANȚĂ SETARE LOGICĂ SET 1 "ACTIV""OPRIT"
C-DĂ DE LA DISTANȚĂ SETARE LOGICĂ SET 2 "ACTIV""OPRIT"
C-DĂ DE LA DISTANȚĂ SETARE LOGICĂ SET 3 "ACTIV""OPRIT"

VENTILATOR V11 funcționare	VENTILATOR V51 funcționare
VENTILATOR V12 funcționare	VENTILATOR V52 funcționare
VENTILATOR V11 oprit	VENTILATOR V51 oprit
VENTILATOR V12 oprit	VENTILATOR V52 oprit
VENTILATOR V21 funcționare	VENTILATOR V61 funcționare
VENTILATOR V22 funcționare	VENTILATOR V62 funcționare
VENTILATOR V21 oprit	VENTILATOR V61 oprit
VENTILATOR V22 oprit	VENTILATOR V62 oprit
VENTILATOR V31 funcționare	VENTILATOR V71 funcționare
VENTILATOR V32 funcționare	VENTILATOR V72 funcționare
VENTILATOR V31 oprit	VENTILATOR V71 oprit
VENTILATOR V32 oprit	VENTILATOR V72 oprit
VENTILATOR V41 funcționare	VENTILATOR V81 funcționare
VENTILATOR V42 funcționare	VENTILATOR V82 funcționare
VENTILATOR V41 oprit	VENTILATOR V81 oprit
VENTILATOR V42 oprit	VENTILATOR V82 oprit

Oprire circulație ulei pompa P1
Oprire circulație ulei pompa P2
Oprire circulație ulei pompa P3
Oprire circulație ulei pompa P4
Oprire circulație ulei pompa P5
Oprire circulație ulei pompa P6
Oprire circulație ulei pompa P7
Oprire circulație ulei pompa P8

ANEXA 18.1.5

TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR
BOBINĂ COMPENSARE
Mărimi analogice și Volumul informațiilor pentru
PROTECȚIILE TEHNOLOGICE ȘI UNITATEA DE
CONDUCERE PROCESE TEHNOLOGICE
BAY CONTROL UNIT

LOGICI DE STARE, SEMNALIZĂRI ȘI COMENZI INSTALAȚIE
RĂCIRE VENTILAȚIE



Calea Mosilor, 158, etaj 6, sector 2, Bucuresti
Tel: 0213186815 / Fax: 0213186816

LOGICI DE STARE, SEMNALIZĂRI ȘI COMENZI INSTALAȚIE PREVENIRE EXPLOZIE ȘI INCENDIU TRANSFORMATOR CU INECȚIE DE AZOT LICHID

COMANDĂ LOCALĂ I.S.I. AZOT
COMANDĂ LOCALĂ I.S.I. AZOT MANUALĂ
COMANDĂ LOCALĂ I.S.I. AZOT AUTOMATĂ
COMANDĂ LA DISTANȚĂ (REMOTE) I.S.I. AZOT
LIPSĂ TENSIUNE ILUMINAT+CLIMATIZARE COFRET I.S.I.
LIPSĂ TENSIUNI c.c. OPERATIVE AUTOMATICA I.S.I. AZOT
LIPSĂ TENSIUNI COFRET DE INTERVENȚIE AZOT LICHID
LIPSĂ TENSIUNE ILUMINAT+CLIMATIZARE DULAP
AUTOMATIZARE I.S.I.
INSTALAȚIE I.S.I. AZOT LICHID OPERAȚIONALĂ (REDY)
INSTALAȚIE I.S.I. AZOT LICHID SCOASĂ NEOPERAȚIONALĂ
PRESIUNE SCĂZUTĂ BUTELII AZOT LICHID
CLAPETA DE EXPANSIUNE CONSERVATOR ÎNCHISĂ
CLAPETA DE EXPANSIUNE CONSERVATOR DESCHISĂ
CLAPETA DE EXPANSIUNE REZERVOR RĂCIRE GAZE ARSE ÎNCHISĂ
CLAPETA DE EXPANSIUNE REZERVOR RĂCIRE GAZE ARSE DESCHISĂ
VANA BULB EVACUARE ULEI OPERAȚIONALĂ
VANA BULB EVACUARE ULEI ÎN EXTENSIE
VANA BULB EVACUARE ULEI NEOPERAȚIONALĂ
VANA BULB EVACUARE ULEI ÎN REVIZIE
VANA BULB OPERAȚIONALĂ
VANA BULB OPERAȚIONALĂ
SISTEMUL DE DETECTARE INCENDIU CU FLACĂRĂ "DECLANȘAT"
DECLANȘATOR ELECTRIC DE ACȚIONARE ACTIVAT
ACȚIONARE ELECTRICĂ A VANELOR DE EVACUARE ULEI
SISTEMUL DE DETECTARE INCENDIU CU FUZIBILI
DE CONTUR CUVĂ "DECLANȘAT"
RUPERE MEMBRANĂ "DISC" SEPARAȚIE
INSTALAȚIE I.S.I. AZOT LICHID "ÎN ACȚIUNE"
INSTALAȚIE I.S.I. AZOT LICHID "ÎN SUPRAVEGHERE"
SEMNALIZARE I.S.I. CU AZOT LICHID "DETECTARE INCENDIU"
SEMNALIZARE ERONATĂ I.S.I. CU AZOT LICHID
"DETECTARE INCENDIU"
DECLANȘARE MCB "TENSIUNE OPERATIVA INSTALAȚIE I.S.I."
DECLANȘARE AUTOMAT TENSIUNE "DECLANȘATOR ISI"

ANEXA 18.1.6

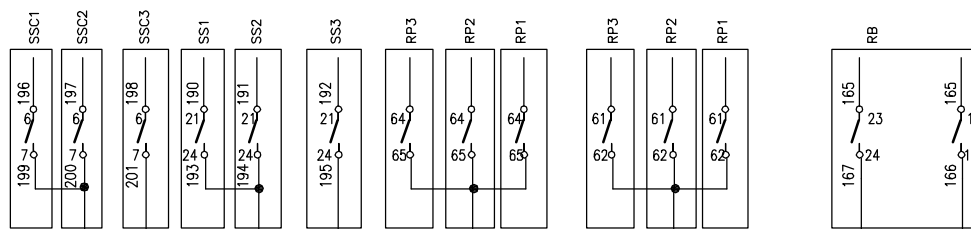
TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR
BOBINĂ COMPENSARE
Mărimi analogice și Volumul informațiilor pentru
PROTECȚIILE TEHNOLOGICE și UNITATEA DE
CONDUCERE PROCESE TEHNOLOGICE
BAY CONTROL UNIT

LOGICI DE STARE, SEMNALIZĂRI ȘI COMENZI INSTALAȚIE PREVENIRE
EXPLOZIE ȘI INCENDIU TRANSFORMATOR CU INECȚIE DE AZOT LICHID



