


NR. 9657/12.08.2025

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
|  <p>Transelectrica</p> | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b><br>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | Cod:<br><b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | Pagina 1 din 70                      |
|   |   | Revizia: 1                           |

## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

### NTI-TEL-S-008-2009-01

**DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PRIVIND REALIZAREA  
PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, PROTECȚIEI ÎMPOTRIVA  
REFUZULUI DE DECLANȘARE ÎNTRERUPTOR LA NIVEL DE STAȚIE 400  
kV, 220 kV și 110 kV, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE**

*Aviz CTES nr. 87/2025*

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES

**Martie 2025**

**Drept de proprietate:**

Prezenta procedura este proprietatea **Companiei Naționale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S.A.** Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii "CNTEE Transelectrica S.A."

NL 9657/ 12.02.2025

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b><br>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | Cod:<br><b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | Pagina 2 din 70                      |
|   |   | Revizia: 1                           |

Direcția responsabilă de elaborarea documentației  
**DEN – Direcția Planificare Funcționare SEN**

Aprobat:

Președinte Directorat  
 Ștefănița MUNTEANU



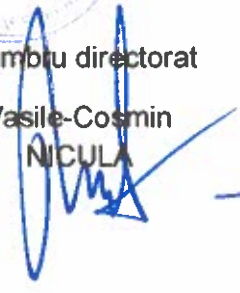
Membru directorat  
 Victor MORARU



Membru directorat  
 Cătălin-Constantin NADOLU



Membru directorat  
 Vasile-Cosmin NICULA



Membru directorat  
 Florin-Cristian TĂTARU



Avizat:

Director DEN

Virgiliu IVAN  
 Mihail Gremenescu  
 Director D.O.

Verificat:

Costel CONSTANTIN, Director DPF SEN



Responsabil documentație:

Florin – Grigore BĂLAȘIU, Manager proiect DEN





**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**  
Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-008-2009-01**  
**Pagina 3 din 70**  
**Revizia: 1**

## LISTA DE CONTROL A REVIZIILOR

Documentul revizuit:

## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

### DETALII ȘI SPECIFICAȚII DE ECHIPAMENTE PRIVIND REALIZAREA PROTECȚIEI DIFERENȚIALĂ DE BARE, PROTECȚIEI ÎMPOTRIVA REFUZULUI DE DECLANȘARE ÎNTRERUPTOR LA NIVEL DE STAȚIE 400 kV, 220 kV ȘI 110 kV, PE TIPURI DE SCHEME PRIMARE

Cod: NTI-TEL-S-008-2009-01

| Nr. rev. | Conținutul reviziei   | Autorul reviziei  |                   |
|----------|---|---|-------------------|
|          |   | Nume și prenume   | Data              |
| 0.       | Prima elaborare   | Elaborator:<br>EXEELCTRO ENGINEERING S.A.<br>Șeful grupei de consultanță tehnică:<br>ing. Mihail Bădescu<br>Elaboratori: Dan Găgeanu, Sorin Toma, Rudolf Zimand | Decembrie<br>2009 |
| 1.       | S-au efectuat următoarele modificări:<br>- eliminarea considerațiilor cu privire la automatizările DASf, DASU;<br>- actualizare standarde și acte normative de referință;<br>- actualizare conținut normă în conformitate cu standardele și actele normative în vigoare, nivelul tehnologic actual, experiența de exploatare;<br>- actualizare scheme și matrici de declanșare;<br>- reorganizare paragrafe conform conținut. | Elaborator:<br>DEN - DPF SEN<br>Florin-Grigore Bălașiu  | Martie<br>2025    |



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 4 din 70

Revizia: 1

## Cuprins

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>0.</b> | <b>Generalități</b> .....  | <b>6</b>  |
| 0.1       | Scop.....  | 6         |
| 0.2       | Domeniu de aplicare.....   | 6         |
| 0.3       | Definiții și abrevieri.....  | 6         |
| 0.4       | Standarde și acte normative de referință.....  | 10        |
| <b>1.</b> | <b>Condiții tehnice generale ale sistemului de protecție pentru funcția de protecție diferențială de bare, de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor și funcția de protecție de capăt</b> ..... | <b>11</b> |
| 1.1       | Structura sistemului de protecție diferențială a barelor colectoare sau a unui nod și protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor.....   | 11        |
| 1.2       | Condiții generale impuse echipamentelor PDB și DRRI.....   | 12        |
| 1.3       | Condiții climatice.....  | 14        |
| 1.4       | Condiții mecanice.....   | 14        |
| 1.5       | Condiții electrice.....  | 14        |
| 1.6       | Condiții de izolație.....  | 15        |
| 1.7       | Condiții de compatibilitate electromagnetică.....  | 15        |
| 1.8       | Condiții de fiabilitate și disponibilitate.....  | 15        |
| <b>2.</b> | <b>Condiții tehnice specifice impuse funcției de protecție diferențială de bare, de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor și funcției de protecție de capăt</b> .....                          | <b>16</b> |
| 2.1.      | Condiții tehnice impuse funcției de protecția barelor.....   | 16        |
| 2.2.      | Condiții tehnice impuse funcției de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor.....   | 21        |
| 2.3.      | Condiții tehnice impuse funcției de protecție de capăt.....  | 22        |
| 2.4.      | Condiții tehnice impuse funcției de protecție de nod.....  | 22        |
| 2.5.      | Condiții tehnice impuse funcției de măsurare și afișare locală.....  | 23        |
| 2.6.      | Condiții tehnice impuse funcției de înregistrare evenimente și oscilograme.....  | 23        |
| 2.7.      | Condiții tehnice impuse funcției de monitorizare.....  | 24        |
| 2.8.      | Cerințe tehnice impuse funcțiilor de comunicație.....  | 24        |
| <b>3.</b> | <b>Condiții tehnice specifice PDB și DRRI la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare</b> .....   | <b>24</b> |
| 3.1.      | Sistem simplu de bare colectoare și sistem simplu de bare colectoare, secționate prin cuplă longitudinală cu întreruptor.....  | 25        |
| 3.2.      | Sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală cu întreruptor.....  | 26        |

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 5 din 70</b>       |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.3. | <b>Sistem dublu de bare colectoare, cu o bară secționată, o cuplă longitudinală și o cuplă transversală</b> ..... | 28 |
| 3.4. | <b>Sistem dublu de bare colectoare, cu o cuplă transversală și o cuplă de transfer</b> ....                       | 29 |
| 3.5. | <b>Sistem cu 1½ întreruptoare pe circuit</b> .....  | 31 |
| 3.6. | <b>Stații poligonale</b> .....  | 33 |
| 4.   | <b>Testarea echipamentelor din schemele PDB, DRR1 și PNOD</b> .....   | 36 |
| 4.1. | <b>Cerințe generale</b> .....   | 36 |
| 4.2. | <b>Teste și încercări în fabrica furnizorului</b> .....   | 36 |
| 5.   | <b>Bibliografie</b> .....   | 39 |
| 6.   | <b>ANEXE</b> .....  | 40 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figura 1. | <b>UL și UC prevăzute cu două module de alimentare cu tensiune operativă</b> .....      | 17 |
| Figura 2. | <b>UL și UC alimentate prin schemă de comutare rapidă</b> .....                         | 18 |
| Figura 3. | <b>Stație cu sistem simplu de bare secționate și cuplă longitudinală</b> .....          | 25 |
| Figura 4. | <b>Stație cu sistem dublu de bare și cuplă transversală</b> .....                       | 26 |
| Figura 5. | <b>Sistem dublu de bare colectoare, cuplă longitudinală și cuplă transversală</b> ..... | 28 |
| Figura 6. | <b>Sistem dublu de bare colectoare și bară de transfer</b> .....                        | 30 |
| Figura 7. | <b>Stație cu 1½ întreruptoare pe circuit</b> .....                                      | 32 |
| Figura 8. | <b>Stație poligonală</b> .....  | 34 |

|           |       |    |
|-----------|-------|----|
| Ecuatie 1 | ..... | 19 |
| Ecuatie 2 | ..... | 19 |
| Ecuatie 3 | ..... | 19 |

|         |  |   |
|---------|--|---|
| Tabel 1 | <b>Coduri pentru funcțiile de protecție linii RET</b> .....                                  | 8 |
| Tabel 2 | <b>Coduri pentru funcțiile de protecție AT 400/220 kV, AT 220/110 kV, T 400/110 kV</b> ..... | 9 |



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 6 din 70

Revizia: 1

## 0. Generalități

### 0.1 Scop

Prezenta Normă Tehnică Internă are drept scop prezentarea concepției, stabilirea principiilor și detaliilor necesare pentru protecția diferențială a barelor colectoare (PDB), protecția împotriva refuzului de întreruptor (DRRI) și protecția de capăt (EZ).

Norma este elaborată pornind de la prevederile normei tehnice energetice ANRE, NTE 011/12/00 – „Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice” și detaliază condițiile tehnice pentru realizarea circuitelor secundare ale PDB, EZ și schemele DRRI.

### 0.2 Domeniu de aplicare

Prezenta norma tehnică internă reglementează cerințele tehnice pentru proiectarea, ingineria, execuția și recepția circuitelor secundare ale sistemelor de protecție și automatizare care realizează următoarele funcții:

- Protecția diferențială a barelor colectoare;
- Protecția de rezervă la refuz de întreruptor;
- Protecția împotriva scurtcircuitelor din zona cuprinsă între întreruptor și transformatoarele de măsură de curent asociate.

### 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”, precum și următoarele definiții/abrevieri:

- **SEN:** Sistem Electroenergetic Național;
- **RET:** Rețea Electrică de Transport;
- **PIF:** Probe finale în vederea punerii instalațiilor în funcțiune;
- **FAT:** Teste de conformitate în locația furnizorului;
- **SAT:** Teste specifice instalațiilor de control-protecție pentru punerea în funcțiune pe șantier, în stația de transformare;
- **IED:** Dispozitiv electronic inteligent care realizează diverse funcții de protecție, control, automatizare sau comunicație;
- **LEA:** linie electrică aeriană de înaltă tensiune, pentru transportul energiei electrice în RET;
- **LES/LEC:** cablu de energie cu izolație individuală de înaltă tensiune, pentru transportul energiei electrice în RET;
- **Terminal numeric de comandă – control (TNCC):** echipament numeric care asigură controlul și supravegherea echipamentelor primare, echipamentelor secundare și măsurarea mărimilor electrice aferente unei celule;
- **Grupe de control 1 și 2 (GC1, GC2):** ansamblu de echipamente de comandă control, redundante prevăzute pentru asigurarea funcționării în siguranță a SEN;
- **Terminal numeric de protecție (TNP):** echipament numeric care asigură funcțiuni de acționare realizate prin calcul algoritmic și care detectează defectele sau alte situații anormale din sistemul energetic sau ale unui echipament electric;
- **Grupe de protecție 1 și 2 (GP1, 2):** ansamblu de echipamente de protecție, redundante prevăzute pentru asigurarea funcționării în siguranță a SEN;
- **Terminal de teleprotecție (TP1, 2):** echipament destinat asigurării comunicației între terminale de protecție de la capetele liniilor electrice din RET, în special, pentru funcția de protecție de distanță;
- **PDB UC:** protecția diferențială de bare, unitatea centrală;
- **PDB UL:** protecția diferențială de bare, unitatea locală din celulă;

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 7 din 70</b>       |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

- Tx/Rx: protecția diferențială de bare, interfețe de comunicație prin fibră optică, pentru transmisie/recepție între UC și UL;
- **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, de scurtcircuit;
- **Separator**: echipament primar care permite izolarea vizibilă sau selecția barei la care se racordează un element al rețelei electrice de înaltă tensiune;
- **Transformator de măsură de curent (TC)**: aparat electric de măsură în care curentul secundar, în condiții normale de utilizare, este practic proporțional cu curentul primar;
- **Transformator de tensiune (TT)**: transformator de măsură în care tensiunea secundară, în condiții normale de utilizare, este practic proporțională cu tensiunea primară;
- **Declanșare**: deschiderea unui întreruptor de înaltă tensiune de către un releu de protecție sau de automatizare;
- **Anclanșare**: închiderea unui întreruptor de înaltă tensiune de către un releu de protecție sau de automatizare;
- **Reanclanșare Automată Rapidă (RAR)**: secvență de declanșare-anclanșare a întreruptorului de înaltă tensiune inițiată de un releu de protecție;
- **Deconectare**: deschiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară (întreruptor);
- **Conectare**: închiderea voită/(manuală) a unui echipament de comutație primară (întreruptor);
- **Întreruptor automat de joasă tensiune (mcb = mini circuit breaker)**: aparat de comutație secundară capabil să întrerupă automat sau să stabilească circulația energiei electrice atât în regim normal cât și în regim de defect, de suprasarcină sau scurtcircuit;
- **Switch**: interfață de acces în rețelele de comunicație IEC61850 de comandă, control, protecție și automatizare;

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

- **“trebuie”**, indică obligativitatea respectării stricte a respectivei prevederi;
- **“de regulă”**, indică aplicarea respectivei prevederi în majoritatea cazurilor, iar nerespectarea prevederii este permisă cu justificare;
- **“se recomandă”**, indică aplicarea preferențială a prevederii, iar justificarea nefolosirii nu este obligatorie.
- **“se admite”**, indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată numai în situații particulare, fiind obligatorie justificarea ei punctuală.