DECLANȘĂRI PRIN INTERMEDIUL RMFP I DIN GRUPE I ȘI RMFP II DIN GRUPE II DE PROTECȚIE

COFRET CONEXIUNI PROTECȚII TEHNOLOGICE LA UNITATEA DE TRANSFORMARE



Declansare supape presiune COMUTATOR

Declansare supape presiune COMUTATOR

Declansare supape presiune CUVA

Declansare supape presiune CUVA

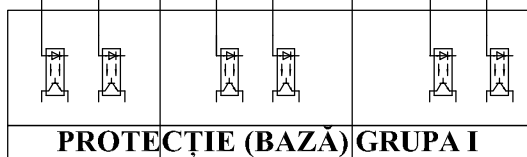
Declansare GAZE COMUTATOR

Declansare GAZE COMUTATOR

Declansare GAZE CUVA

Semnal GAZE (AUTO)TRANSFORMATOR

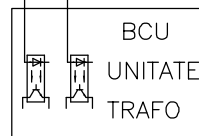
RESET



DECLANȘĂRI PRIN INTERMEDIUL RMFP GR I

DECLANȘARE BOB I

DECLANȘARE BOB II

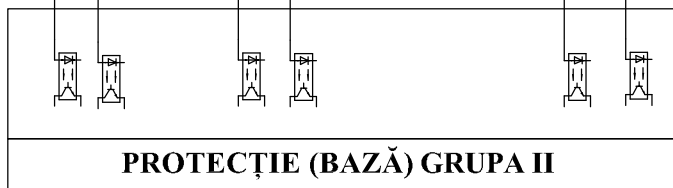


COMANDA DE ANCLANSARE BOB I

DULAP PROTECȚII GRUPE I

DECLANȘĂRI PRIN INTERMEDIUL RMFP GR II

RESET



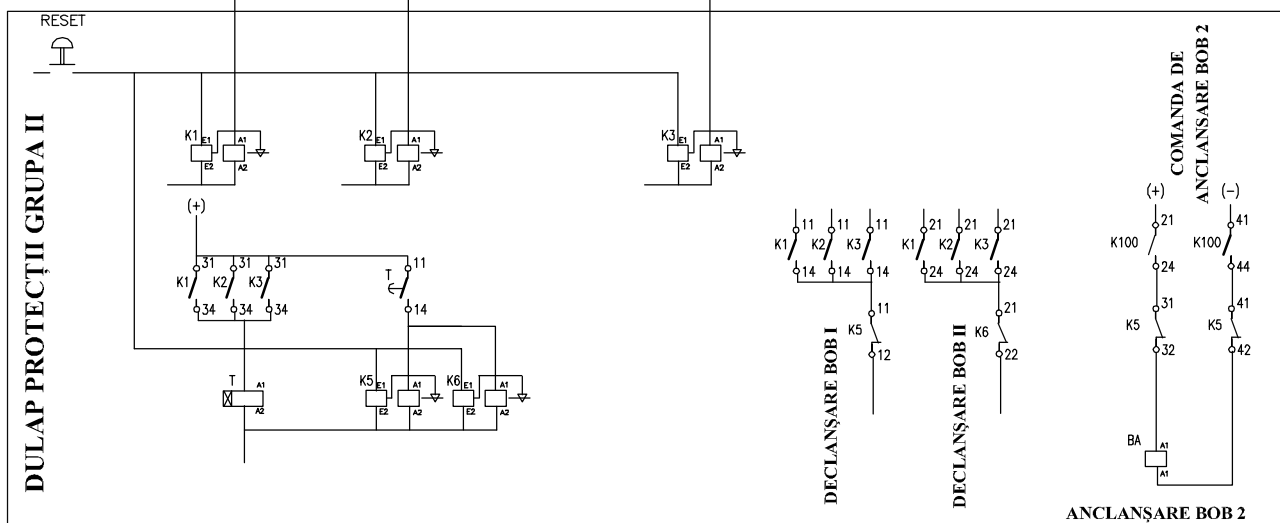
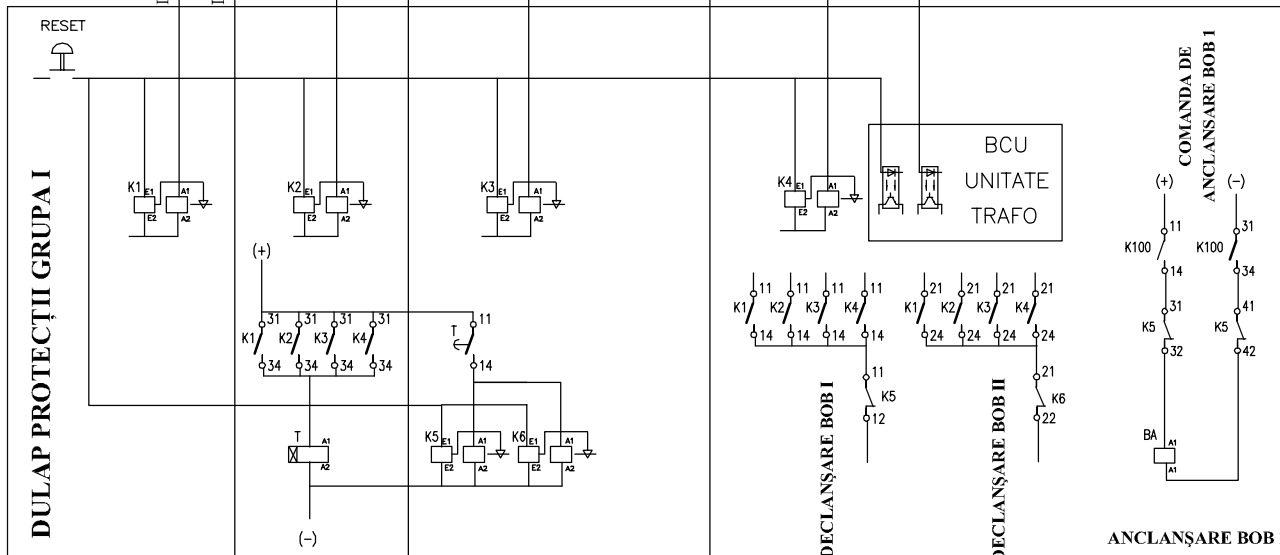
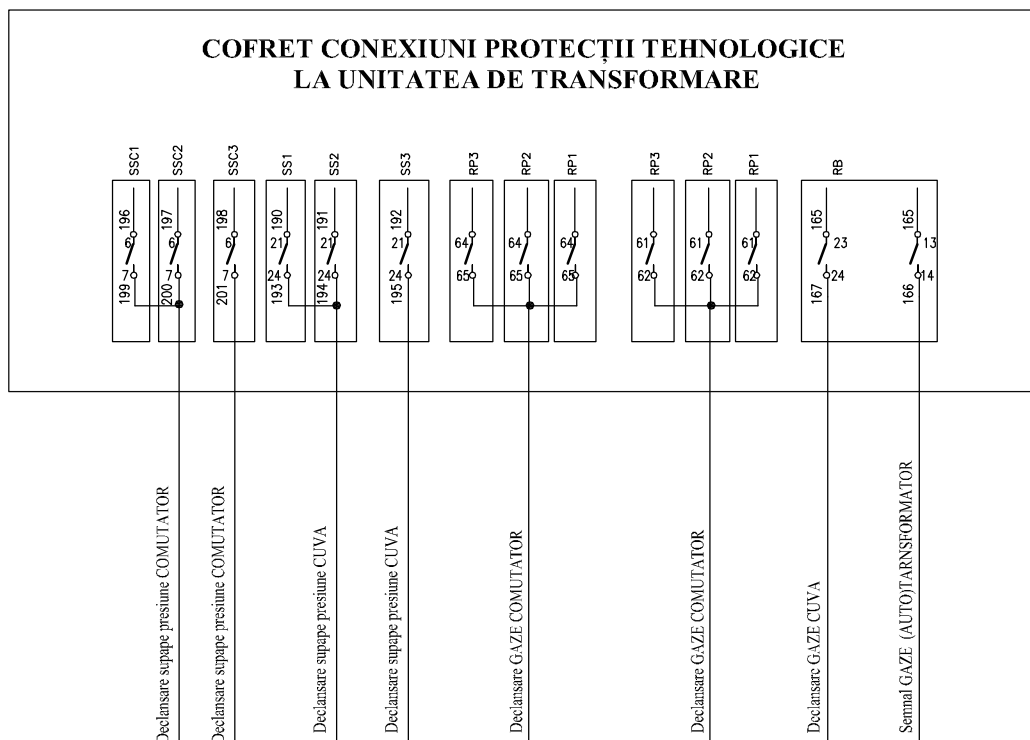
DULAP PROTECȚII GRUPE II

ANEXA 18.2.1. DECLANȘĂRI PRIN PROTECȚIILE TEHNOLOGICE



DECLANȘĂRI PRIN INTERMEDIUL RELEELOR BISTABILE DISTRIBUITE ÎN CELE 2 DULAPURI CU GRUPELE DE PROTECȚIE GR I ȘI GR II

COFRET CONEXIUNI PROTECȚII TEHNOLOGICE LA UNITATEA DE TRANSFORMARE



si nu pot fi utilizate sau divulgate la terți, fara un acord scris al proprietarului. Informațiile tehnice continute în acest desen sunt proprietatea exclusivă a EXELECTRO ENG.



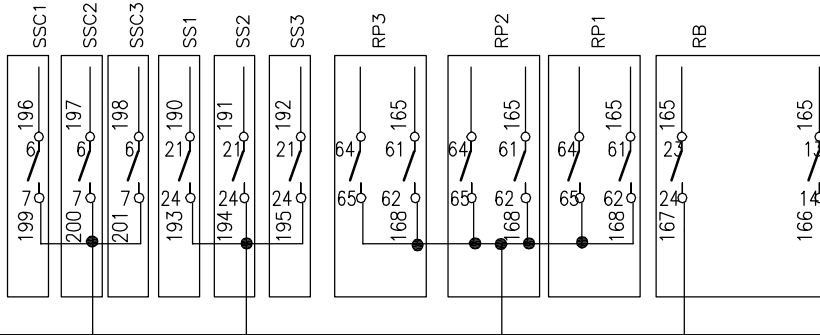
ANEXA 18.2.2. DECLANȘĂRI PRIN PROTECȚIILE TEHNOLOGICE



Calea Mosilor, 158, etaj 6, sector 2, Bucuresti
Tel: 0213188815 / Fax: 0213188816