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 IEC 61850 prezentate în Tabelul 1.



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 8 din 70

Revizla: 1

**Tabel 1 Coduri pentru funcțiile de protecție linii RET**

| Grupe control și protecții |                |               | Denumire  |
|----------------------------|----------------|---------------|---|
| GC&GP 1                    | GC&GP 2        | Cod IEC 61850 |   |
| Cod ANSI                   | Cod ANSI       |               |   |
| TNCC1                      | TNCC2          |               |   |
| C1                         | C2             | CILO, CSW1    | Comandă - control   |
| 25.1, 25.2                 | 25.1, 25.2     | RSYN          | Control sincronism  |
| TNP1                       | TNP2           |               |   |
| 21.1                       | 21.2           | PDIS          | Protecție numerică de distanță. Include și protecția la ardere siguranțe                    |
| 87.1                       | 87.2           | PDIF          | Protecție diferențială de curent de linie   |
| 67N                        | 67N            | PDEF          | Protecție maximală de curent homopolar direcționată   |
| 50/51, 50N/51N             | 50/51, 50N/51N | PIOC, PTOC    | Protecție maximală de curent de fază și homopolar, instantanee, temporizate, nedirecționate |
| 50HS (SOTF)                | 50HS (SOTF)    | PIOC          | Protecție rapidă la conectarea pe defect  |
| 78                         | 78             | PPAM          | Protecție împotriva mersului asincron*  |
| 68                         | 68             | RPSB          | Blocajul protecției de distanță la pendulații   |
| 79                         | 79             | RREC          | Reanclanșare automată rapidă (RAR)  |
| 25                         | 25             | RSYN          | Control sincronism  |
| 59                         | 59             | PTOV          | Protecție maximală de tensiune  |
| 49                         | 49             | PTTR          | Protecție la suprasarcină   |
| 81U                        | 81U            | PFQR          | Protecție la minimă frecvență*  |
| 85                         | 85             | RCFW          | Teleprotecție/Teledeclanșare  |
| FL                         | FL             | RFLO          | Locator de defecte  |
| ER                         | ER             | RDRE          | Înregistrator secvențial de evenimente  |
| OSC                        | OSC            | RDRE          | Osciloperturbograf  |
| PDB UL                     |                |               |   |
| 87BB                       |                | RBDF          | protecție diferențială de bare  |
| 50BF                       |                | RBRF          | Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor   |
| 50EZ                       |                | PIOC          | Protecție de capăt  |





### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

**NTI-TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 9 din 70**

**Revizia: 1**

|         |  |      |  |
|---------|--|------|--|
| ER      |  | RDRS | Înregistrator secvențial de evenimente         |
| OSC     |  | RDRE | Osciloperturbograf                             |
|         |  | MMXU | Funcții de măsurare mărimi analogice (U, f, I) |
| Wh/Varh |  |      | Contor de energie electrică                    |

Notă: \* de regulă pentru linii de interconexiune

**Tabel 2 Coduri pentru funcțiile de protecție AT 400/220 kV, AT 220/110 kV, T 400/110 kV**

| Grupe control partea 400 kV                   |                          |               | Denumire  |
|---|--------------------------|---------------|---|
| GC&GP 1                                       | GC&GP 2                  | Cod IEC 61850 |   |
| Cod ANSI                                      | Cod ANSI                 |               |   |
| TNCC1   | TNCC2                    |               |   |
| C1  | C2                       | CILO, CSW1    | Comandă - control   |
| 25.1, 25.2                                    | 25.1, 25.2               | RSYN          | Control sincronism  |
| Grupe control partea 220 (110) kV             |                          |               |   |
| TNCC1   | TNCC2                    |               |   |
| C1  | C2                       | CILO, CSW1    | Comandă - control   |
| 25.1, 25.2                                    | 25.1, 25.2               | RSYN          | Control sincronism  |
| Grupe protecție partea 400 kV și 220 (110) kV |                          |               |   |
| TNP1 (87T.1)                                  | TNP2 (87T.2)             |               |   |
| 87T.1   | 87T.2                    | PTDF          | Protecție numerică diferențială de transformator  |
| 95T.1   | 95T.2                    | TB1, TB2      | Protecții tehnologice transformator   |
| 46  | 46                       | PPBR          | Protecție maximală de curent de secvență negativă   |
| 49  | 49                       | PTTR          | Protecție la suprasarcină   |
| 51, 51N                                       | 51, 51N                  | PTOC          | Protecție maximală de curent de fază și homopolar, temporizate, nedirecționate              |
| ER  | ER                       | RDRE          | Înregistrator secvențial de evenimente  |
| OSC   | OSC                      | RDRE          | Osciloperturbograf  |
| TNP2.1- 400 kV                                | TNP2.2 - 220 kV (110 kV) |               |   |
| 21.1  | 21.2                     | PDIS          | Protecție numerică de distanță. Include și protecția la ardere siguranțe                    |
| 67N   | 67N                      | PDEF          | Protecție maximală de curent homopolar direcționată   |
| 50/51, 50N/51N                                | 50/51, 50N/51N           | PIOC, PTOC    | Protecție maximală de curent de fază și homopolar, instantanee, temporizate, nedirecționate |



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 10 din 70

Revizla: 1

|                                       |     |      |  |
|---------------------------------------|-----|------|--|
| 68                                    | 68  | RPSB | Blocajul protecției de distanță la pendulații  |
| 49                                    | 49  | PTTR | Protecție la suprasarcină                      |
|                                       | 81U | PFQR | Protecție la minimă frecvență*                 |
| ER                                    | ER  | RDRS | Înregistrator secvențial de evenimente         |
| OSC                                   | OSC | RDRE | Osciloperturbograf                             |
| <b>PDB UL 400 kV<br/>220 (110) kV</b> |     |      |  |
| 87BB                                  |     | RBDF | protecție diferențială de bare                 |
| 50BF                                  |     | RBRF | Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor  |
| 50EZ                                  |     | PIOC | Protecție de capăt                             |
| ER                                    |     | RDRS | Înregistrator secvențial de evenimente         |
| OSC                                   |     | RDRE | Osciloperturbograf                             |
|                                       |     | MMXU | Funcții de măsurare mărimi analogice (U, f, I) |
| Wh/Varh                               |     |      | Contor de energie electrică                    |

Notă: \* numai la 110 kV, ca protecție de rezervă pentru instalația DAS f, se parametrizează și se anulează la declanșare

#### 0.4 Standarde și acte normative de referință

În conformitate cu această normă tehnică internă, sistemele de protecție al barelor, de protecție de capăt și de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor, la nivel de stație aparținând C.N.T.E.E. Transelectrica S.A., trebuie să îndeplinească cerințele specificate în standardele și normativele indicate mai jos, dacă nu este specificat altfel în prezenta normă tehnică:

- SR CEI Seria 60050 – Vocabular Electrotehnic Internațional;
- SR EN IEC 60300 – Managementul siguranței în funcționare;
- SR EN 60332 – Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc;
- SR HD Seria 60364 – Instalații electrice de joasă tensiune;
- SR EN 60529 – Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
- SR EN 60706 – Mentenabilitatea echipamentelor;
- SR EN 61000 – Compatibilitate electromagnetică;
- SR EN 61082 – Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică;
- SR EN 61140 – Protecția împotriva șocurilor electrice;
- ANSI/IEEE 37.2 – Device Numbers; Suggested Prefixes and Suffixes;
- SR EN IEC 60068 – Încercări de mediu;
- SR EN IEC 60255-1 – Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Prescripții comune
- SR EN IEC 60255-3 – Single input measuring relays;
- SR EN IEC 60255-13 – Relee electrice. Relee diferențiale cu frânare;
- SR EN IEC 60255-21 – Relee electrice. Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinături și seisme aplicabile releelor de măsură și dispozitivelor de protecție;
- SR EN 60255-24 – Relee electrice. Format comun pentru schimb de date tranzitorii (ComTrade) în rețele electrice;
- SR EN IEC 60255-27 – Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Prescripții de securitate;



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

**NTI-TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 11 din 70**

**Revizia: 1**

- SR EN IEC 60255-187 – Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Prescripții funcționale pentru protecția diferențială restrictivă și nerrestrictivă a motoarelor, generatoarelor și transformatoarelor;
- SR EN IEC 60445 – Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare;
- SR EN IEC 60664 – Coordonarea izolației echipamentelor din rețele de alimentare de joasă tensiune;
- SR EN 60870-2 – Echipamente și sisteme de teleconducere. Alimentare și compatibilitate electromagnetică;
- SR EN IEC 61810 – Relee electromagnetice elementare;
- SR EN IEC 61850 – Rețele și sisteme de comunicație pentru automatizare în stații electrice;
- ANRE NTE 011/12/00 – Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice;
- ANRE NTE 002/03/00 – Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări 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;
- HGR 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
- LEGE 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HGR 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006;
- OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată prin legea 265/2006 cu modificările ulterioare;
- SR EN ISO/CEI 17050/2010 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor;
- SR EN ISO 9001:2015/A1;2024 Sisteme de management al calității – Acțiuni referitoare la schimbările climatice.

## 1. Condiții tehnice generale ale sistemului de protecție pentru funcția de protecție diferențială de bare, de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor și funcția de protecție de capăt

### 1.1 Structura sistemului de protecție diferențială a barelor colectoare sau a unui nod și protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor

În stațiile de transformare de înaltă tensiune, PDB și DRRI se realizează în sistem descentralizat, cu unități locale la fiecare celulă (UL) și una sau mai multe unități centrale (UC) funcție de schema monofilară a stației. Schimbul de date între UC și UL trebuie realizat prin căi de comunicație pe fibră optică, redundante. Topologia schemei de comunicație poate fi dublu inel sau radială (stea) redundantă. Se admite realizarea redundanței (off line) prin cablarea circuitelor de comunicație duble, cu posibilitate de a fi utilizate rapid în caz de defectare a unui circuit de comunicație aflat în funcțiune.

UL realizează următoarele funcțiuni:



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 12 din 70

Revizia: 1

- i. achiziția valorilor instantanee ale curenților pe cele trei faze și nul de la secundarele TC și execută conversia analog numerică;
- ii. preluarea poziției separatoarelor de bare (sau de nod) și a poziției întreruptorului;
- iii. asigură comunicația cu UC prin căile de comunicație dedicate;
- iv. recepția semnalelor de declanșare emise de TNP din GP1, respectiv GP2, recepția comenzii de conectare întreruptor de la TNC;
- v. sesizarea refuzului de declanșare a întreruptorului din celulă, repetarea impulsului de declanșare spre ambele bobine de declanșare ale întreruptorului și includerea informația în mesajele care se transmit către UC;
- vi. formează și transmite mesajele spre UC cu datele analogice și binare prelucrate;
- vii. transmite comenzile de declanșare, recepționate de la UC, către întreruptorul local și cel de la capătul opus al liniei sau la celelalte tensiuni ale unității de transformare;
- viii. comandă blocarea RAR către IED-urile care includ această funcție (de exemplu, TNP din GP1 și CP2);
- ix. validează o protecție maximală de curent (EZ), condiționat de poziția deconectat și confirmat a întreruptorului propriu din celulă;
- x. comunicație pe magistralele stației bazată pe standardul IEC 61850, conform NTI-TEL-S-009-2010 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea unui sistem de comandă, control, protecție și automatizare la nivel de stație electrică”.