DECLANȘĂRI PRIN INTERMEDIUL RELEELOR BISTABILE GRUPATE ÎN DULAPUL CU GRUPA I DE PROTECȚIE

COFRET CONEXIUNI PROTECȚII TEHNOLOGICE LA UNITATEA DE TRANSFORMARE



Declansare supape presiune COMUTATOR

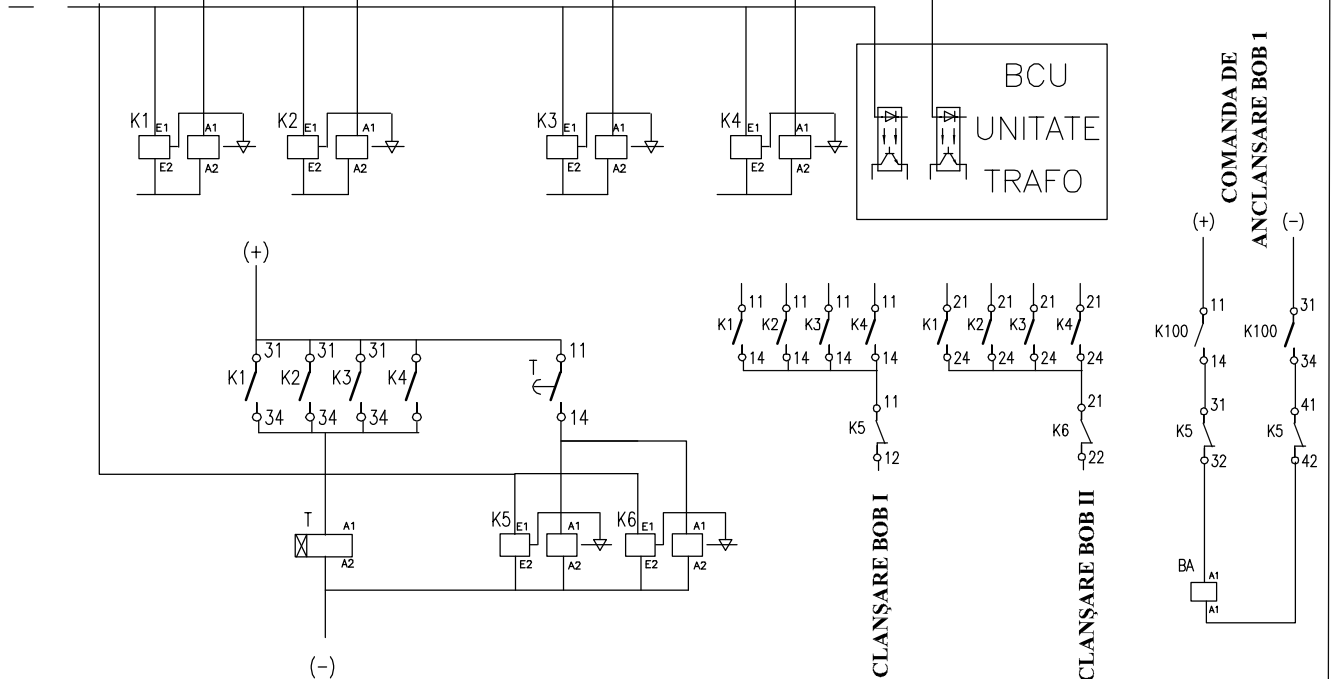
Declansare supape presiune CUIVA

Declansare GAZE COMUTATOR

Declansare GAZE CUIVA

Senmal GAZE (AUTO)TRANSFORMATOR

RESET



DECLANȘARE BOB I

DECLANȘARE BOB II

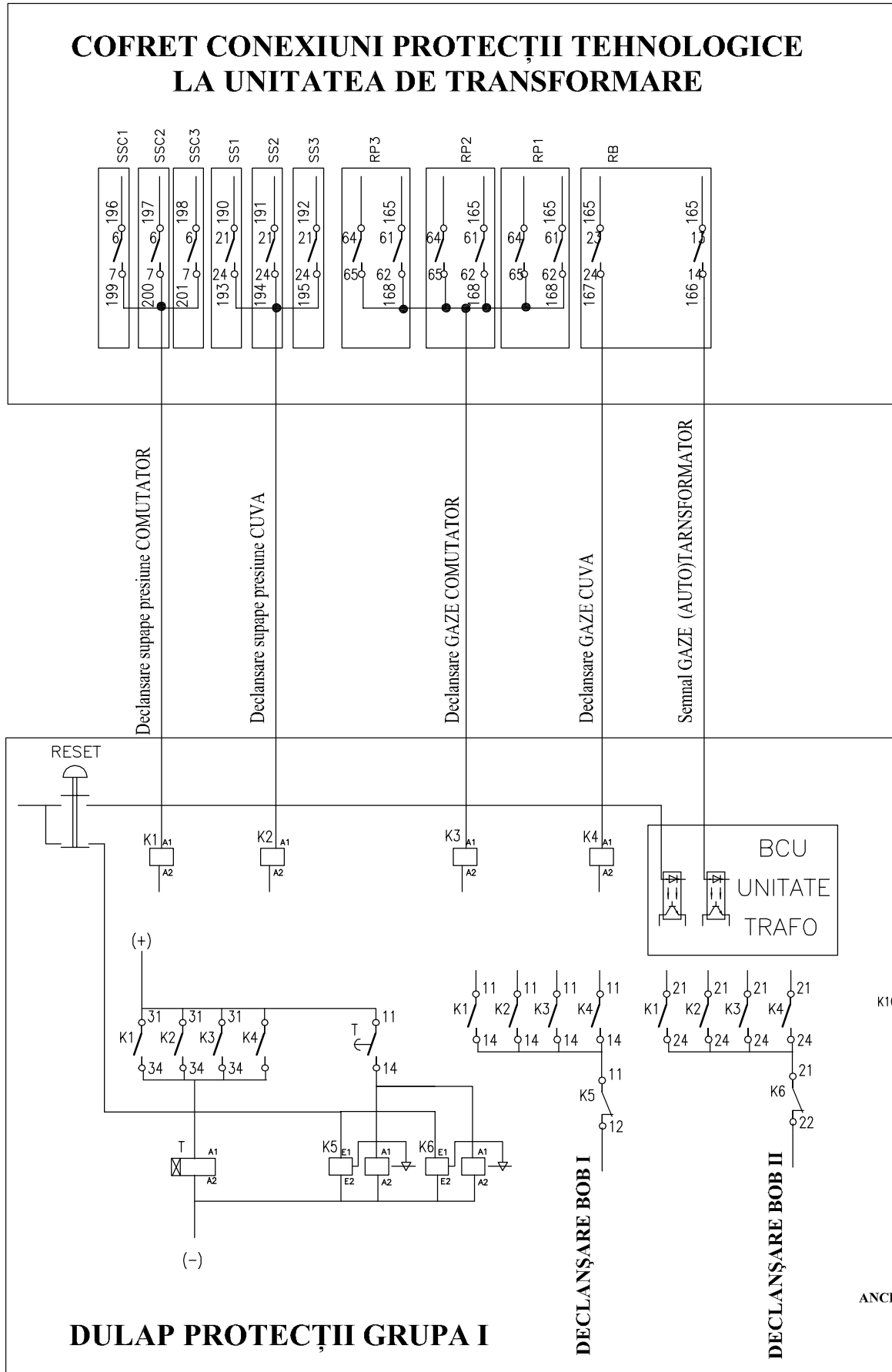
ANCLANSARE BOB I

DULAP PROTECȚII GRUPA I

ANEXA 18.2.3. DECLANȘĂRI PRIN PROTECȚIILE TEHNOLOGICE

DECLANȘĂRI PRIN INTERMEDIUL RELEELOR INTERMEDIARE RAPIDE GRUPATE ÎN DULAPUL CU GRUPA I DE PROTECȚIE

COFRET CONEXIUNI PROTECȚII TEHNOLOGICE LA UNITATEA DE TRANSFORMARE



si nu pot fi utilizate sau divulgate la terți, fara un acord scris al proprietarului.
 Informațiile tehnice continute în acest desen sunt proprietatea exclusivă a EXELECTRO ENG.

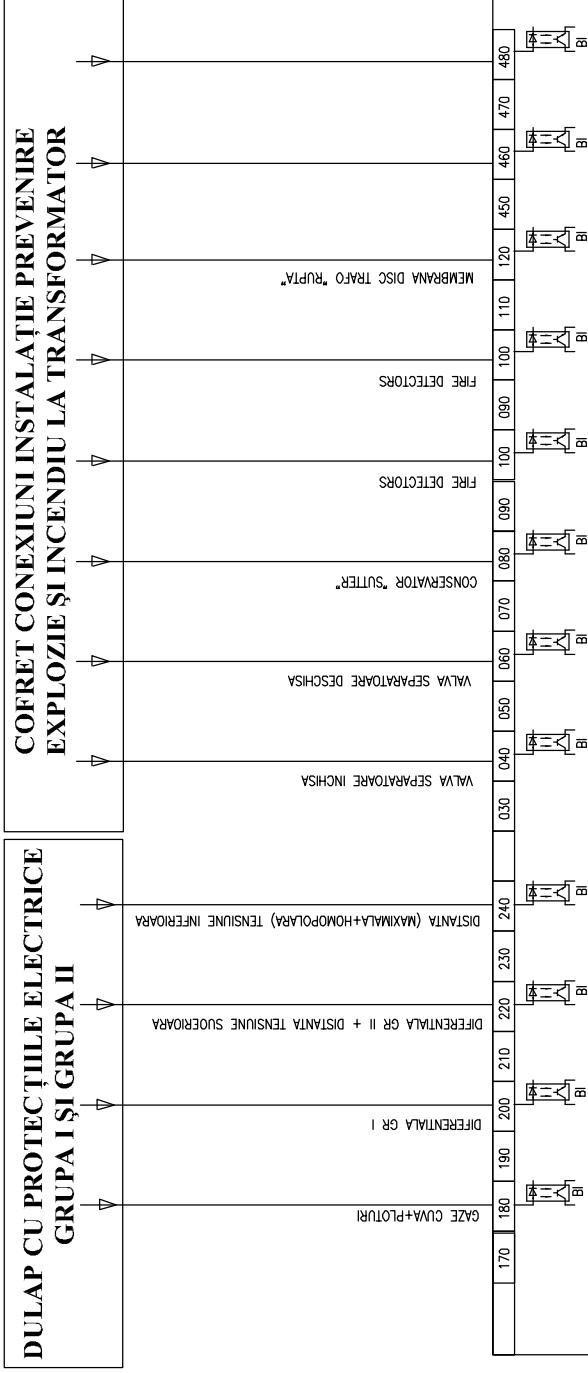


ANEXA 18.2.4. DECLANȘĂRI PRIN PROTECȚIILE TEHNOLOGICE

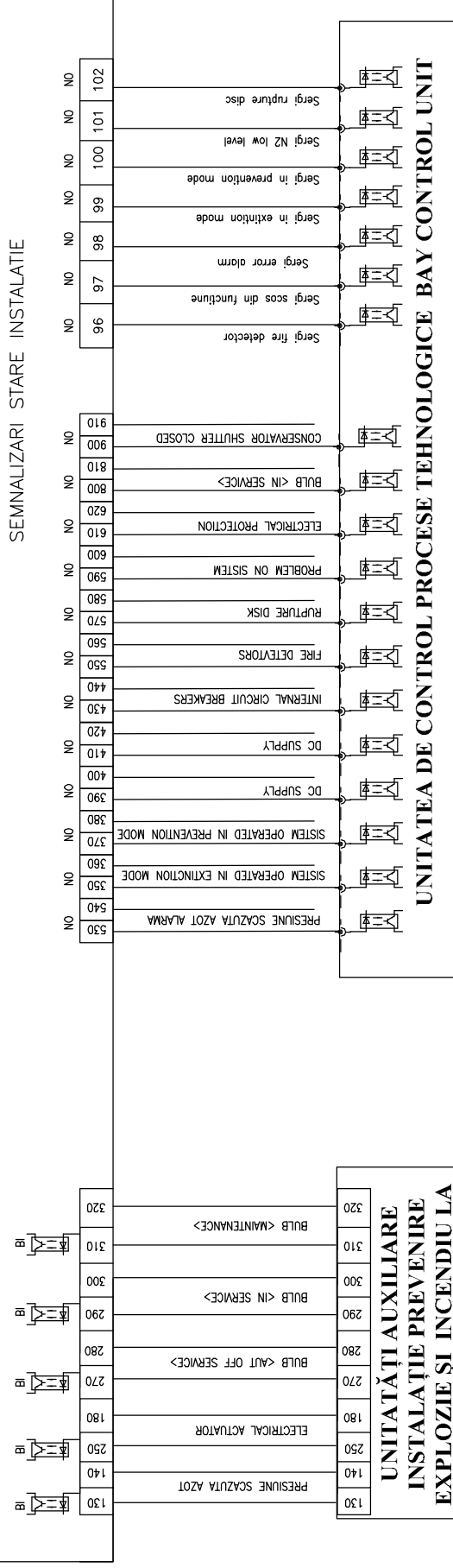


Calea Mosilor, 158, etaj 6, sector 2, Bucuresti
 Tel: 0213 186815 / Fax: 0213 186816