UC realizează următoarele funcțiuni;

- i. comunicația cu UL;
- ii. sincronizarea stampilei de timp pentru toate UL;
- iii. recepția mesajelor de la fiecare UL;
- iv. stabilește topologia stației, configurează zonele PDB de protecție globală, respectiv de protecție selectivă, bazată pe poziția separatoarelor și întreruptoarelor;
- v. calculează curenții diferențiali și de frânare, conform algoritmilor specifici PDB, pentru toate celulele cu întreruptoarele conectate;
- vi. transmite mesajele de declanșare prin PDB spre UL;
- vii. primește mesajul de refuz de declanșare a unui întreruptor și transmite mesajele de declanșare prin DRRI spre UL adiacente;
- viii. permite inhibarea tuturor funcțiilor incluse sau numai inhibarea declanșării prin funcția PDB, prin comutator local, de regulă cu trei poziții: În funcțiune/PDB pe semnalizare și DRRI în funcțiune/Anulat;

Schimbul de mesaje între UL și UC se realizează prin rețeaua de fibră optică dedicată, cu o structură, de regulă, radială (stea) și redundantă. Se admite și soluția cu o cale de rezervă pe fibră optică, cablată, etichetată și cu accesorii identice căii principale, pregătită pentru înlocuirea rapidă a căii principale defecte.

### 1.2 Condiții generale impuse echipamentelor PDB și DRRI

Funcțiile de protecție incluse în aceste sisteme trebuie să asigure:

- **siguranța** acționării, prin sesizarea selectivă a defectelor, inclusiv a refuzului de acționare al unui întreruptor și declanșarea numai a întreruptoarelor din zona de bare colectoare afectată de defect;
- **securitatea** funcționării, astfel încât să nu acționeze intempestiv în lipsa unui defect specific;
- **sensibilitatea** protecției, de a funcționa corect și la valori minime ale curenților de defect;
- **selectivitatea** acționării, astfel încât să identifice zona cu defect și fazele afectate;



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 13 din 70

Revizla: 1

- rapiditatea eliminării defectelor apărute, pentru menținerea stabilității SEN, evitarea deteriorării echipamentelor primare și menținerea performanțelor serviciului de transport al energiei electrice.

Fiabilitatea instalației (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 (obținută prin concepție și realizarea constructivă) și prin execuția corespunzătoare a acestora.

Terminalele instalației PDB și DRRI trebuie prevăzute cu o interfață locală, formată, de regulă din afișaj alfa-numeric, indicatoare optice (LED) și tastatură.

Pentru operațiile de parametrizare, configurare, extragere date, terminalele trebuie prevăzute cu o interfață de comunicație, de regulă, serială (RS232), pe panoul frontal al terminalului care să permită conectarea la un calculator portabil.

Modificarea reglajelor sau schimbarea grupului de reglaje active trebuie realizată prin intermediul softului de parametrizare și configurare.

Terminalele trebuie să îndeplinească condițiile de compatibilitate electromagnetică stabilite de pachetul de standarde IEC 61000, edițiile în vigoare.

Trebuie asigurată o ecranare corespunzătoare a terminalelor împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin prin următoarele măsuri:

- montarea terminalelor în dulapuri metalice de protecție și control, legate la pământ și realizate conform NTI Transelectrica aplicabile;
- utilizarea carcaselor metalice legate la pământ;
- utilizarea de transformatoare de intrare ecranate sau adaptoare cu izolare galvanică;
- izolarea intrărilor binare prin optocuploare;
- alimentarea circuitelor electronice interne prin convertoare Vcc/Vcc;
- utilizarea exclusiv de relee electromagnetice de execuție (nu se admit circuite de ieșire statice, tip tiristoare);
- utilizarea interfețelor electrice de comunicație la magistralele IEC 61850 ale stației, numai prin intermediul switch-urilor montate în dulapurile de protecție.


Pentru circuitele de ieșire de declanșare și semnalizare trebuie utilizate numai relee electromagnetice de execuție (nu se admit relee statice).

Capacitatea de comutare a contactelor de declanșare, conform SR EN IEC 60255-1 va fi:

- capacitatea de închidere: 1000/30 W/VA;
- tensiunea maximă de lucru: 250 Vcc;
- curent admisibil: min. 5 A (continuu);  
min. 30 A (pentru 0,5 s).

Terminalele trebuie prevăzute cu intrări și ieșiri suficiente aplicației, la care trebuie adăugate 20% intrări, respectiv ieșiri de rezervă.

Carcasele tuturor terminalelor de protecție trebuie să fie protejate min. IP20 conform SR EN 60529.

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 14 din 70</b>      |
|   |   | <b>Revizla: 1</b>            |

Elementele de reglaj și indicatoarele luminoase (LED) vor fi instalate la loc vizibil, pe fața carcasei terminalului.

Bornele de conectare ale releului trebuie amplasate pe partea din spate a carcasei și trebuie prevăzute cu cleme cu strângere prin șurub pentru toate circuitele de curent, după caz, 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, fibră optică etc.

### 1.3 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 SR EN 60870-2-2 și SR EN 60255-1 |                       |
| - În funcționare   | -5° C la + 55° C      |
| - Rata maximă de variație (clasă B4)   | 20° C/h               |
| - La stocare (clasă C2)  | -25° C la + 70° C     |
| b) Umiditate relativă, în conformitate cu SR EN 60870-2-2                    | 5 la 95% fără condens |
| c) Condiții de praf  | normale               |

### 1.4 Condiții mecanice

Echipamentele trebuie executate astfel încât să fie rezistente la vibrații, șocuri și cutremure, astfel, în conformitate cu SR EN 60870-2-2:

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

Pentru sisteme de protecție:

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

### 1.5 Condiții electrice

- |   |                   |
|---|-------------------|
| a) Alimentare auxiliară în curent continuu (cu ambii poli izolați - clasa EF, conform SR EN 60870-2-1): |                   |
| - tensiune nominală (Un) :  | 220 V cc;         |
| - toleranță (pentru funcționare corectă),<br>(clasa DC3, conform SR EN 60870-2-1):                      | - 20% ... + 15 %; |
| - unda de tensiune (vârf la vârf), conform SR EN 60255-26:  | 10%Un,;           |
| - întreruperi admisibile ale alimentării în curent continuu<br>(conform SR EN 60255-26):                | <50 ms.           |



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 15 din 70

Revizia: 1

b) Alimentare auxiliară în curent alternativ:

- tensiune nominală: 400/230 V ca;
- toleranță (clasa AC3, conform SR EN 60870-2-1): -20% ... + 15%.

c) Frecvență

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

### 1.6 Condiții de izolație

a) Tensiuni de încercare izolație (50 Hz, 1 min, conform cu SR EN 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 SR EN 60255-5): 5 kV vârf

### 1.7 Condiții de compatibilitate electromagnetică

i. Test la perturbații de înaltă frecvență

(1 MHz, 400 imp/s durata încercării 2s, conform cu SR EN 60255-26):

- mod comun: 2,5 kV;
- mod diferențial : 1 kV;

ii. Test la descărcări (impulsuri) electrostatice (conform cu SR EN 60255-26):

- descărcare în aer în fața panoului frontal, carcasei metalice (clasa 4): 12 kV vârf;

- descărcare în aer în fața porturilor de comunicație (clasa 3): 6 kV vârf

iii. Test la perturbații în câmp electromagnetic

(conform cu SR EN 60255-26, clasa 3): 10 V/m;

iv. Test la perturbații tranzitorii rapide (2,5kHz)

(conform cu SR EN 60255-26, clasa A): 4 kV.

### 1.8 Condiții de fiabilitate și disponibilitate

Fiabilitatea unui sistem de protecție și control reprezintă capacitatea acestuia de a îndeplini funcțiile solicitate, în condițiile impuse și într-un interval de timp dat, dacă se produce defectarea unei componente a acestuia.

Fiabilitatea este cuantificată de timpul mediu de bună funcționare a sistemului (MTBF), măsurată în ore și trebuie să fie indicată de furnizor împreună cu aparatele de testare și procedurile utilizate pentru determinarea valorii MTBF.

La solicitarea beneficiarului, furnizorul trebuie să prezinte datele referitoare la distribuția defectărilor pentru toate componentele echipamentelor oferite, precum și elementele care, în caz de defect ar putea provoca pierderea unei funcții de protecție sau control sau funcționarea defectuoasă a sistemului de protecție și control.

Fiabilitatea sistemului global de protecție și control trebuie indicată prin încadrarea într-una din clasele de fiabilitate, conform NTE 011/12/00 „Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice”, clase de fiabilitate



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 16 din 70

Revizia: 1

Prescripțiile relative la performanțe sunt definite astfel:

- i. Clasa R1 MTBF  $\geq$  2000 h
- ii. Clasa R2 MTBF  $\geq$  4000 h
- iii. Clasa R3 MTBF  $\geq$  8780 h

Fiabilitatea echipamentelor componente ale protecției diferențiale de bare, protecției de capăt și a schemei de declanșare de rezervă împotriva refuzului de declanșare întreruptor trebuie să se încadreze în clasa R3.

Disponibilitatea unui element al unui sistem de protecție și control reprezintă capacitatea sa de a îndeplini funcționalitățile solicitate în oricare moment dat. Disponibilitatea este exprimată printr-o cifră care se referă la funcționarea într-un moment dat.

Clasele de disponibilitate (A) se referă la disponibilitatea elementelor sistemului global de protecție și control și sunt definite astfel:

- iv. Clasa A1  $A \geq 99.00\%$
- v. Clasa A2  $A \geq 99.75\%$
- vi. Clasa A3  $A \geq 99.95\%$

Disponibilitatea echipamentelor componente ale protecției diferențiale de bare, protecției de capăt și a schemei de declanșare de rezervă împotriva refuzului de declanșare întreruptor trebuie să se încadreze în clasa A3.

## 2. Condiții tehnice specifice impuse funcției de protecție diferențială de bare, de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor și funcției de protecție de capăt

### 2.1. Condiții tehnice impuse funcției de protecție diferențială a barelor

Scopul funcției de protecție diferențială a barelor ([PDB], [87BB], [PDIF]) este de a sesiza scurtcircuitele monofazate și polifazate, din zona pe barelor colectoare, pentru oricare regim de funcționare a stației și de a transmite comenzi de declanșare către toate întreruptoarele conectate pe zona de bară implicată de defect.

Funcționarea PDB se bazează pe teorema 1 Kirchhoff, adică suma algebrică a curenților care circulă printr-o bară este nulă. Teorema este validă și pentru circuitele funcționând cu tensiune alternativă. Astfel, suma curenților tuturor elementelor conectate la o bară este nulă în orice moment de timp.

PDB trebuie să măsoare curenții celor trei faze de la toate celulele (inclusiv celule de cuple) conectate la barele colectoare protejate. Zona protejată este delimitată de amplasamentul transformatoarelor de curent implicate.

Protecția de bare va fi capabilă să lucreze cu transformatoare de curent având rapoarte de transformare cuprinse într-un domeniu larg (raport 1/10 între curentul nominal minim și curentul nominal maxim).





### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 17 din 70

Revizia: 1

Terminalele UL trebuie să permită racordarea la transformatoarele de curent având curenți secundari nominali, de regulă, de 1 A. Egalizarea rapoartelor de transformare trebuie realizată prin program (software), fără transformatoare intermediare de curent. Nu se admit comutări în circuitele secundare ale transformatoarelor de curent.

PDB trebuie să asigure o selectivitate completă, pentru fiecare zonă de bare, de aceea în echipamentul de protecție se vor introduce circuite de copiere a poziției separatoarelor și întreruptoarelor ("image"), folosind contacte auxiliare externe normal închise și normal deschise ale tuturor separatoarelor de bare și întreruptoarelor.

Alimentarea cu tensiune operativă (Vcc) a UL și UC trebuie să fie redundantă. Pentru UL și UC prevăzute cu două module de alimentare cu tensiune operativă, terminalele se vor alimenta din două baterii de acumulare, circuite separate și protejate corespunzător (Fig.1). În cazul în care UL sau UC nu sunt prevăzute cu două module de alimentare cu tensiune operativă, atunci se realizează alimentarea cu tensiune operativă din două surse separate prin schemă de comutare rapidă (Fig. 2), cu un timp maxim de 50 ms pentru trecere de pe o sursă pe cealaltă.

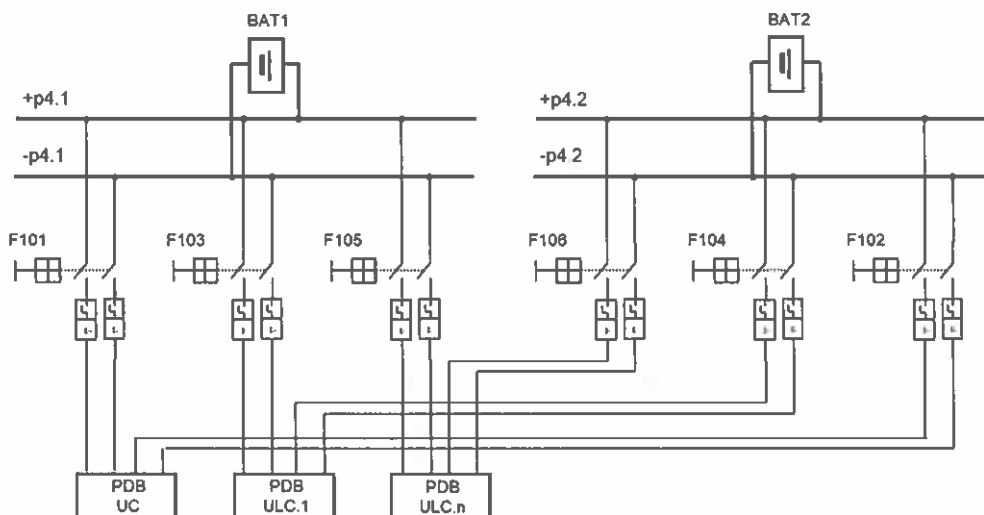


Figura 1. UL și UC prevăzute cu două module de alimentare cu tensiune operativă



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 18 din 70

Revizia: 1

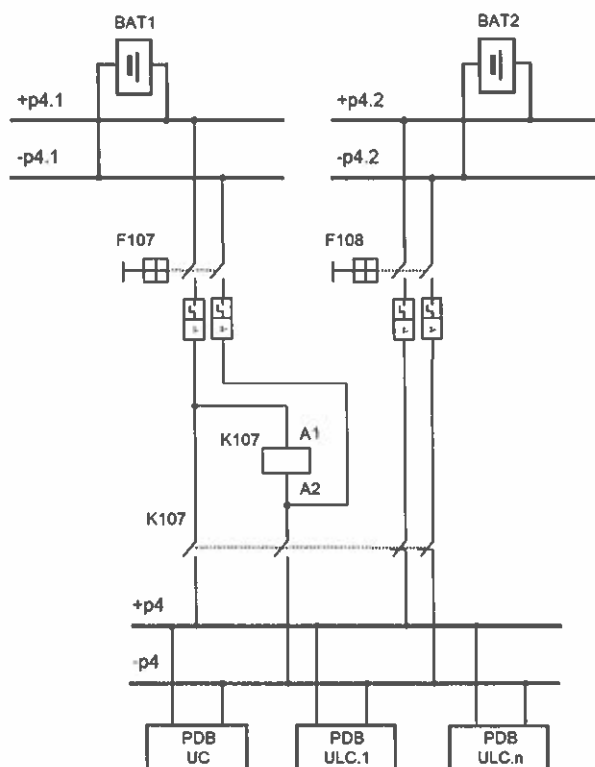



Figura 2. UL și UC alimentate prin schemă de comutare rapidă

Schemele monofilare uzuale (nelimitativ) de bare colectoare utilizate în stațiile de transformare de înaltă tensiune sunt:

- i. sistem simplu de bare colectoare, căruia îi corespunde o zonă globală și o zonă selectivă de protecție;
- ii. sistem simplu de bare colectoare, secționat prin cuplă longitudinală cu întreruptor, căruia îi corespund o zonă globală și două zone de selective de protecție (Fig. 3);
- iii. sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală căruia îi corespund o zonă globală și două zone selective de protecție (Fig. 4);
- iv. sistem dublu de bare colectoare, cu o bară secționată, cuplă longitudinală și o cuplă transversale, căruia îi corespund o zonă globală și trei zone selective de protecție (Fig. 5);
- v. sistem dublu de bare colectoare și bară de transfer, cu o cupla transversală și o cuplă de transfer (Fig. 6), căruia îi corespund o zonă globală și două zone selective de protecție. Bara de transfer face parte din zona barei la care este conectată cupla de transfer, numai dacă transformatoarele de curent sunt racordate în linie sau în racordul unității de transformare;
- vi. schemă cu  $1\frac{1}{2}$  întreruptoare pe circuit, căreia îi sunt asociate, de regulă, două protecții diferențiale de bare, independente, fiecare cu câte o zonă globală și o zonă selectivă de

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 19 din 70</b>      |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

protecție (Fig. 7). Protecțiile liniilor, respectiv ale unităților de transformare asigură și protecția nodurilor;

- vii. scheme poligonale (Fig. 8), cărora le sunt asociate protecții diferențiale de nod (PNOD), de regulă de tip PDB sau de tip protecție diferențială de transformator cu număr corespunzător de intrări trifazate de curent (aici câte trei pentru fiecare nod).

Includerea poziției întreruptorului este necesară pentru eliminarea (cu o anumită temporizare) a celei cu întreruptor deconectat trifazat și confirmat din zona PDB și validarea automată a funcției EZ (End Zone). Furnizorul protecției trebuie să precizeze ce condiții speciale sunt necesare în privința sincronizării cursei contactelor principale (primare) și a celor auxiliare de copiere (secundare). Reactivarea celei trebuie să se realizeze automat, la comanda de conectare a întreruptorului, recepționată de la orice nivel de conducere, din terminalele de control.

Calculul curentului diferențial se bazează pe (1), iar al curentului de frânare pe (2). Condițiile de acționare la declanșare se bazează pe (3).

Pentru a mări securitatea protecției, schema PDB trebuie să utilizeze două criterii pentru a detecta un defect în zonă și pentru a emite comanda de declanșare numai dacă ambele criterii sunt îndeplinite simultan. Criteriile din algoritmul de calcul trebuie să folosească exclusiv informații asupra valorii curenților pe fază ale plecărilor conectate la bare. Criteriile vor utiliza curenții fiecărei faze în parte, pentru asigurarea unei selectivități și sensibilități egale pentru toate tipurile de scurtcircuitate. Nici unul dintre criterii nu trebuie să fie dependent de tensiune.

PDB trebuie să aibă inclusă în algoritmi de calcul o zonă de protecție globală (check zone), care să cuprindă întreg sistemul de bare, fără considerarea poziției separatoarelor de bare și fără considerarea cuplelor de bare. Recunoașterea unui scurtcircuit în această zonă trebuie să constituie primul criteriu și împreună cu recunoașterea defectului în zonele aferente fiecărei secții de bare (zone selective), ca al doilea criteriu, îndeplinite simultan trebuie să comande declanșarea barei cu defect.

Pentru a reduce diferitele erori de măsură cauzate de inegalitățile rapoartelor de transformare TC sau erori cauzate de intrarea în saturație a secundarelor TC, PDB trebuie să utilizeze o caracteristică de acționare cu frânare (stabilizare). Caracteristica de acționare trebuie să fie cu una sau două pante, de regulă liniare. Trebuie prevăzute facilități care să permită reglajul curentului minim de acționare, al pantelor de acționare și al punctelor de inflexiune din caracteristica de acționare.

Caracteristica standard de acționare trebuie să considere curentul diferențial (acționare), curentul de frânare, reglajul curentului minim de acționare și panta/pantele caracteristicii de acționare.

*Ecuatie 1*

$$I_{DIF} = |I_1 + I_2 + \dots + I_{1n}|$$


*Ecuatie 2*

$$I_{FR} = |I_1| + |I_2| + \dots + |I_n|$$

*Ecuatie 3*

Condițiile de acționare, unde  $k$  = panta caracteristicii de acționare

$$I_{DIF} \geq I_{min_{act}} \text{ și } I_{DIF} \geq k \cdot I_{FR}$$

|   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                   |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI -TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 20 din 70</b>       |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>             |

Protecția trebuie să elimine selectiv defectele de pe oricare bare, fără declanșări secvențiale. Se admite declanșarea secvențială numai pentru defecte situate între întreruptor și transformatoarele de curent, la cuple, acestea fiind echipate, în cele mai multe cazuri cu transformatoare de curent de o singură parte a întreruptorului.

În cazul schemelor primare cu sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală, pe durata manevrelor de trecere a unei celule de pe un sistem de bare colectoare pe celălalt, fără deconectare, când cele două bare sunt unificate prin cele două separatoare, PDB trebuie să unifice zonele selective ale barelor.

Protecția trebuie să permită luarea deciziei de acționare în interiorul fiecărei semiperioade, astfel încât să se măsoare curenții de defect înainte de saturarea transformatoarele de curent. Protecția trebuie să comande declanșarea cu un timp propriu de maxim 30 ms (inclusiv timpul releului de ieșire respectiv).

PDB trebuie să declanșeze simultan toate întreruptoarele conectate la bara cu defect, chiar dacă alimentează sau nu defectul, să pornească schemele DRRI asociate întreruptoarelor comandate, să blocheze RAR pentru liniile prevăzute cu această automatizare și să blocheze conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită a acestora, prin buton local. PDB trebuie să declanșeze local și întreruptoarele de la celelalte nivele de tensiune al unităților de transformare. PDB trebuie să pornească schemele DRRI asociate întreruptoarelor comandate în cazul unităților de transformare, al cuplelor longitudinale și transversale, al schemelor 1½ întreruptoare, al schemelor poligonale și să blocheze conectarea întreruptoarelor până la deblocarea voită a acestora, prin buton local. De asemenea trebuie să declanșeze întreruptorul din capătul opus al liniei (cu excepția schemelor cu 1½ întreruptoare pe circuit), prin instalația de teleprotecție/teledeclanșare, cu blocarea RAR, dar fără blocare conectare și fără pornirea schemei DRRI.

PDB trebuie prevăzută cu posibilitatea de a supraveghea continuu funcționalității acesteia, dar și a circuitelor exterioare privind poziția întreruptorului și după caz, poziția separatoarelor de bare. Neconformitățile circuitelor trebuie semnalizate selectiv, iar cele periculoase pentru securitatea protecției vor bloca acționarea PDB.


Comunicația pe fibră optică între UC și UL trebuie supravegheată permanent și orice întrerupere trebuie semnalizată și trebuie să blocheze orice acționare eronată.

În cazul retragerii din exploatare a unei celule trebuie să existe posibilitatea de inhibare a tuturor aplicațiilor funcției PDB pentru această celulă, prin prevederea unui comutator de regim corespunzător.

PDB se racordează, de regulă la înfășurări secundare distincte ale TC, cu o clasă de exactitate 5P sau 10P, cu o valoare a factorului limită de exactitate (ALF) și o valoare a puterii secundare adecvate nivelului curentului maxim de scurtcircuit pe bare, respectiv de scurtcircuit exterior barelor. Se admite racordarea în serie pe același secundar TC și a altor terminale de protecție, numai dacă sunt satisfăcute integral cerințele de compatibilitate pentru funcția PDB.