**DULAP CU PROTECȚIILE ELECTRICE
GRUPA I ȘI GRUPA II**



**UNITATEA PRINCIPALĂ INSTALATIE PREVENIRE EXPLOZIE
ȘI INCENDIU LA TRANSFORMATOR CU INJEȚIE DE AZOT**



UNITATEA DE CONTROL PROCESE TEHNOLOGICE BAY CONTROL UNIT

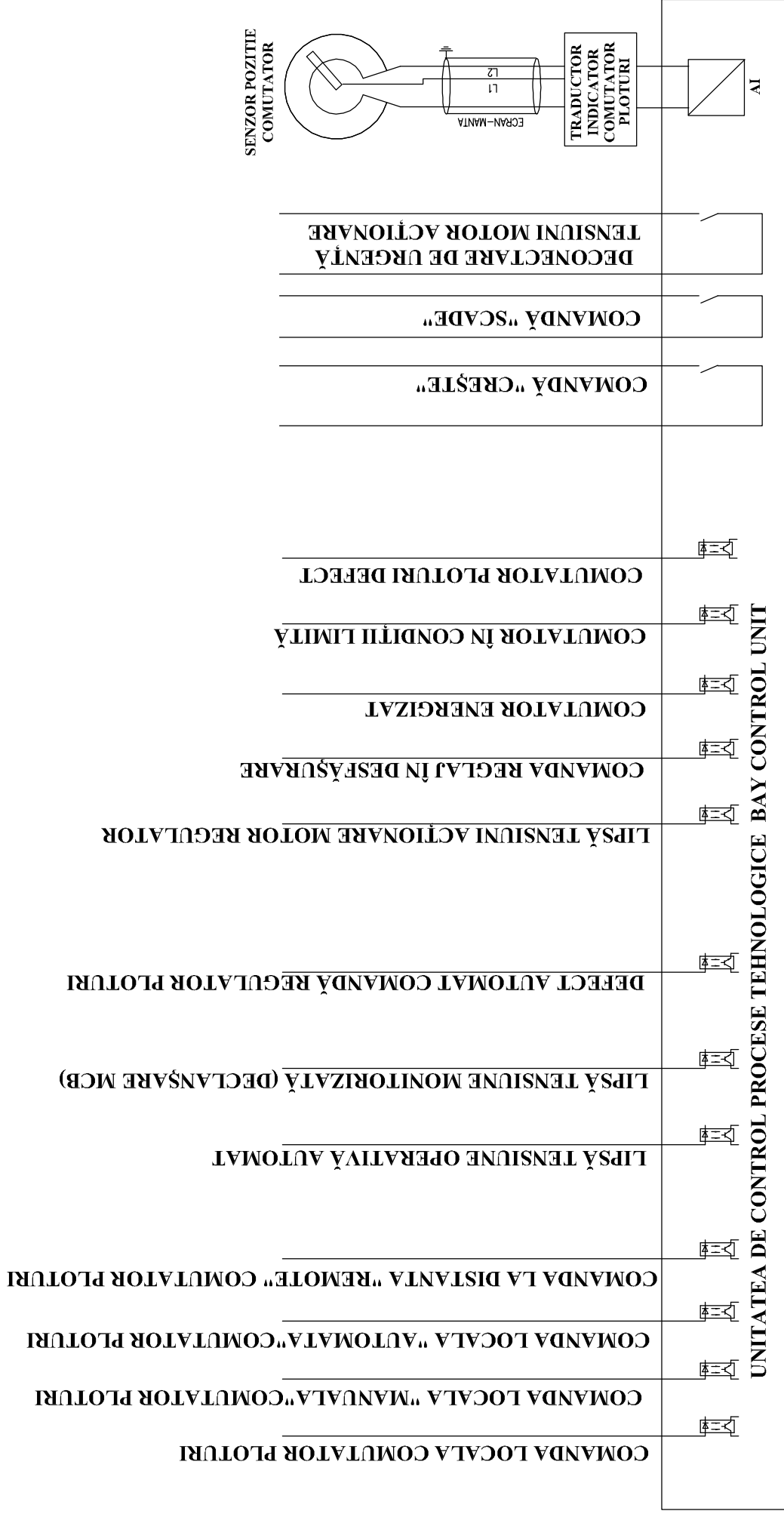
ANEXA 18.3

**TRANSFORMATOR / AUTOTRANSFORMATOR
BOBINĂ COMPENSARE
SCHEMA PRINCIPALĂ A INSTALAȚIEI DE RĂCIRE
ULEI ȘI STINGERE INCENDIU CU INJEȚIE DE AZOT**

COMUTATOARE LOCALE
DE REGIM REGLAJ
PLOTURI DE TENSIUNE

AUTOMAT COMANDA
COMUTATOR PLOTURI

DISPOZITIV ACTIONARE
COMUTATOR PLOTURI



**DISPOSITIV MONITORIZARE
TRANSFORMATOR**

LIPSĂ TENSIUNE OPERATIVĂ "DECLANȘARE MCB"

ERORE DISPOSITIV DE MONITORIZARE

LIMITE H₂ DEPĂȘITE

LIMITE H₂O DEPĂȘITE

SEMNALIZARE "SUPRATEMPERATURĂ ULEI"

SEMNALIZARE "SUPRATEMPERATURĂ ÎNFAȘURĂRI "

SEMNALIZARE "SUPRATEMPERATURĂ ÎNFAȘURĂRI "

SEMNALIZARE "GAZE "

CONTROL PIERDERI IN IZOLATIE FAZA L1 tg δ

CONTROL PIERDERI IN IZOLATIE FAZA L2 tg δ

CONTROL PIERDERI IN IZOLATIE FAZA L3 tg δ

DECLANȘARE "SUPRATEMPERATURĂ ULEI"

DECLANȘARE "SUPRATEMPERATURĂ ÎNFAȘURĂRI"

PORNIRE TREAPTA I SISTEM RACIRE VENTILATIE

PORNIRE TREAPTA II SISTEM RACIRE VENTILATIE

UNITATEA DE CONTROL PROCESE TEHNOLOGICE "BAY CONTROL UNIT"

RMFP 1
"GRUPA GP I"

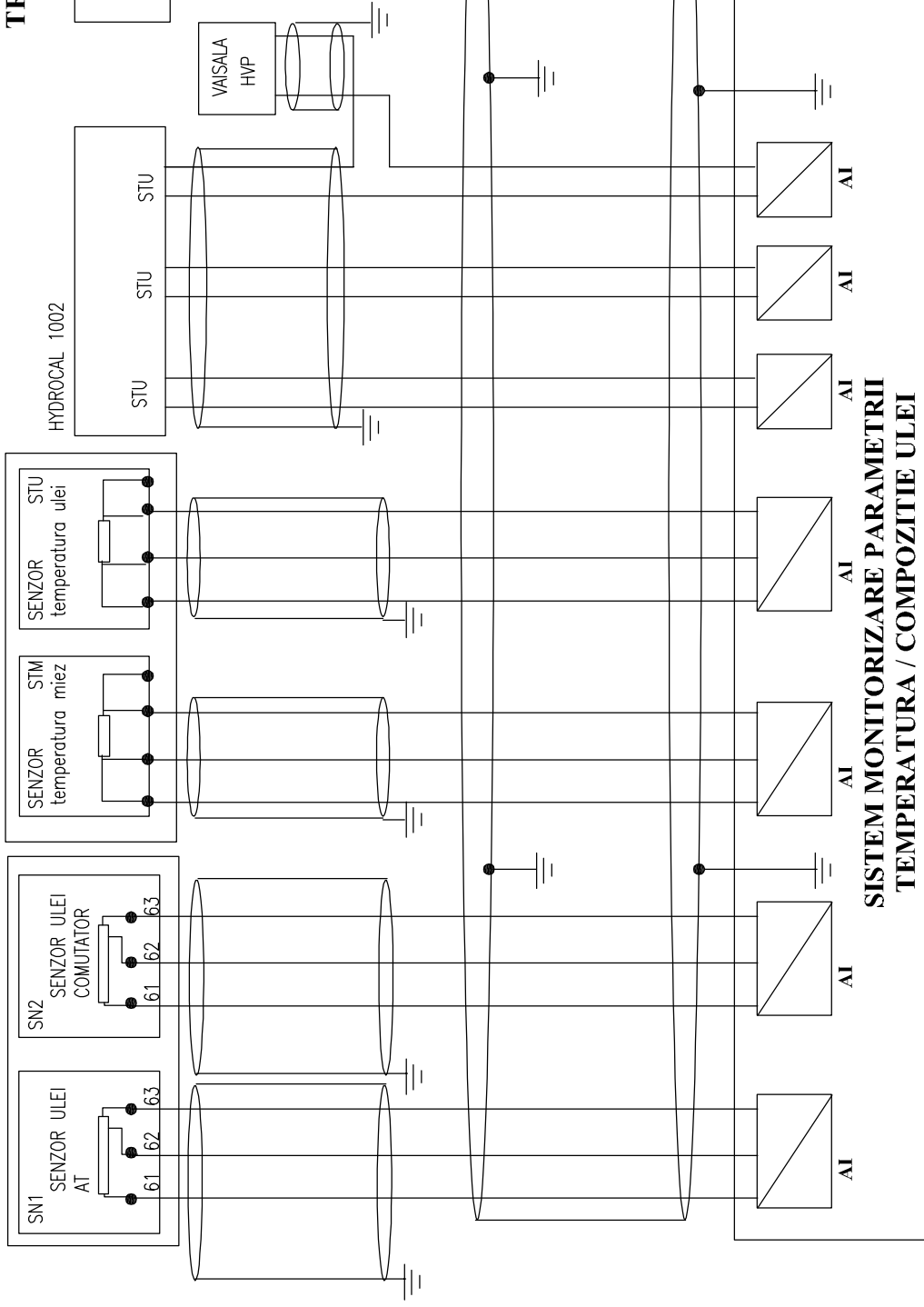
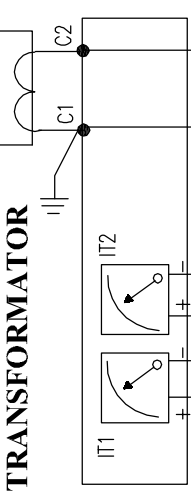
COFRET FORTA "SISTEM
RACIRE VENTILATIE"

ANEXA 18.5.1

**DISPOSITIV MONITORIZARE TRANSFORMATOR
CIRCUITE DE SEMNALIZĂRE ȘI COMENZI**

FAZA "S"
INCLUS

**COFRET
TRANSFORMATOR**

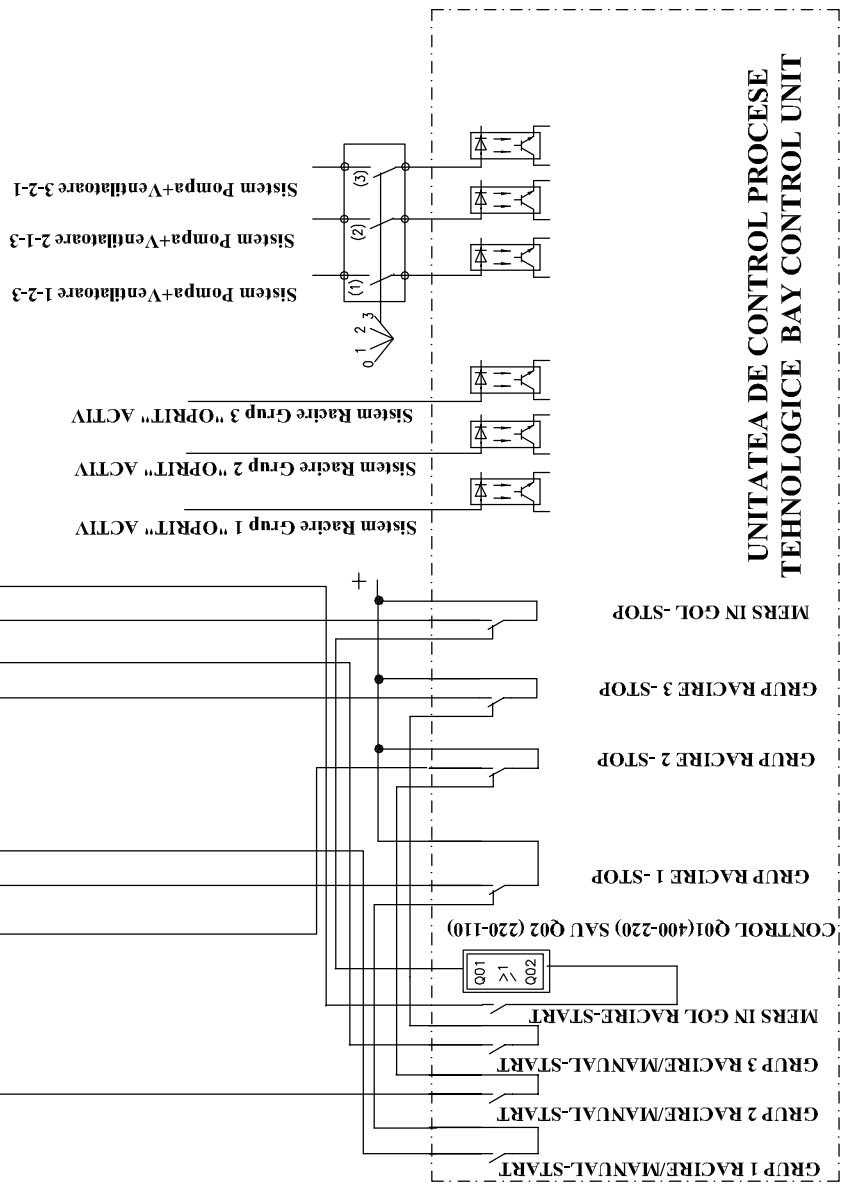
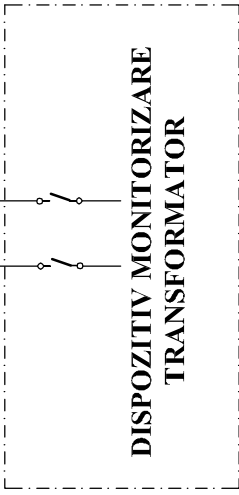
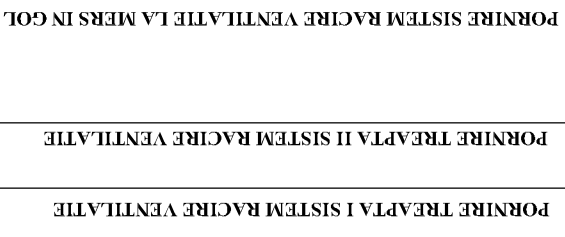
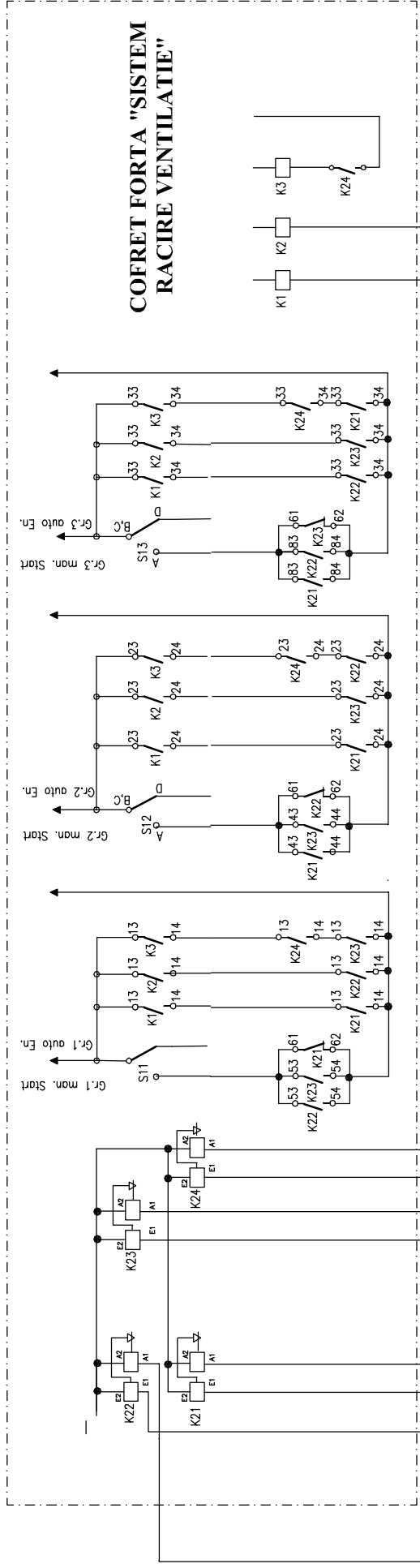


**SISTEM MONITORIZARE PARAMETRII
TEMPERATURA / COMPOZITIE ULEI**

ANEXA 18.5.2
DISPOZITIV MONITORIZARE
TRANSFORMATOR CIRCUITE DE
INTRARE "AI"



ANEXA 18.5.3



SPECIFICATIE ECHIPAMENT**RELEU DE PROTECTIE NUMERICĂ MULTIFUNCTIONALĂ DIFERENȚIALĂ
LONGITUDINALĂ DE (AT)TRANSFORMATOR**

pentru

GRUPA DE PROTECTIE GP1, GP2, GPB, RMFP&C

APLICABIL: (AUTO)TRANSFORMATOARE – TSP-S≥1000kVA

Nr. crt.	RELEU DE PROTECTIE NUMERICĂ MULTIFUNCTIONALĂ DIFERENȚIALĂ LONGITUDINALĂ DE (AT) TSP	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1. CONDIȚII GENERALE				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal I_n (8-12 intrări ptr curenții ramuri+1 intrare ptr Io (AT) Trafo in paralel)	A	1 sau 5	
1.2	Tensiune nominală o ramură (AT)Trafo 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, 1s	x I_n	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de curent la $I_n=1A$	VA(cca)	0,1	
– Alimentare U_{cc} (prin convertor integrat)				
1.6	Tensiune nominala U_n cc	V	220	
1.7	Variatii admise	% U_n	-20...+15	
1.8	Consum max.	W	50	
1.9	Riplu max admis	% U_{ncc}	12	
1.10	Intrerupere maxima admisă	ms	<50	
– Intrări binare				
1.11	numar minim		3x8	
1.12	tensiune	V cc	220	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
– Contacte iesire				
1.14	numar contacte	nr	3x8	
1.15	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	
1.16	capacitate la inchidere (in circuite cu L/R=40ms)	W/VA	1250	
1.17	capacitate la rupere(în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	A	0,2	
- LED				
1.18	număr LED		Min. 16	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DIFERENȚIALĂ LONGITUDINALĂ DE (AT)T TSP	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1.19	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.20	greutatea	kg.		
1.21	dimensiuni	mm.		
1.22	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.22	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm ²	≤4	
1.23	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm ²	≤2,5	
1.23	ptr FO			
2. ÎNCERCĂRI				
2.1 Încercări de izolație, cf CEI 60255-5				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc, intrări binare, interfețe de comunicare)	kVca valoare eficace	2,5 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	
2.2 Încercări de compatibilitate electromagnetice CEM, cf CEI 60255-22-1,2,4				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. CEI 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. CEI 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. CEI 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. CEI 60255-22-4.cl. A	kV	4	
2.3 Încercări mecanice cf. CEI 60255-21-1,2,3				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. CEI 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercări la șocuri și zdruncinări cf. CEI 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf. CEI 60255-22-3		cl. 1	
3. CONDIȚII AMBIENTALE				
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	
4. INTERFEȚE DE COMUNICAȚIE				
4.1	Interfață de comunicație cu subsistemul de control pe protocol CEI 61850	da/nu	da	
4.2	Interfață de comunicație cu sistemul de monitorizare protecții – prin FO pe protocol CEI 61850	da/nu	da	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DIFERENȚIALĂ LONGITUDINALĂ DE (AT)T TSP	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
4.3	Interfață de comunicație cu sistemul de sincronizare prin GPS pe protocol IEC 61850	da/nu	da	
4.4	Interfață de comunicație cu un calculator portabil	da/nu	da	
5. Protecția diferențială longitudinală de Transformator [87T]				
5.1	Principiul de funcționare	da/nu	Comparație fazori curenți la cele 2(3) ramuri AT-T	
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	%Inom	10÷150	
5.5	Domeniu reglaje curent dif. acționare treapta 2	%Inom	80÷100	
5.6	Timpul minim de acționare la a) 2,5x b)2,5x	s s	0,1÷10 0÷5	
5.7	Capacitatea de egalizare a rapoartelor de transformare a Transf. Curent de la ramuri de tensiune diferite	da/nu	da	
5.8	Capacitatea de compensare a șocului curentului de magnetizare la punerea sub tensiune, sau defecte puternice în afara zonei protejate	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 RMFP-diferențele similare de pe ramuri a) cablu pilot b) fibră optică autonomie legătură directă c) altele	de precizat		
5.11	Supravegherea cablului de legatură	da/nu	da	
5.12	Necesitatea unor interfețe/convertoare între aparat și cablul de legătură	de precizat		
5.13	Necesitatea unor tranformatoare pe faza de izolare la capetele cablului de legatură	de precizat		

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DIFERENȚIALĂ LONGITUDINALĂ DE (AT)T TSP	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
5.14	În cazul bloc AT/T, cu unitate de reglaj exterioară, în zona protejată :			
	Capacitatea compensării rotirii de fază a curenților față de grupa conex. a AT/T	da/nu		
	Capacitatea detectării șocului de curent de magnetizare la punerea sub tensiune a AT/T și blocarea declanșării	da/nu		
	Eliminarea din calcul a curentului homopolar care circulă prin neutrul legat la pământ a AT/T la sc.circ. exterior	da/nu		
6. Protecția maximală de curent de fază și de nul, temporizată [50,50N,51,51N]				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare, treapta 1 $I_{>>}$ [50]	A		
6.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $3 I_{o>>}$ [50N]	A		
6.3	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 $I_{>}$ [51]	A		
6.4	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $3 I_{o>}$ [51N]	A		
6.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 $t_{l>>}, t_{3I_{o>>}}$	s		
6.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 $t_{l>}, t_{3I_{o>}}$	s		
6.7	Caracteristica temporizare -dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu da/nu		
6.8	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor T_p	s		
6.9	Eroare maximă admisă curent acționare	%		
6.10	Eroare maximă admisă temporizare	%		
6.11	Timp minim acționare la $I_{sc}=2 \times I_{reglat}$	ms		
7. Protecția maximală de curent de secvență inversă [46]				
7.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare, treapta 1 $I_{2>}$ [46]	A		
7.2	Domeniu reglaje curent de fază acționare, treapta 2 $I_{2>>}$ [46]	A		
7.3	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 $t_{2>}$	s		
7.4	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 $I_{2>>}$	s		
7.5	Caracteristica temporizare -dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu da/nu		

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DIFERENȚIALĂ LONGITUDINALĂ DE (AT)T TSP	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
7.6	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor T_p	s		
7.7	Eroare maximă admisă curent acționare	%		
7.8	Eroare maximă admisă temporizare	%		
8. Protecția la suprasarcină termică [49]				
8.1	Funcționarea protecției cu "imagine termica" cf..CEI 60255-8	da/nu	Da	
8.2	Domeniu de reglaj a constantei de timp θ	min	0 ÷ 1000	
8.3	Domeniu de reglaj a curentului de bază	$I_{bază}/I_{nom}$	0 ÷ 400%	
8.4	Considerarea încălzirii în regimul care precede apariției suprasarcinii	da/nu	Da	
9. Înregistrări				
9.1	a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă c) oscilograme la defecte: - număr mărimi analogice (curenți, tensiuni) - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție) d) durata înregistrări preavarie/ total	nr. nr. nr. nr s	250 5 8 20	
10. Monitorizări				
10.1	Prevederea Autosupraveghere & Autotestare	da/nu	Da	
10.2	Prevederea supraveghere circuite de intensitate	da/nu	Da	
12.3	Prevederea supravegherii circuitelor de declanșare bobine 1 + 2 întreruptor	da/nu	Da	
11. Grupe de reglaje				
11.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
12. Dotare Panou frontal/display				
12.1	Caracteristici afișor cu LCD			
12.2	Caracteristici butoane/chei de navigare			
12.3	Număr și caracteristici LED		Minim 16	
13. Indicatori de fiabilitate				
13.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h^{-1}		
13.2	Securitate (safety)	h^{-1}		
13.3	MTBF	h		
14. Asigurarea calității				
14.1	Lista standarde rf. respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.	da/nu		

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DIFERENȚIALĂ LONGITUDINALĂ DE (AT)T TSP	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
15. Documente care trebuie anexate de ofertant				
15.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
15.2	Lista referințe	da/nu		
15.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