PDB trebuie să detecteze întreruperea sau scurtcircuitarea circuitelor de curent și să blocheze comenzile de declanșare, respectiv să semnalizeze anomalia din circuitul secundar.

PDB trebuie să conțină implementat un algoritm de sesizare a efectului de saturare a secundarului TC la celule și care să permită, atunci când este cazul, luarea deciziei blocării PDB.

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 21 din 70</b>      |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

## **2.2. Condiții tehnice impuse funcției de protecție împotriva refuzului de declanșare întreruptor**

Pentru asigurării declanșării de rezervă la refuzul întreruptoarelor comandate de sistemele de protecție, trebuie prevăzută protecția locală împotriva refuzului de întreruptor (DRRI, 50BF), inclusă, de regulă în PDB.

Pornirea schemei de DRRI trebuie asigurată de la toate protecțiile care comandă declanșarea întreruptorului respectiv specificate în **Tabel 1 Coduri pentru funcțiile de protecție linii RET**, respectiv Tabel 2 Coduri pentru funcțiile de protecție AT 400/220 kV, AT 220/110 kV, T 400/110 kV.

Prin excepție, protecțiile la suprasarcină termică, la suprasarcină, protecțiile de tensiune, de frecvență și împotriva pierderii sincronismului nu trebuie să pornească schema DRRI. De asemenea, funcția de protecție de capăt, funcția de teledeclanșare directă din capătul opus al unei linii și protecțiile tehnologice ale întreruptorului nu vor porni schema DRRI.

Detectarea refuzului de întreruptor se bazează pe persistența impulsului de declanșare de la protecții, simultan cu sesizarea trecerii unui curent peste pragul reglat și pentru un interval de timp mai mare decât temporizarea reglată. Circuitele de detectare a circulației curentului prin întreruptor trebuie realizate cu elemente sensibile, cu coeficient de revenire corespunzător și cu timp de revenire foarte scurt, iar dacă este necesar, circuitele de detectare a circulației curentului prin întreruptor trebuie completate cu supravegherea poziției contactelor auxiliare ale întreruptorului.


Schema DRRI trebuie să asigure o comandă de declanșare netemporizată, repetarea declanșării („treapta 1”), către același întreruptor de la care a fost inițiată pornirea. Comanda de repetare a declanșării trebuie transmisă către ambele bobine de declanșare ale întreruptorului, dar numai pe faza cu defect, la întreruptoarele prevăzute cu RAR monofazat. În cazul unităților de transformare, comanda de repetare a declanșării trebuie transmisă și la întreruptorul/întreruptoarele de la celelalte nivele de tensiune, pe ambele bobine de declanșare.

Schema DRRI trebuie să asigure o comandă de declanșare trifazată temporizată, („treapta 2”), către toate întreruptoarele adiacente celui de la care a fost inițiată pornirea, comandă de declanșare transmisă, spre ambele bobine de declanșare ale fiecărui întreruptor. Întreruptoarele adiacente sunt considerate acele întreruptoare conectate imediat în amonte de întreruptorul care a inițiat pornirea schemei DRRI și prin care se asigură eliminarea defectului din aval.

Schema DRRI trebuie să declanșeze simultan toate întreruptoarele conectate la bara cu refuz, chiar dacă alimentează sau nu defectul, să blocheze RAR pentru întreruptoarele prevăzute cu această automatizare și să blocheze conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită a acestora, prin buton local. Schema DRRI trebuie să declanșeze local și întreruptoarele de la celelalte nivele de tensiune al unităților de transformare.

În funcție de schema primară, pentru declanșarea de rezervă, la distanță, a întreruptoarelor adiacente trebuie utilizate canalele de transmisie la distanță (teledeclanșare directă), în scopul declanșării acestor întreruptoare, fără alte controale locale și blocarea RAR, pentru cazul întreruptoarelor prevăzute cu această automatizare.

Schema DRRI trebuie prevăzută cu circuite și echipamente de testare necesare verificării funcțiilor de pornire și declanșare, care să evite emiterea unor declanșări false la teste.

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 22 din 70</b>      |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

### **2.3. Condiții tehnice impuse funcției de protecție de capăt**

Includerea poziției întreruptorului este necesară pentru eliminarea (cu o anumită temporizare propusă de furnizorul echipamentului) a celulei cu întreruptor deconectat trifazat și confirmat, din zona PDB și validarea automată a funcției de protecție de capăt (EZ, 50EZ, PIOC) împotriva defectelor din zona scurtă cuprinsă între întreruptor și TC. Împotriva unor astfel de defecte trebuie prevăzută o funcție suplimentară de protecție maximală de curent și de curent homopolar, activată automat și care trebuie să comande declanșarea întreruptoarelor de la cealaltă extremitate a echipamentului. Furnizorul protecției trebuie să precizeze ce condiții speciale sunt necesare în privința sincronizării cursei contactelor principale (primare) și a celor auxiliare de copiere (secundare). Reactivarea celulei în zona PDB trebuie să se realizeze automat, la comanda de conectare a întreruptorului, recepționată de la orice nivel de conducere, din terminalele de control.

În cazul cuplelor transversale, longitudinale sau longo-transversale prevăzute cu un singur set de TC, în cazul defectelor din zona scurtă, se acceptă declanșarea celeilalte bare prin funcția EZ.

Funcția de protecție de capăt se va activa, conform amplasării relative a întreruptoarelor și transformatoarelor de curent și în cazul celulelor racordate la schemele de stații cu 1½ întreruptoare pe circuit. Pentru celula mediană din diametru se admite ca TNP GP1, respectiv GP2, având inclusă funcția EZ să asigure și alte funcții de protecție pentru segmentul median de bare.

### **2.4. Condiții tehnice impuse funcției de protecție de nod**

Protecția Diferențială de Nod (PNOD, 87BT) trebuie aplicată la stațiile de transformare cu schemă poligonală (Fig. 8), având transformatoare de curent montate atât pe ramurile dintre noduri, cât și pe plecările racordurile din nod.

Pentru schemele poligonale se utilizează protecții diferențiale de nod, de regulă de tip protecție diferențială de transformator (87T), cu număr corespunzător de intrări trifazate de curent (de exemplu în Fig. 8, câte trei pentru fiecare nod).

PNOD este realizată, de regulă, separat pentru fiecare nod, achiziționează curenții celor trei faze de la cele trei celule care formează nodul, iar zona protejată este delimitată de amplasamentele transformatoarelor de curent implicate.

PNOD este realizată, de regulă, de tip PDB sau de tip protecție diferențială de transformator cu număr corespunzător de intrări trifazate de curent.

Protecția trebuie să fie de tipul cu frânare (stabilizare) de curent, cu o caracteristică de acționare având una sau două pante, de regulă liniare. Trebuie prevăzute facilități care să permită reglajul curentului minim de acționare, al pantelor de acționare și al punctelor de inflexiune din caracteristica de acționare.

Protecția trebuie prevăzută cu facilitatea egalizării prin soft a curenților secundari, pentru cazul în care transformatoarele de curent de pe ramurile nodului au rapoarte de transformare diferite.

PNOD trebuie să declanșeze simultan toate întreruptoarele conectate la nodul cu defect, să pornească schemele DRRi asociate întreruptoarelor comandate, să blocheze RAR pentru liniile

|   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                   |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI -TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 23 din 70</b>       |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>             |

prevăzute cu această automatizare și să blocheze conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită a acestora, prin buton local.

PNOD trebuie prevăzută cu posibilitatea de a supraveghea continuu funcționalității acesteia, dar și a circuitelor exterioare privind poziția întreruptorului și după caz, poziția separatoarelor de nod. Neconformitățile circuitelor trebuie semnalizate selectiv, iar cele periculoase pentru securitatea protecției vor bloca acționarea PNOD.

PNOD se racordează, de regulă la înfășurări secundare distincte ale TC, cu o clasă de exactitate 5P sau 10P, cu o valoare a factorului limită de exactitate (ALF) și o valoare a puterii secundare adecvate nivelului curentului maxim de scurtcircuit în nod, respectiv de scurtcircuit exterior nodului. Se admite racordarea în serie pe același secundar TC și a altor terminale de protecție, numai dacă sunt satisfăcute integral cerințele de compatibilitate pentru funcția PNOD.

PNOD trebuie să detecteze întreruperea sau scurtcircuitarea circuitelor de curent și să blocheze comenzile de declanșare, respectiv să semnalizeze anomalia din circuitul secundar.

PNOD trebuie să conțină implementat un algoritm de sesizare a efectului de saturare a secundarului TC la celule și care să permită, atunci când este cazul, luarea deciziei blocării PNOD.


### **2.5. Condiții tehnice impuse funcției de măsurare și afișare locală**

Terminalele numerice de tip PDB, DRRI, respectiv tip PNOD trebuie prevăzute cu funcții de măsurare mărimi analogice (MMXU) și de afișare locală a valorilor mărimilor analogice pe care se bazează funcțiile de protecție implementate: curenții pe fiecare fază, inclusiv pe nul, curenții diferențiali pe fiecare fază și curenții de frânare pe fiecare fază.

### **2.6. Condiții tehnice impuse funcției de înregistrare evenimente și oscilograme**

Terminalele numerice de protecție trebuie prevăzute cu funcții de înregistrări de date necesare analizelor post avarie (RDRS, RDRE). De regulă, înregistrările de evenimente sunt vizibile pe afișajul cu cristale lichide de pe panoul local și trebuie să poată fi extrase pe un calculator portabil sau la un post îndepărtat, utilizând porturile de comunicație prevăzute în acest scop în terminal. Înregistrările de oscilograme trebuie să poată fi extrase pe un calculator portabil sau la un post îndepărtat, de regulă în format standard ComTrade. Toate înregistrările trebuie să conțină ștampila de timp, data și momentul de timp la care a avut loc evenimentul.

Terminalele numerice de protecție trebuie să înregistreze evenimente și oscilograme, cel puțin cu valorile analogice ale curenților pe fiecare fază și nul, curenții diferențiali și de frânare pe fiecare fază, un număr rezonabil de canale binare, liber configurabile prin soft, precum pozițiile echipamentelor primare relevante (întreruptoare, separatoare), declanșări ale funcțiilor de protecție sau pozițiile comutatoarelor de regim. Fiecare oscilogramă trebuie să conțină un interval de timp de pre avarie, un interval de timp pentru avarie și un interval de timp post avarie, toate intervalele de timp trebuie să fie liber configurabile prin soft. Lista de evenimente și oscilogramele trebuie să fie păstrate în zone de memorie nevolatile, chiar și în absența tensiunii operative. De regulă, memoria nevolatilă poate păstra un număr de cca 20 oscilograme, fiecare cu o durată de cca 10s.

|   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                   |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI -TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 24 din 70</b>       |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>             |

Se recomandă ca terminalele de protecție să fie prevăzute cu un număr de indicatoare optice LED, de preferință liber configurabile prin soft.

### **2.7. Condiții tehnice impuse funcției de monitorizare**

Fiecare terminal de protecție PDB, PNOD trebuie prevăzut cu următoarele funcții de monitorizare de monitorizare.

Funcția de autosupravegherea pentru detectarea eventualelor defecte interne. Verificarea stării de funcționare a terminalului numeric trebuie să fie efectuată automat la activarea sa (imediat după alimentarea cu tensiune operativă Vcc) și ciclic pe durata funcționării.

La detectarea unei defecțiuni, în funcție de gravitatea defectului recunoscut (nu presupune o funcționare eronată/afectează o funcție care nu este de protecție/afectează unele sau toate funcțiile de protecție) se emite numai o semnalizare preventivă sau se blochează acționarea și se emite alarma corespunzătoare.

Funcția de monitorizare a circuitelor secundare de curent de la TC (RDIF). PDB, respectiv PNOD trebuie să detecteze întreruperea sau scurtcircuitarea circuitelor de curent și să blocheze comenzile de declanșare, respectiv să semnalizeze anomalia din circuitul secundar. Supravegherea circuitelor de declanșare pe ambele bobine de declanșare, aferentă celulelor implicate trebuie să includă și circuitele de declanșare de la PDB UL, respectiv de la circuitele de declanșare PNOD.