SPECIFICAȚIE ECHIPAMENT**RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ CU
FUNCTIA PRINCIPALA PROTECȚIE DE DISTANȚA PENTRU (AT) Trafo.****APLICABIL: RMFP 2 / GRUPA DE PROTECȚIE 2 (GP 2) RMFP 3 (GP2)**

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ Autotransformator și Trafo	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1. CONDITII GENERALE				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal I_n (4 intrări ptr. curenții faza +1 intrare ptr. Trafo in paralel)	A	1 sau 5	
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, 1s	x I_n	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA(cca)	0,5	
	- în circ.de curent la $I_n=1A$ (5A)	VA(cca)	0,1 (0,05)	
– Alimentare Ucc (prin convertor integrat)				
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		3x8	
1.12	tensiune maximă	V cc	250	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
Contacte iesire				
1.14	număr contacte	nr	3x8	
1.15	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	
1.16	capacitate la închidere (în circuite cu L/R=40ms)	W/VA	1250	
1.17	capacitate la rupere (în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	A	0,2	
-LED				
1.18	număr LED		Min. 16	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ Autotransformator și Trafo	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1.19	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.20	greutatea	kg.		
1.21	dimensiuni	mm.		
1.22	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.23	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm ²	≤4	
1.24	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm ²	≤2,5	
1.25	ptr FO			
2. INCERCĂRI				
2.1 Incercări de izolație, cf IEC 60255-5				
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	
2.2 Incercări de compatibilitate electromagnetice CEM, cf IEC 60255-22-1,2,4				
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	
2.3 Incercări mecanice cf. IEC 60255-21-1,2,3				
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	
3. CONDIȚII AMBIENTALE				
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	
4. INTERFEȚE DE COMUNICARE				
4.1	Interfața de comunicare cu subsistemul de control – prin FO pe prot. IEC61850	da/nu	da	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ Autotransformator și Trafo	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
4.2	Interfața de comunicare cu sistemul de monitorizare protecții – prin FO/IEC61850	da/nu	da	
4.3	Interfața de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS protocol IEC 61850	da/nu	da	
4.4	Interfața de comunicare cu un calculator portabil	da/nu	da	
5. Protecția de distanță [21]				
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 _i X – 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 – precizie	s	0 ÷ 10 s ± 1 %	
5.8	Domeniu reglaj unghi înclinare Z /treapta de reglaj	grd		
5.9	Domeniu reglaj factor adaptare sc.circ. la pământ/sc.circ între faze/treapta de reglaj	k _o R _E /R _I X _E /X _I	0 ÷ 4	
5.10	Domeniu reglaj factor compensare influența funcționare în paralel	R _m /R _T X _m /X _T		
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	
	- 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	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ Autotransformator și Trafo	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
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	Capacitatea de funcționare pe durata procesului tranzitoriu al energizării Trafo	da/nu	Da	
5.23	Eroarea maximă admisă temporizare $\Delta t / t$	%		
6. Protecția maximală de curent de fază temporizată, direcțională [67]				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 1 $I_{>>}$ [50]	A	0,2 ÷ 25	
6.2	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 $I_{>}$ [51]	A	0,2 ÷ 25	
6.3	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67]	grad	-30÷+120 (0 ÷ 360)	
6.4	Valoarea minimă ptr U pentru acționarea sigură a funcției direcționale [67]	V	0,5 ÷ 10	
6.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 $t_{I>>}$	s	0 ÷ 30	
6.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 $t_{I>}$	s	0 ÷ 30	
6.7	Caracteristica temporizare -dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da 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:[50/51] - activ in permanență - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune	da/nu da/nu	Da Da	
7. Protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N] (ptr. Trafo cu nul stea la pământ)				
7.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $I_{3I_{>>}}$ [50N]	A	0,2 ÷ 25	
7.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $I_{3I_{>}}$ [51N]	A	0,2 ÷ 25	
7.3	Domeniu reglaje temporizare $t_{3I_{>>}}$, $t_{3I_{>}}$	s	0 ÷ 30	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ Autotransformator și Trafo	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
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 directionale [67N]	V	0,5 ÷ 10	
7.6	Capacitatea de selecție a fazei avariate la sc.circ. fază-pământ	da/nu		
7.7	Capacitatea de suprimare prin filtrare a armonicii 3 și superioare conținute în curentul homopolar.	da/nu		
7.8	Eroare maximă admisă curent acționare	%	3	
7.9	Eroare maximă admisă temporizare	%	1	
7.9	Selectare mod operare: [50N/51N] - activ in permanență - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune	da/nu da/nu	Da Da	
8. Blocarea protecției de distanță la oscilații de putere [68]				
8.1	Blocare protecție de distanță exclusiv zona 1 Z1	da/nu		
8.2	Blocare protecție de distanță toate zonele Z1÷Z5	da/nu	Da	
8.3	Capacitate de deblocare protecție de distanță la suprapunerea unui sc.circuit	da/nu	Da	
8.4	Criteriul utilizat ptr. detectarea oscilațiilor de putere.		viteza de scădere a impedanței aparente măsurate.	
9. Verificare condiții sincronism [25]				
9.1	Domeniu reglaj Diferența admisă valori ale tensiunilor de referință și de bare	%U _n	2 ÷ 400	
9.2	Domeniu reglaj Diferență admisă valori ale frecvențelor de referință și de bare	Hz	0,03 ÷ 2	
9.3	Domeniu reglaj a) Diferența admisă valori ale unghiului de fază între tensiunile de referință și de bare b) durata de verificare	grd s	5 la 60 0 ÷ 30	
10. Înregistrări				
10.1	a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă c) oscilोगrame la defecte: - număr mărimi analogice (curenți, tensiuni) - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție) d) durata înregistrări preavarie/ total	nr. nr. nr. nr s	250 5 8 20	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE DISTANȚĂ Autotransformator și Trafo	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
11. Monitorizari				
11.1	Prevederea Autosupraveghere & Autotestare	da/nu	Da	
11.2	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de tensiune; Blocare protecție de distanță la dispariție 1,2,3 faza tensiune	da/nu	Da	
11.3	Prevederea supraveghere circuitel de intensitate	da/nu	Da	
11.4	Prevederea supravegherii curcuitelor de declanșare bobine 1 +2 întreruptor	da/nu	Da	
12. Grupe de reglaje				
12.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
12. Dotare Panou frontal / diplay				
12.1	Caracteristici afișor cu LCD			
12.2	Caracteristici butoane/chei de navigare			
12.3	Număr și caracteristici LED		Minim 16	
13. Indicatori de fiabilitate				
13.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h ⁻¹		
13.2	Securitate (safety)	h ⁻¹		
13.3	MTBF	h		
14. Asigurarea calității				
14.1	Lista standarde rf. respectate la: proiectarea/fabricarea/testarea produsului.	da/nu		
15. Documente care trebuie anexate de ofertant				
15.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
15.2	Lista referințe	da/nu		
15.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

SPECIFICAȚIE ECHIPAMENT**RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE CURENT****[50/50N] [51/51N] [67/67N]****Din GRUPA DE PROTECȚIE DE REZERVĂ (GPR) (GPR&C2)****APLICABIL: Pentru Transformatoare 110 kV/MT și TSP-S≥1000kVA**

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE CURENT	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1. CONDITII GENERALE				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal I_n (4 intrări ptr. curenții liniei +1 intrare ptr. linia paralelă)	A	1 sau 5	
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, 1s	x I_n	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA(cca)	0,5	
	- în circ.de curent la $I_n=1$ (5) A	VA(cca)	0,1 (0,05)	
– Alimentare U_{cc} (prin convertor integrat)				
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		3x8	
1.12	tensiune maximă	V cc	250	
1.13	consum pe o intrare	W	0,5	
Contacte iesire				
1.14	număr contacte	nr	3x8	
1.15	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	
1.16	capacitate la închidere (în circuite cu L/R=40ms)	W/VA	1250	
1.17	capacitate la rupere (în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	A	0,2	
LED				
1.18	număr LED		Min. 16	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE CURENT	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1.19	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.20	greutatea	kg.		
1.21	dimensiuni	mm.		
1.22	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.22	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm ²	≤4	
1.23	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm ²	≤2,5	
1.23	ptr FO			
2. INCERCĂRI				
2.1 Incercări de izolație, cf IEC 60255-5				
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	
2.2 Incercări de compatibilitate electromagnetice CEM, cf IEC 60255-22-1,2,4				
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	
2.3 Incercări mecanice cf. IEC 60255-21-1,2,3				
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	
3. CONDIȚII AMBIENTALE				
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	
4. INTERFEȚE DE COMUNICATIE				
4.1	Interfața de comunicare cu subsistemul de control – prin FO pe prot. IEC61850	da/nu	da	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE CURENT	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
4.2	Interfața de comunicație cu sistemul de monitorizare protecții – prin FO/IEC61850	da/nu	da	
4.3	Interfața de comunicație cu sistemul de sincronizare prin GPS pe protocol IEC 61850	da/nu	da	
4.4	Interfața de comunicație serial cu un calculator portabil	da/nu	da	
5. Protecție maximală de curent (fază) direcționată, instantanee/temporizată [67]				
5.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare	In	0,1...35 (treapta 0, 05)	
5.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0...60 (treapta 0,01)	
5.3	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67]	grad	-180 ÷ +180 (0 ÷ 360)	
5.4	Criteriile detectării direcției: a) măsurarea valorii $\Phi(U_{bc}^{^la}, U_{ca}^{^lb}, U_{ab}^{^lc})$	da/nu		
5.5	Raport revenire minim		0,95	
5.6	Timp minim acționare la $I_{sc}=2 \times I_{reglat}$ maxim.	ms	30	
5.7	Eroare maximă admisă curent acționare	%	2,5% (din valoarea reglată) sau (0,01In	
5.8	Eroare maximă admisă temporizare	%	2% sau 20ms..	
5.9	Eroare maximă admisă unghi	° (grade)	3	
6. Protecția maximală de curent de fază și de nul, temporizată [50,50N,51,51N]				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 1 $I_{>>}$ [50]	A	0,2 ÷ 25	
6.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $I_{3lo>>}$ [50N]	A	0,2 ÷ 25	
6.3	Domeniu reglaje curent de fază acționare , treapta 2 $I_{>}$ [51]	A	0,2 ÷ 25	
6.4	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $I_{3lo>}$ [51N]	A	0,2 ÷ 25	
6.5	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 1 $t_{l>>}, t_{3lo>>}$	s	0 ÷ 30	
6.6	Domeniu reglaje temporizare independentă treapta 2 $t_{l>}, t_{3lo>}$	s	0 ÷ 30	
6.7	Caracteristica temporizare -dependentă: -normal inversă -foarte inversă -extrem inversă	da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da Da	
6.8	Caracteristica dependentă, domeniu reglaj factor T_p	s		

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE CURENT	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
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 în permanență - activ la pierderea alimentării de la Transf Tensiune	da/nu da/nu	Da Da	
7. Protecție maximală de curent homopolar direcțională [67N]				
7.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 1 $3 I_{0>>}$ [50N]	In	0,2 ÷ 25	
7.2	Domeniu reglaje curent homopolar acționare , treapta 2 $3 I_{0>}$ [51N]	In	0,2 ÷ 25	
7.3	Domeniu reglaje temporizare $t_{3I_{0>>}}$, $t_{3I_{0>}}$	s	0 ÷ 30	
7.4	Domeniu reglaje unghi de maximă sensibilitate [67N]	grad	-180 ÷ +180 (0 ÷ 360)	
7.5	Valoarea minimă ptr 3U ₀ pentru acționarea sigură a funcției de direcționare [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	
8. Verificare condiții sincronism [25]				
8.1	Domeniu reglaj Diferența admisă valori ale tensiunilor de linie și de bare	%U _n	2 ÷ 400	
8.2	Domeniu reglaj Diferență admisă valori ale frecvențelor de linie și de bare	Hz	0,03 ÷ 2	
8.3	Domeniu reglaj a)Diferența admisă valori ale unghiului de fază între tensiunile de linie și de bare b) durata de verificare	grd s	5 la 60 0 ÷ 30	

Nr. crt.	RELEU DE PROTECȚIE NUMERICĂ MULTIFUNCȚIONALĂ DE CURENT	U/M	Condiții cerute	Condiții garantate de ofertant
9. Înregistrări				
9.1	a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă c) oscilograme la defecte: - număr mărimi analogice (curenți, tensiuni) - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție) d) durata înregistrări preavarie/ total	nr.	250	
		nr.	5	
		nr.	8	
		nr s	20	
10. Monitorizari				
10.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	Da	
10.2	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de tensiune; Blocare protecție de distanță la dispariție 1,2,3 faya tensiune	da/nu	Da	
10.3	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de curent	da/nu	Da	
10.4	Prevederea supravegherii circuitelor de declanșare bobine 1 +2 întreruptor	da/nu	Da	
11. Grupe de reglaje				
11.1	Număr grupe de reglaje disponibile	nr	Minim 4	
12. Dotare Panou frontal				
12.1	Caracteristici afișor cu LCD			
12.2	Caracteristici butoane/chei de navigare			
12.3	Număr și caracteristici LED		Minim 16	
13. Indicatori de fiabilitate				
13.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h ⁻¹		
13.2	Securitate (safety)	h ⁻¹		
13.3	MTBF	h		
14. Asigurarea calității				
14.1	Lista standarde rf. respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.	da/nu		
15. Documente care trebuie anexate de ofertant				
15.1	Catalog, Broșură, Manual	da/nu		
15.2	Lista referințe	da/nu		
15.3	Buletine verificări de tip și de serie	da/nu		

SPECIFICATIE ECHIPAMENT**RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE**

Aplicabil: a) Transformator 110/MT GPR&C2; Bobina compensare 100-63 Mvar GP2
b) TSI MT/0,4kV +Rezistor RMFP&C

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1. CONDIȚII GENERALE				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal In (4 intrări ptr curenții de fază)	A	1 sau/și 5	
1.2	Tensiune nominală Un (3 intrări ptr tensiuni de fază, 1 intrare ptr U ₀ .)	V	100	
1.3	Frecvența nominală fn	Hz	50	
1.4	Suprasarcini admisibile:			
	- în circ.de tensiune, continuu	xUn	1,4	
	- în circ.de curent, continuu	xIn	4	
	- în circ.de curent, 1s	xIn	100	
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune	VA	0,5 pe fază	
	- în circ.de curent la In=1A /5A	VA	0,1/0,3 pe fază	
Alimentare Ucc (prin convertor integrat)				
1.6	Tensiune nominala Un cc	V	220	
1.7	Variatii admise	%Un	-20...+15	
1.8	Consum max.	VA	0,5	
1.9	Riplu max admis	%Uncc	12	
1.10	Intrerupere maxima admisă	ms	<50	
Intrări binare				
1.11	numar minim		8	
1.12	tensiune	V cc	220	
1.13	consum pe o intrare	mA	5	
Contacte iesire				
1.14	numar contacte	nr	8	
1.15	curent admis: continuu/0,5s	A	5 / 30	

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1.16	capacitate la inchidere (în circuite cu L/R=40ms)	W/VA	1250	
1.17	capacitate la rupere(în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	W/VA	25	
- LED				
1.18	număr LED		8	
1.19	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.20	compus din două subansambluri (panou frontal și rack	da/nu		
1.21	greutatea	kg.		
1.22	dimensiuni	mm.		
1.23	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.24	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm ²	≤4	
1.25	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm ²	≤2,5	
1.26	ptr FO			
2. ÎNCERCĂRI				
2.1 Încercări de izolație, cf CEI 60255-5				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc,intrări binare,interfețe de comunicare)	kV ca valoare eficace	2,5 timp 60s	
2.1.2	circuite cc și intrări binare	kV cc	3,5 timp 60s	
2,1.3	încercări impuls		5kV (vârf). 1,2/50μs ;0,5J	
2.2 Încercări de compatibilitate electromagnetică CEM, cf CEI 60255-22-1,2,4				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. CEI 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. CEI 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. CEI 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. CEI 60255-22-4.cl. A	kV	4	
2.3 Încercări mecanice cf. CEI 60255-21-1,2,3				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. CEI 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercari la șocuri și zdruncinări cf.CEI 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf.CEI 60255-22-3		cl. 1	
3. CONDIȚII AMBIENTALE				
3.1	temperatura la funcționare	°C	-5... +55	

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și 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	
4. INTERFEȚE DE COMUNICATIE				
4.1	Interfață de comunicare cu subsistemul de control pe protocol CEI 61850	da/nu	da	
4.2	Interfață de comunicare cu sistemul de monitorizare protecții – prin FO pe protocol CEI 61850	da/nu	da	
4.3	Interfață de comunicare seriala cu un calculator portabil	da/nu	da	
4.4	Interfață de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS pe protocol IEC 61850	da/nu	da	
5 Protecția Diferențială Longitudinală Homopolară [87N] (PDIF). (Restricted earth fault protection) aplicabilă în cazul b) TSI MT/0,4kV cu rezistor				
5.1	Caracteristica de acționare: cu frânare Idif>Ifrânare, cu două tronsoane de pante diferite și un punct de inflexiune	da/nu	da	
5.2.1	Domeniu de reglare a pantei primului tronson al caracteristicii de fânare K1	ln	0...0,2	
5.2.2	Domeniu de reglare a pantei celui de aldoilea tronson al caracteristicii de fânare K2	ln	0...1,5	
5.3	Eroare maxmă admisă curent acționare		2,5 %(din valoarea reglată) sau 0.01xln	
5.4	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
6 Protecție maximală de curent de fază, nedirecționată, netemporizată [50,51] (PIOC,PTOC) aplicabilă în cazurile a) și b) TSI MT 0,4kVcu rezistor				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare	ln	0,1...35 (treapta 0, 05)	
6.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0...60 (treapta 0,01)	
6.3	Caracteristica temporizare dependentă: -normal inversă k=0,14 -foarte inversă k=13,5 -extrem inversă k=80	da/nu da/nu da/nu da/nu	da da da da	
6.4	Raport revenire minim		0,95	
6.5	Timp minim acționare la Iscc=2 x Ireglat maxim.	ms	30	

Nr crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNCȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
6.6	Eroare maxmă admisă curent acționare		2,5 %(din valoarea reglată sau 0.01xIn	
6.7	Eroare maximă admisă temporizare		2% sau 20ms,.	
6.8	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
7 Protecție maximală de curent homopolar, nedirecționată, netemporizată/ /temporizată. [50N, 51N] (PIOC, PTOC) aplicabilă în cazurile a) și b) TSI MT 0,4kVcu rezistor				
7.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare (trepte de curent sensibilitate normală)	In	0,1...25 (treapta 0,01)	
7.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0...60 (treapta 0,01)	
7.3	Raport revenire minim		0,95	
7.4	Timp minim acționare la Iscc=2 x Ireglat maxim	ms	60	
7.5	Eroare maximă admisă curent acționare		2,5% (din valoarea reglată) sau 0,01xIn	
7.6	Eroare maximă admisă temporizare		1% sau 20ms,.	
7.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
8 Protecție de tensiune maximă homopolară 3Uo, temporizată [59N] (PVOC) aplicabilă în cazul b) TSI MT-0,4kV cu rezistor				
8.1	Domeniu reglaje tensiune homopolară de acționare	Un	0,1...1,5 (in trepte0.01)	
8.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0,1..60 (treapta 0,01)	
8.3	Raport revenire minim		0,95	
8.4	Timp minim acționare maxim.	ms	30	
8.5	Eroare maximă admsă tensiune acționare		3%(din val. reglată) sau 0,01Un	
8.6	Eroare maximă admisă temporizare		1% sau 20ms,.	
8.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
9 Protecție de tensiune maximă , temporizată [59] (PTOV) aplicabilă în cazul a) Bobina de compensare 100-63 Mvar GP2				
9.1	Domeniu reglaje tensiune de acționare	Un	0.8..1,6 (In trepte 0,01)	

Nr crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNCȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
9.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0,1...60 (treapta 0,01)	
9.3	Raport revenire minim		0,95	
9.4	Timp minim acționare maxim	ms	50	
9.5	Eroare maximă admisă tensiune acționare		3%(din valoarea reglată) sau 0.03Un	
9.6	Eroare maximă admisă temporizare		1% sau 20ms,.	
9.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
10 Protecție de tensiune minimă, temporizată $U < [27]$ (PTUV) aplicabilă în cazurile a) Bobina de compensare 100/63Mvar GP2 ;Trafo 110/MT GPR/C2				
10.1	Domeniu reglaje tensiune de acționare	Un	0.8..1,6 (În trepte 0,01)	
10.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0,1...60 (treapta 0,01)	
10.3	Raport revenire minim		>1	
10.4	Timp minim acționare maxim.	ms	50	
10.5	Eroare maximă admisă tensiune acționare		3%(din valoarea reglată) sau 0.03Un	
10.6	Eroare maximă admisă temporizare		1% sau 20ms,.	
10.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
11 Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului-DRRI[50BF] (RBRF)				
11.1	Domeniu reglaj curent minim de fază și de nului utilizat ptr detectarea nedeclanșării întreruptorului	In	0,02...3 (în trepte 0.01)	
11.2	Domeniu reglaj temporizare acționare	s	0...5 (în trepte 0.01)	
(cazuri punctuale 12 Protecție la întoarcere de putere[32R] (PDPR) aplicabilă în cazul a)Trafo 110/MT RMFP&C)				
12.1	Criteriu detectare direcție Putere activă $U \cdot I \cdot \cos\phi$ $I \cdot \cos\phi$ Valoare $\phi(U^{\wedge}I)$	Da/nu Da/nu Da/nu	da	
12.2	Domeniu reglaj	%Pn	3 la 50 reglaj continuu	
12.3	Domeniu reglaj temporizare	s	0...10	