### **2.8. Cerințe tehnice impuse funcțiilor de comunicație**

Terminalele numerice PDB, PNOD trebuie prevăzute, cu o interfață de comunicație locală paralelă/serială (de regulă, RS485, RS232) pe panoul frontal al terminalelor, care să permită conectarea unui calculator portabil pentru operații de parametrizare, configurare, extragere de date.

Terminalele PDB UL, UC, PNOD trebuie prevăzute cu minim 4 seturi de reglaje și trebuie să permită schimbarea setului de reglaje prin softul de parametrizare.

Terminalele PDB UL, UC și PNOD trebuie să includă două interfețe de comunicație cu sistemul integrat de comandă, control, protecție și automatizarea al stației (SCADA stație), utilizând standardul IEC 61850. Interfețele pot fi electrice, dacă sunt distanțe scurte până la cele două switch-uri de magistrală (dulapul GP1, respectiv GP2).

Panoul frontal al terminalelor PDB și DRRI trebuie, de regulă să conțină un afișaj local cu două rânduri cu câte 16 caractere, 8-12 LED-uri cu funcții fixe și liber programabile și chei/butoane pentru navigare în meniu.

## **3. Condiții tehnice specifice PDB și DRRI la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare**





## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 25 din 70

Revizia: 1

### 3.1. Sistem simplu de bare colectoare și sistem simplu de bare colectoare, secționare prin cuplă longitudinală cu întreruptor

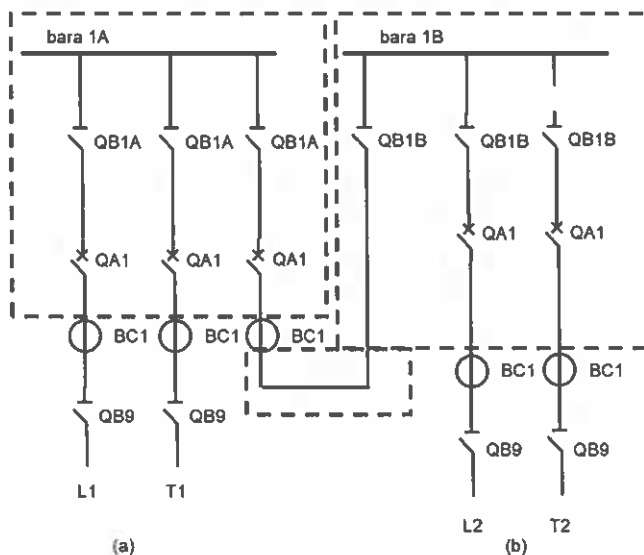


Figura 3. Stație cu sistem simplu de bare secționare și cuplă longitudinală

Pentru un sistem simplu de bare colectoare zona globală coincide cu zona selectivă. Schema de protecție trebuie să includă:

- PDB, conform pct. 2.1;
- Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Pentru un sistem simplu de bare colectoare secționare prin cuplă longitudinală cu întreruptor, zona globală calculează curenții diferențiali și de frânare bazat numai pe datele de la TC din linii și transformatoare (fără CT de la cupla longitudinală). Zona selectivă bara 1A calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L1, TC – T1 și TC – Cuplă (Fig. 3a). Zona selectivă bara 1B calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L2, TC – T2 și TC – 3Cuplă (Fig. 1b).

Schema de protecție trebuie să includă:

- PDB, conform pct. 2.1;
- Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Alimentarea cu tensiune operativă a UL și UC trebuie realizată conform Fig. 1 sau Fig. 2.

Comenzile de declanșare trifazate ale PDB trebuie transmise de UC la UL prin cale de comunicație, iar impulsurile de declanșare spre ambele bobine de declanșare se emit de UL. Trebuie declanșate întreruptoarele conform precizărilor de la pct. 2.1, trebuie blocate automatizările RAR și trebuie blocate conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită prin buton local.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 26 din 70

Revizia: 1

Comenzile de inițiere a schemei DRRI de la GP1, respectiv de la GP2 trebuie să fie conectate la UL conform precizărilor de la pct. 2.2.

Pornirea schemei de DRRI trebuie asigurată de la toate protecțiile care comandă declanșarea întreruptorului respectiv, cu excepția protecțiilor la suprasarcină termică, la suprasarcină, de tensiune, de frecvență și împotriva pierderii sincronismului. De asemenea, funcția de protecție de capăt, funcția de teledeclanșare directă din capătul opus al unei linii și protecțiile tehnologice ale întreruptorului nu vor porni schema DRRI.

UL realizează în treapta I-a o repetare netemporizată și fără alte controale suplimentare a comenzii de declanșare monofazate/trifazate spre ambele bobine de declanșare, fără blocare RAR. În treapta II-a trebuie transmise comenzi de declanșare trifazate, temporizate și către toate întreruptoarele locale și cele aflate la distanță ale plecărilor aflate în aceeași zonă de selectivă cu plecarea cu refuz de întreruptor. Trebuie blocată automatizarea RAR a întreruptoarelor celulelor de la ambele capete ale liniilor electrice care au fost declanșate.

Comenzile de declanșare ale EZ trebuie transmise trifazat și cu blocarea RAR, conform precizărilor de la pct. 2.3.

De asemenea, terminalele PDB trebuie să îndeplinească și următoarele funcții:

- Funcția de măsurare și afișare, conform precizărilor de la pct. 2.5;
- Funcția de înregistrare date, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de monitorizare, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de comunicație, conform precizărilor de la pct. 2.8

### 3.2. Sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală cu întreruptor

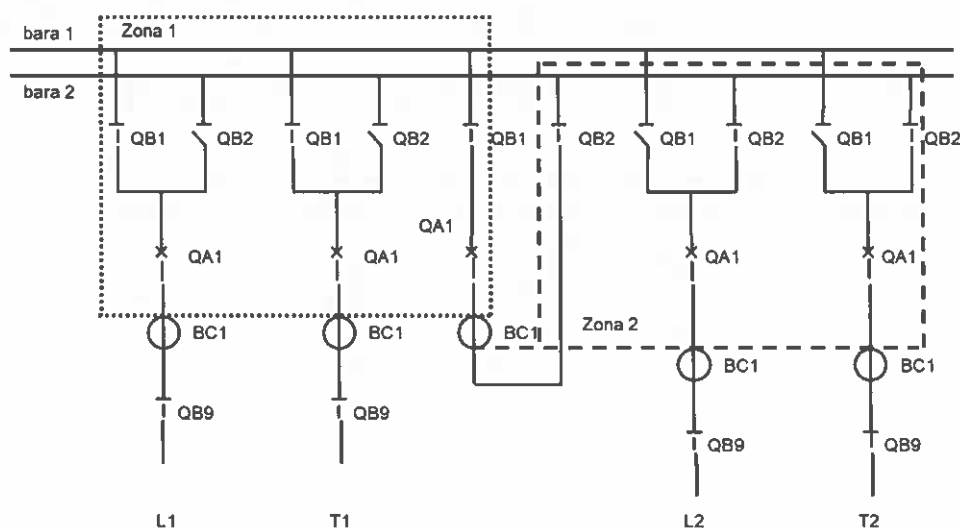


Figura 4. Stație cu sistem dublu de bare și cuplă transversală



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

*NTI-TEL-S-008-2009-01*

*Pagina 27 din 70*

*Revizla: 1*

Pentru un sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală cu întreruptor, zona globală calculează curenții diferențiali și de frânare bazat numai pe datele de la TC din linii și transformatoare (fără CT de la cupla transversală și fără considerarea poziției separatoarelor de bare). Zona 1, selectivă pentru bara 1 calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L1, TC – T1 și TC – Cuplă (Fig. 4). Zona 2, selectivă pentru bara 2 calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L2, TC – T2 și TC – Cuplă (Fig. 4).

Schema de protecție trebuie să includă:

- iv. PDB, conform pct. 2.1;
- v. Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- vi. Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Alimentarea cu tensiune operativă a UL și UC trebuie realizată conform Fig. 1 sau Fig. 2.

Comenzile de declanșare trifazate ale PDB trebuie transmise de UC la UL prin cale de comunicație, iar impulsurile de declanșare spre ambele bobine de declanșare se emit de UL. Trebuie declanșate întreruptoarele conform precizărilor de la pct. 2.1, trebuie blocate automatizările RAR și trebuie blocate conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită prin buton local.

Comenzile de inițiere a schemei DRRI de la GP1, respectiv de la GP2 trebuie să fie conectate la UL conform precizărilor de la pct. 2.2.

Pornirea schemei de DRRI trebuie asigurată de la toate protecțiile care comandă declanșarea întreruptorului respectiv, cu excepția protecțiilor la suprasarcină termică, la suprasarcină, de tensiune, de frecvență și împotriva pierderii sincronismului. De asemenea, funcția de protecție de capăt, funcția de teledeclanșare directă din capătul opus al unei linii și protecțiile tehnologice ale întreruptorului nu vor porni schema DRRI.

UL realizează în treapta I-a o repetare netemporizată și fără alte controale suplimentare a comenzii de declanșare monofazate/trifazate spre ambele bobine de declanșare, fără blocare RAR. În treapta II-a trebuie transmise comenzi de declanșare trifazate, temporizate și către toate întreruptoarele locale și cele aflate la distanță ale plecărilor aflate în aceeași zonă de selectivă cu plecarea cu refuz de întreruptor. Trebuie blocată automatizare RAR a întreruptoarelor celulelor de la ambele capete ale liniilor electrice care au fost declanșate.

Comenzile de declanșare ale EZ trebuie transmise trifazat și cu blocarea RAR, conform precizărilor de la pct. 2.3.

De asemenea, terminalele PDB trebuie să îndeplinească și următoarele funcții:

- Funcția de măsurare și afișare, conform precizărilor de la pct. 2.5;
- Funcția de înregistrare date, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de monitorizare, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de comunicație, conform precizărilor de la pct. 2.8



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 28 din 70

Revizia: 1

### 3.3. Sistem dublu de bare colectoare, cu o bară secționată, o cuplă longitudinală și o cuplă transversală

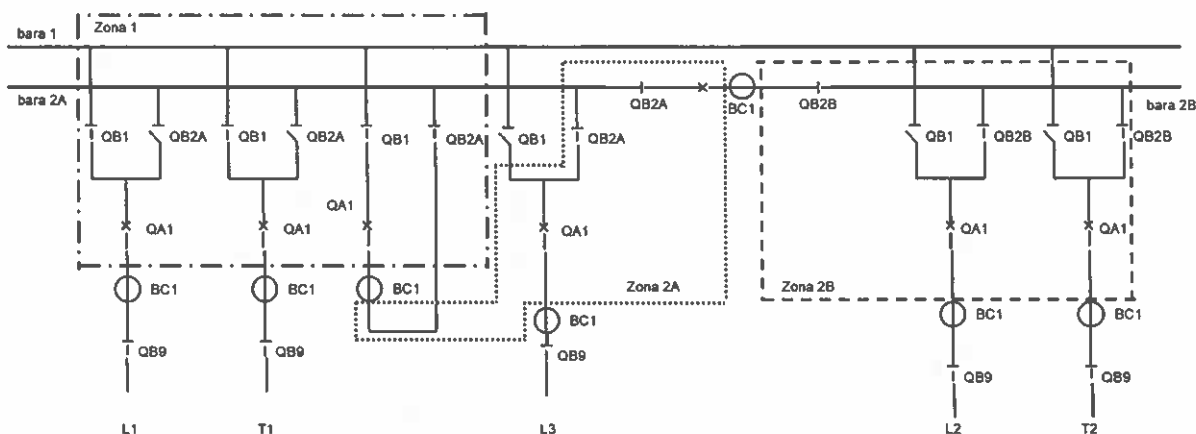


Figura 5. Sistem dublu de bare colectoare, cuplă longitudinală și cuplă transversală

Pentru un sistem dublu de bare colectoare, o cuplă longitudinală și o cuplă transversală cu întreruptor, zona globală calculează curenții diferențiali și de frânare bazat numai pe datele de la TC din linii și transformatoare (fără CT de la cupla longitudinală, fără TC de la cupla transversală și fără considerarea poziției separatoarelor de bare). Zona 1, selectivă pentru bara 1 calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L1, TC – T1 și TC – Cuplă transversală (Fig. 5). Zona 2A, selectivă pentru bara 2A calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L3, TC – Cuplă longitudinală și TC – Cuplă transversală (Fig. 5). Zona 2B, selectivă pentru bara 2B calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC – L2, TC – T2 și TC – Cuplă longitudinală (Fig. 5).

Schema de protecție trebuie să includă:

- i. PDB, conform pct. 2.1;
- ii. Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- iii. Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Alimentarea cu tensiune operativă a UL și UC trebuie realizată conform Fig. 1 sau Fig. 2.

Comenzile de declanșare trifazate ale PDB trebuie transmise de UC la UL prin cale de comunicație, iar impulsurile de declanșare spre ambele bobine de declanșare se emit de UL. Trebuie declanșate întreruptoarele conform precizărilor de la pct. 2.1, trebuie blocate automatizările RAR și trebuie blocate conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită prin buton local.

Comenzile de inițiere a schemei DRRI de la GP1, respectiv de la GP2 trebuie să fie conectate la UL conform precizărilor de la pct. 2.2.

Pornirea schemei de DRRI trebuie asigurată de la toate protecțiile care comandă declanșarea întreruptorului respectiv, cu excepția protecțiilor la suprasarcină termică, la suprasarcină, de tensiune, de frecvență și împotriva pierderii sincronismului. De asemenea, funcția de protecție de capăt, funcția de teledeclanșare directă din capătul opus al unei linii și protecțiile tehnologice ale întreruptorului nu vor porni schema DRRI.

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 29 din 70</b>      |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

UL realizează în treapta I-a o repetare netemporizată și fără alte controale suplimentare a comenzii de declanșare monofazate/trifazate spre ambele bobine de declanșare, fără blocare RAR. În treapta II-a trebuie transmise comenzi de declanșare trifazate, temporizate și către toate întreruptoarele locale și cele aflate la distanță ale plecărilor aflate în aceeași zonă de selectivă cu plecarea cu refuz de întreruptor. Trebuie blocată automatizarea RAR a întreruptoarelor celulelor de la ambele capete ale liniilor electrice care au fost declanșate.

Comenzile de declanșare ale EZ trebuie transmise trifazat și cu blocarea RAR, conform precizărilor de la pct. 2.3.

De asemenea, terminalele PDB trebuie să îndeplinească și următoarele funcții:

- Funcția de măsurare și afișare, conform precizărilor de la pct. 2.5;
- Funcția de înregistrare date, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de monitorizare, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de comunicație, conform precizărilor de la pct. 2.8

### **3.4. Sistem dublu de bare colectoare, cu o cuplă transversală și o cuplă de transfer**

Un exemplu pentru un sistem dublu de bare colectoare, cuplă transversală cu întreruptor, bară de transfer (BTf) și cuplă de transfer (CTf) se prezintă în Fig. 6. T2 este în funcțiune la bara 2, pe BTf prin CTf, iar celula proprie în separat vizibil. Zona globală calculează curenții diferențiali și de frânare bazat numai pe datele de la TC din L1, T1 și T2 (fără TC de la cupla transversală și fără considerarea poziției separatoarelor de bare). Zona 1, selectivă pentru bara 1 calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC din L1, T1 și TC – Cuplă transversală (Fig. 6). Zona 2, selectivă pentru bara 2 calculează curenții diferențiali și de frânare utilizând curenții de la TC din T2 și TC cuplă transversală, fără considerarea curenților de la TC CTf. În acest fel bara de transfer este în zona selectivă pentru bara 2.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 30 din 70

Revizla: 1

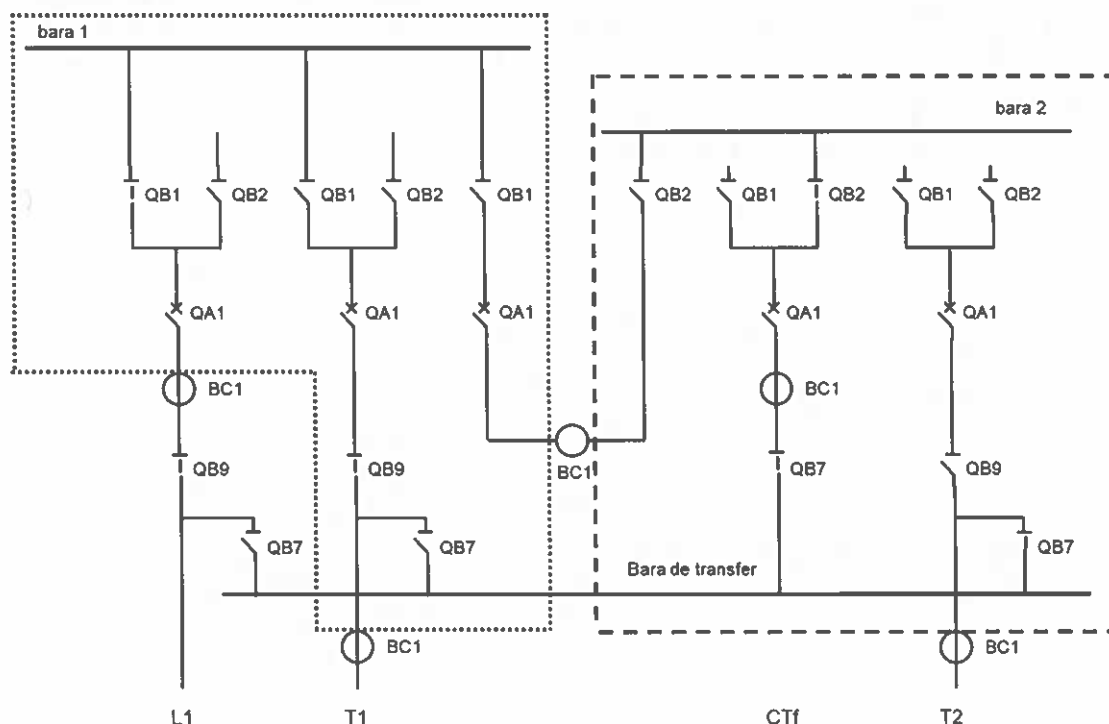


Figura 6. Sistem dublu de bare colectoare și bară de transfer

Schema de protecție trebuie să includă:

- PDB, conform pct. 2.1;
- Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Alimentarea cu tensiune operativă a UL și UC trebuie realizată conform Fig. 1 sau Fig. 2.

Comenzile de declanșare trifazate ale PDB trebuie transmise de UC la UL prin cale de comunicație, iar impulsurile de declanșare spre ambele bobine de declanșare se emit de UL. Trebuie declanșate întreruptoarele conform precizărilor de la pct. 2.1, trebuie blocate automatizările RAR și trebuie blocate conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită prin buton local.

Pentru exemplul din Fig. 6, un defect pe bara 2 trebuie eliminat prin declanșarea întreruptoarelor de la cupla transversala, cupla de transfer și întreruptorul/întreruptoarele de la celălalt nivel de tensiune T2, cu pornirea schemei DRRI.

Comenzile de inițiere a schemei DRRI de la GP1, respectiv de la GP2, inclusiv la CTf trebuie să fie conectate la UL conform precizărilor de la pct. 2.2.

Pornirea schemei de DRRI trebuie asigurată de la toate protecțiile care comandă declanșarea întreruptorului respectiv, cu excepția protecțiilor la suprasarcină termică, la suprasarcină, de tensiune, de frecvență și împotriva pierderii sincronismului. De asemenea, funcția de protecție de capăt, funcția de teledeclanșare directă din capătul opus al unei linii și protecțiile tehnologice ale întreruptorului nu vor porni schema DRRI.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

**NTI-TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 31 din 70**

**Revizia: 1**

UL realizează în treapta I-a o repetare netemporizată și fără alte controale suplimentare a comenzii de declanșare monofazate/trifazate spre ambele bobine de declanșare, fără blocare RAR. În treapta II-a trebuie transmise comenzi de declanșare trifazate, temporizate și către toate întreruptoarele locale și cele aflate la distanță ale plecărilor aflate în aceeași zonă de selectivă cu plecarea cu refuz de întreruptor. Trebuie blocată automatizarea RAR a întreruptoarelor celulelor de la ambele capete ale liniilor electrice care au fost declanșate.

Comenzile de declanșare ale EZ trebuie transmise trifazat și cu blocarea RAR, conform precizărilor de la pct. 2.3.

De asemenea, terminalele PDB trebuie să îndeplinească și următoarele funcții:

- Funcția de măsurare și afișare, conform precizărilor de la pct. 2.5;
- Funcția de înregistrare date, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de monitorizare, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de comunicație, conform precizărilor de la pct. 2.8

### 3.5. Sistem cu 1½ întreruptoare pe circuit

În scheme cu 1½ întreruptoare pe circuit sunt asociate, de regulă, două protecții diferențiale de bare, separate, fiecare cu câte o zonă globală și o zonă selectivă de protecție suprapuse (Fig. 7). Protecțiile liniilor, respectiv ale unităților de transformare asigură și protecția nodurilor.

Pentru bara 1, zona globală coincide cu zona selectivă și consideră curenții de la BC11, BC21, BC31 (Fig. 7). Schema de protecție trebuie să includă:

- i. PDB, conform pct. 2.1;
- ii. Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- iii. Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Pentru bara 2, zona globală coincide cu zona selectivă și consideră curenții de la BC12, BC22, BC32 (Fig. 7). Schema de protecție trebuie să includă:

- i. PDB, conform pct. 2.1;
- ii. Protecția împotriva refuzului de declanșare întreruptor, conform pct. 2.2;
- iii. Protecția de capăt, conform pct. 2.3.

Alimentarea cu tensiune operativă a UL și UC, pentru ambele PDB trebuie realizată conform Fig. 1 sau Fig. 2.

Comenzile de declanșare trifazate ale PDB trebuie transmise de UC la UL prin cale de comunicație, iar impulsurile de declanșare spre ambele bobine de declanșare se emit de UL. Trebuie declanșate întreruptoarele conform precizărilor de la pct. 2.1, trebuie blocate automatizările RAR și trebuie blocate conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită prin buton local. Nu trebuie declanșate întreruptoarele de la capetele opuse ale liniilor (la defect pe bara 1), liniile rămânând în funcțiune prin întreruptoarele mediane. Nu trebuie declanșate nici întreruptoarele de la celălalt nivel



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 32 din 70

Revizia: 1

de tensiune al unităților de transformare (la defect pe bara 2), transformatoarele rămânând în funcțiune prin întreruptoarele mediane.