Nr crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNCȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
12.4	Domeniu valoare φ	grade	-85 la +85	
13. Funcția de comandă conectare/deconectare a aparatelor primare de comutație din celulă (CSWI, XCBR) aplicabilă în cazul a) dacă BPN este conectat prin întreruptor				
13.1	Comenzi cu considerarea interblocajelor la nivel celulă și stație	da/nu	da	
11. Măsurare a mărimilor electrice (MMXU)				
13.1	3lo	da/nu	da	
14. Înregistrare date				
14.1	a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă c) oscilograme la defecte: - număr mărimi analogice (curenți, tensiuni) - număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție) d) durata înregistrări preavarie/ total	nr. nr. nr. nr s	250 5 8 20	
15. Monitorizări				
15.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	da	
15.2	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de tensiune	da/nu	da	
15.3	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de curent	da/nu	da	
15.4	Prevederea supravegherii circuitelor de declanșare întreruptor	da/nu	da	
16. Dotare Panou frontal				
16.1	Afișor pentru prezentare Schema monofilară a celulei și date	da/nu	da	
16.2	Butoane/chei de navigare	da/nu	da	
16.3	Număr LED configurate și programabile	nr	8	
17. Indicators de fiabilitate				
17.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h^{-1}		
17.2	Securitate (safety)	h^{-1}		
17.3	MTBF	h		
18 Asigurarea calității				
18.1	Lista standarde respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.		da	
19 Documente care trebuie anexate de ofertant				

Nr crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
19.1	Catalog, Broșură, Manual		da	
17.2	Lista referințe		da	
17.3	Buletine verificări de tip și de serie		da	

SPECIFICATIE ECHIPAMENT**RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE**

APLICABIL: a) Instalația de legare la pământ a neutrului rețelei prin rezistor (Bobina de producere a nulului BPN + Rezistor R N) conectată în derivație pe partea de MT a transformatorului ÎT/MT.

b) Instalația de legare la pământ a neutrului rețelei prin rezistor (Rezistor RN). conectat în neutrul înfășurării MT a transformatorului TSI MT/JT.

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1. CONDIȚII GENERALE				
– Intrări analogice				
1.1	Curent nominal (4 intrări ptr curenții de fază)	In	A	1 sau/și 5
1.2	Tensiune nominală (3 intrări ptr tensiuni de fază, 1 intrare ptr U ₀ .)	Un	V	100
1.3	Frecvența nominală	fn	Hz	50
1.4	Suprasarcini admisibile:			
	- în circ.de tensiune, continuu		xUn	1,4
	- în circ.de curent, continuu		xIn	4
	- în circ.de curent, 1s		xIn	100
1.5	Consumuri:			
	- în circ.de tensiune		VA	0,5 pe fază
	- în circ.de curent la In=1A /5A		VA	0,1/0,3 pe fază
Alimentare Ucc (prin convertor integrat)				
1.6	Tensiune nominala Un cc		V	220
1.7	Variatii admise		%Un	-20...+15
1.8	Consum max.		VA	0,5
1.9	Riplu max admis		%Uncc	12
1.10	Intrerupere maxima admisă		ms	<50
Intrări binare				
1.11	numar minim			8
1.12	tensiune		V cc	220
1.13	consum pe o intrare		mA	5
Contacte iesire				
1.14	numar contacte		nr	8
1.15	curent admis: continuu/0,5s		A	5 / 30

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
1.16	capacitate la inchidere (în circuite cu L/R=40ms)	W/VA	1250	
1.17	capacitate la rupere(în circuite de 220Vcc, cu L/R=40ms)	W/VA	25	
- LED				
1.18	număr LED		8	
1.19	montaj îngropat/aparent	da/nu		
1.20	compus din două subansambluri (panou frontal și rack	da/nu		
1.21	greutatea	kg.		
1.22	dimensiuni	mm.		
1.23	grad protecție al carcasei/terminale	IP	51/20	
Terminale, secțiune admisă ptr conductori				
1.24	ptr circuite de curent (cu șurub)	mm ²	≤4	
1.25	ptr alte intrări/ieșiri (cu șurub)	mm ²	≤2,5	
1.26	ptr FO			
2. ÎNCERCĂRI				
2.1 Încercări de izolație, cf CEI 60255-5				
2.1.1	toate circuitele, cu excepția circuite de cc,intrări binare,interfețe de comunicare)	kV ca valoare eficace	2,5 timp 60s	
2.1.2	circuite cc și intrări binare	kV cc	3,5 timp 60s	
2,1.3	încercări impuls		5kV (vârf). 1,2/50μs ;0,5J	
2.2 Încercări de compatibilitate electromagnetică CEM, cf CEI 60255-22-1,2,4				
2.2.1	încercări la undă oscilatorie amortizată cf. CEI 60255-22-1 - mod comun - mod diferențial	kV	2,5 2	
2.2.2	încercări la descărcări electrostatice cf. CEI 60255-22-2, cl. 3	kV(vârf)	8	
2.2.3	încercări de imunitate la radiații electromagnetice cf. CEI 60255-22-2, cl. 3	V/m	10	
2.2.4	încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide cf. CEI 60255-22-4.cl. A	kV	4	
2.3 Încercări mecanice cf. CEI 60255-21-1,2,3				
2.3.1	încercări la vibrații sinusoidale cf. CEI 60255-21-1		cl. 2	
2.3.2	încercari la șocuri și zdruncinări cf.CEI 60255-22-2		cl. 1	
2.3.3	încercări la seisme cf.CEI 60255-22-3		cl. 1	
3. CONDIȚII AMBIENTALE				
3.1	temperatura la funcționare	°C	-5... +55	

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNCȚIONAL ptr. CONTROL și 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	
4. INTERFEȚE DE COMUNICATIE				
4.1	Interfață de comunicare cu subsistemul de control pe protocol CEI 61850	da/nu	da	
4.2	Interfață de comunicare cu sistemul de monitorizare protecții – prin FO pe protocol CEI 61850	da/nu	da	
4.3	Interfață de comunicare seriala cu un calculator portabil	da/nu	da	
4.4	Interfață de comunicare cu sistemul de sincronizare prin GPS pe protocol IEC 61850	da/nu	da	
5 Protecția Diferențială Longitudinală Homopolară [87N] (PTDF). (Restricted earth fault protection) aplicabilă în cazurile a) și b)				
5.1	Caracteristica de acționare: cu frânare Idif>Ifrânare, cu două tronsoane de pante diferite și un punct de inflexiune	da/nu	da	
5.2.1	Domeniu de reglare a pantei primului tronson al caracteristicii de fânare K1	In	0...0,2	
5.2.2	Domeniu de reglare a pantei celui de aldoilea tronson al caracteristicii de fânare K2	In	0...1,5	
5.3	Eroare maxmă admisă curent acționare		2,5 %(din valoarea reglată) sau 0.01xIn	
5.4	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
6 Protecție maximală de curent de fază, nedirecționată, netemporizată [50] (PIOC) aplicabilă în cazul a)				
6.1	Domeniu reglaje curent de fază acționare	In	0,1...15 (treapta 0, 05)	
6.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0...60 (treapta 0,01)	
6.3	Raport revenire minim		0,95	
6.4	Timp minim acționare la Iscc=2 x Ireglat maxim.	ms	30	
6.5	Eroare maxmă admisă curent acționare		2,5 %(din valoarea sau 0.01xIn	

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
6.6	Eroare maximă admisă temporizare		2% sau 20ms,.	
6.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
7 Protecție maximală de curent homopolar, nedirecționată, netemporizată/ temporizată. [50N, 51N] (PHIZ, PTEF) aplicabilă în cazurile a) și b)				
7.1	Domeniu reglaje curent homopolar acționare (trepte de curent sensibilitate normală)	In	0,1...25 (treapta 0,01)	
7.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0...60 (treapta 0,01)	
7.3	Raport revenire minim		0,95	
7.4	Timp minim acționare la $I_{sc}=2 \times I_{reglat}$ maxim	ms	60	
7.5	Eroare maximă admisă curent acționare		2,5% (din valoarea reglată) sau $0,01 \times I_n$	
7.6	Eroare maximă admisă temporizare		1% sau 20ms,.	
7.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
8 Protecție de tensiune maximă homopolară $3U_0$, temporizată [59N] (PVOC) aplicabilă în cazul a)				
8.1	Domeniu reglaje tensiune homopolară de acționare	Un	0,1...1,5 (în trepte 0.01)	
8.2	Caracteristica temporizare independentă. Domeniu reglaje temporizare	s	0,1..60 (treapta 0,01)	
8.3	Raport revenire minim		0,95	
8.4	Timp minim acționare maxim.	ms	30	
8.5	Eroare maximă admsă tensiune acționare		3%(din valoarea reglată) sau $0,01U_n$	
8.6	Eroare maximă admisă temporizare		1% sau 20ms,.	
8.7	Număr trepte reglabile minim	nr	2	
9 Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului-DRRI[50BF] (RBRF) aplicabilă în cazul a) dacă BPN este conectat prin întreruptor				
9.1	Domeniu reglaj curent minim de fază și de nului utilizat ptr detectarea nedeclanșării întreruptorului	In	0,02...3 (în trepte 0.01)	
9.2	Domeniu reglaj temporizare acționare	s	0...5 (în trepte 0.01)	

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNCȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
10. Funcția de comandă conectare/deconectare a aparatelor primare de comutație din celulă (CSWI, XCBR) aplicabilă în cazul a) dacă BPN este conectat prin întreruptor				
10.1	Comenzi cu considerarea interblocajelor la nivelceulă și stație	da/nu	da	
11. Măsurare a mărimilor electrice (MMXU)				
11.1	3lo	da/nu	da	
12. Înregistrare date				
12.1	a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memorie nevolatilă	nr.	250	
	b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse păstrate în memorie nevolatilă	nr.	5	
	c) oscilograme la defecte: - număr mărimi analogice (curenți, tensiuni)	nr.	8	
	- număr minim mărimi numerice (demaraje, declanșări funcții protecție)	nr	20	
	d) durata înregistrări preavarie/ total	s		
13. Monitorizări				
13.1	Prevederea Autosupravegherii & Autotestării	da/nu	da	
13.2	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de tensiune	da/nu	da	
13.3	Prevederea supravegherii alimentării de la transformatorii de curent	da/nu	da	
13.4	Prevederea supravegherii circuitelor de declanșare întreruptor	da/nu	da	
14. Dotare Panou frontal				
14.1	Afișor pentru prezentare Schema monofilară a celulei și date	da/nu	da	
14.2	Butoane/chei de navigare	da/nu	da	
14.3	Număr LED configurate și programabile	nr	8	
15. Indicatori de fiabilitate				
15.1	Siguranța în funcționare (dependability)	h ⁻¹		
15.2	Securitate (safety)	h ⁻¹		
15.3	MTBF	h		
16 Asigurarea calității				
16.1	Lista standarde respectate la: proiectarea/fabricarea/ testarea produsului.		da	
17 Documente care trebuie anexate de ofertant				
17.1	Catalog, Broșură, Manual		da	

Nr. crt.	RELEU NUMERIC MULTIFUNȚIONAL ptr. CONTROL și PROTECȚIE	U/M	Conditii cerute	Conditii garantate de ofertant
17.2	Lista referințe		da	
17.3	Buletine verificări de tip și de serie		da	