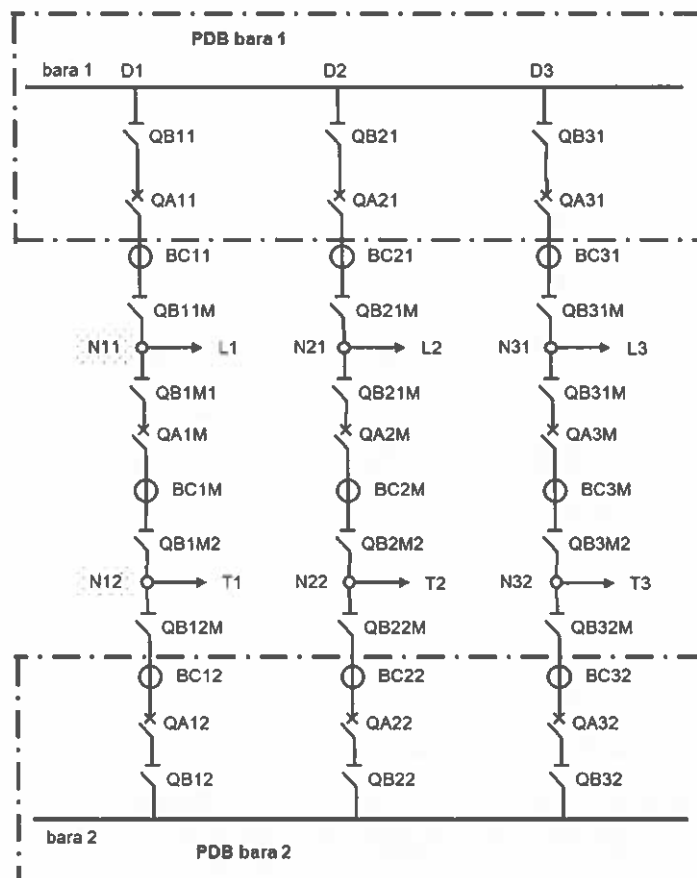



Figura 7. Stație cu 1½ întreruptoare pe circuit

Defectele din noduri, respectiv racorduri linii și unități de transformare sunt eliminate prin acțiunea GP1 și GP2 aferente liniei sau unității de transformare. Detaliile și specificațiile PDB și DRRI trebuie corelate cu prevederile aplicabile din NTI-TEL-S-003-2009 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare pentru nivelul 400 kV, 220 kV și 110 kV LEA/LES/Cuple din stațiile electrice modernizate, pe tipuri de scheme primare”.

În cazul particular în care o linie este retrasă din exploatare, cu separatorul de linie deschis și cu diametrul adiacent în funcțiune, un defect în nod sau pe racordul liniei este eliminat de o protecție de ciot, validată atât în GP1, cât și în GP2, pe poziția deschis și confirmat a separatorului de linie. Protecția de ciot este o protecție maximală de curent care comandă declanșarea întreruptorului median și a celui spre bare, cu pornire DRRI, blocare RAR și blocare conectare întreruptoare până la deblocarea voită prin acțiunea unui buton local.

Comenzile de inițiere a schemei DRRI de la GP1, respectiv de la GP2, în caz de refuz declanșare trebuie să fie conectate la UL conform precizărilor de la pct. 2.2.



|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  | <b>Cod:</b>                  |
|   | Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |   | <b>Pagina 33 din 70</b>      |
|   |   | <b>Revizia: 1</b>            |

Pornirea schemei de DRRI trebuie asigurată de la toate protecțiile care comandă declanșarea întreruptorului respectiv, cu excepția protecțiilor la suprasarcină termică, la suprasarcină, de tensiune, de frecvență și împotriva pierderii sincronismului. De asemenea, funcția de teledeclanșare directă din capătul opus al unei linii și protecțiile tehnologice ale întreruptorului nu vor porni schema DRRI.

UL realizează în treapta I-a o repetare netemporizată și fără alte controale suplimentare a comenzii de declanșare monofazate/trifazate spre ambele bobine de declanșare, fără blocare RAR. În treapta II-a trebuie transmise comenzi de declanșare trifazate, temporizate și către toate întreruptoarele locale și cele aflate la distanță ale plecărilor aflate în aceeași zonă de selectivă cu plecarea cu refuz de întreruptor. Trebuie blocată automatizarea RAR a întreruptoarelor celulelor de la ambele capete ale liniilor electrice care au fost declanșate.

Comenzile de declanșare ale EZ trebuie transmise trifazat și cu blocarea RAR, conform precizărilor de la pct. 2.3.

De exemplu (Fig. 7), un defect între QA11 și BC11, cu QA11 deconectat înainte de apariția defectului trebuie să declanșeze trifazat QA1M, să blocheze RAR și conectarea pe QA1M. Simultan, trebuie declanșat întreruptorul/întreruptoarele de la capătul opus al liniei L1 cu blocare RAR pe L1.

De exemplu (Fig. 7), un defect între QA12 și BC12, cu QA12 deconectat înainte de apariția defectului trebuie să declanșeze trifazat QA1M, să blocheze RAR și conectarea pe QA1M. Simultan, trebuie declanșat întreruptorul/întreruptoarele de la celălalt nivel de tensiune al transformatorului T1 și blocarea conectării până la deblocarea voită prin acționarea unui buton local..

De asemenea, terminalele PDB trebuie să îndeplinească și următoarele funcții:

- Funcția de măsurare și afișare, conform precizărilor de la pct. 2.5;
- Funcția de înregistrare date, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de monitorizare, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de comunicație, conform precizărilor de la pct. 2.8

### **3.6. Stații poligonale**

Pentru schemele poligonale (Fig. 8), se utilizează protecții diferențiale de nod (PNOD, 87BT), de regulă de tip protecție diferențială de transformator (87T) cu număr corespunzător de intrări trifazate de curent (în Fig. 8, câte trei pentru fiecare nod). PNOD trebuie să respecte precizările de la pct. 2.4.

Pentru aplicarea PNOD în stațiile de transformare cu schemă poligonală, trebuie montate transformatoare de curent montate atât pe ramurile dintre noduri, cât și pe plecările racordurile din toate nodurile.

PNOD este realizată, de regulă, separat pentru fiecare nod, achiziționează curenții celor trei faze de la cele trei celule care formează nodul. De exemplu, pentru PNOD 1 (Fig. 8), zona protejată este cuprinsă între transformatoarele de curent BC12, BC31 și BC1.

Protecția trebuie să fie de tipul cu frânare (stabilizare) de curent, cu o caracteristică de acționare având una sau două pante, de regulă liniare. Trebuie prevăzute facilități care să permită reglajul curentului minim de acționare, al pantelor de acționare și al punctelor de inflexiune din caracteristica de acționare.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 34 din 70

Revizia: 1

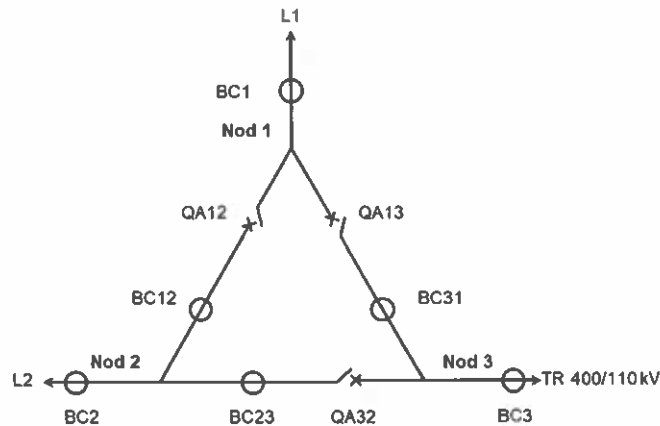


Figura 8. Stație poligonală

Protecția trebuie prevăzută cu facilitatea egalizării prin soft a curenților secundari, pentru cazul în care transformatoarele de curent de pe ramurile nodului au rapoarte de transformare diferite. Nu se admit soluții cu utilizarea unor transformatoare de egalizare externe protecției.

Pentru protecția diferențială de transformator trebuie aplicate prevederile, detaliile și specificațiile de echipamente din NTI-TEL-S-007-2009 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea sistemului de control, protecție și automatizare pentru transformatoare, autotransformatoare, bobine de compensare”.

PNOD trebuie să declanșeze simultan toate întreruptoarele conectate la nodul cu defect, să pornească schemele DRR1 asociate întreruptoarelor comandate, să blocheze RAR pentru liniile prevăzute cu această automatizare și să blocheze conectarea întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită a acestora, prin buton local. De asemenea trebuie să declanșeze întreruptorul/întreruptoarele din capătul opus al liniei, prin instalația de teleprotecție/teledelanșare, cu blocarea RAR, dar fără blocare conectare și fără pornirea schemei DRR1.

În cazul liniilor scurte, prevăzute cu protecție diferențială de linie, impulsul de declanșare al întreruptorului/întreruptoarelor de la capătul opus al liniei se transmite pe aceeași cale de comunicație utilizată de protecția diferențială de linie.

În cazul unităților de transformare PNOD trebuie să declanșeze întreruptorul/întreruptoarele de la celelalte niveluri de tensiune, cu blocarea conectării întreruptoarelor declanșate până la deblocarea voită a acestora, prin buton local.

Protecția de rezervă pentru PNOD trebuie asigurată de protecțiile liniei sau unității de transformare racordate în nod, conform NTI-TEL-S-003-2009 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare pentru nivelul 400 kV, 220 kV și 110 kV LEA/LES/Cuple din stațiile electrice modernizate, pe tipuri de scheme primare”.

În cazul particular în care o linie este retrasă din exploatare, cu separatorul de linie deschis și cu diametrul adiacent în funcțiune, un defect în nod sau pe racordul liniei este eliminat de PNOD, cu declanșarea întreruptoarelor adiacente nodului, pornire DRR1 asociată întreruptoarelor declanșate, blocarea RAR și blocarea conectării întreruptoarelor declanșate. Ca protecție de rezervă, trebuie validată automat, pe poziția deschis și confirmat a separatorului de linie, o protecție de ciot, inclusă

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>   | <b>Cod:</b>                  |
|   | <b>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare</b> | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |  | <b>Pagina 35 din 70</b>      |
|   |  | <b>Revizia: 1</b>            |

În TNP GP1, respectiv TNP GP2 asociată nodului respectiv. Protecția de ciot este o protecție maximală de curent care comandă declanșarea întreruptoarelor adiacente nodului, cu pornire DRRI, blocare RAR și blocare conectare întreruptoare până la deblocarea voită prin acționarea unui buton local.

PNOD nu include, de regulă și funcția DRRI, funcție integrată în TNP GP1, respectiv TNP GP2 asociată nodului conform NTI-TEL-S-003-2009 „Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea sistemului de comandă, control, protecție și automatizare pentru nivelul 400 kV, 220 kV și 110 kV LEA/LES/Cuple din stațiile electrice modernizate, pe tipuri de scheme primare”.

În cazul în care configurația schemei poligonale impune includerea funcției DRRI în PDNOD, comenzile de inițiere a schemei DRRI de la protecțiile liniei sau unității de transformare și de la PNOD trebuie să identifice întreruptorul cu refuz și să emită impuls de trifazat de declanșare, pe ambele bobine ale întreruptoarelor care asigură eliminarea defectului, conform precizărilor de la pct. 2.2, cu blocarea RAR, blocarea conectării până la deblocarea voită prin buton local și teledeclanșarea întreruptorului/întreruptoarelor de la capătul opus al liniei.

Schema DRRI inclusă în PNOD trebuie să realizeze în treapta I-a o repetare netemporizată și fără alte controale suplimentare a comenzii de declanșare monofazate/trifazate spre ambele bobine de declanșare, fără blocare RAR. În treapta II-a trebuie transmise comenzi de declanșare trifazate, temporizate și către toate întreruptoarele locale și cele aflate la distanță ale plecărilor aflate în aceeași zonă cu plecarea cu refuz de întreruptor. Trebuie blocată automatizare RAR a întreruptoarelor celulelor de la ambele capete ale liniilor electrice care au fost declanșate.

Protecția de capăt, responsabilă pentru eliminarea oricărui tip de defect localizat între un întreruptor deconectat (anterior apariției defectului) și transformatorul de curent poate fi integrată în schema PNOD. De exemplu, un defect localizat între QA12 deconectat și BC12 (Fig. 8), este un defect extern PNOD 2, dar în zona protejată pentru PNOD 1. Dacă nu sunt luate măsuri specifice, PNOD 1 va declanșa QA31 și va transmite impuls de declanșare spre capătul opus al liniei L1, dar defectul rămâne alimentat prin QA23 și linia L2, până la declanșarea protecțiilor din capătul liniei L2, respectiv ale transformatorului TR. Rezultatul este rămânerea fără tensiune a stației poligonale.

Validarea protecției de capăt (EZ) și considerarea poziției QA12 în algoritmul PNOD 1, va stabili acționarea PNOD 1, iar EZ va comanda declanșarea trifazată definitivă QA23 și va transmite impuls de declanșare spre capătul opus al liniei L2. Linia Li și transformatorul TR rămân în funcțiune.

Terminalele PNOD trebuie să îndeplinească și următoarele funcții:

- Funcția de măsurare și afișare, conform precizărilor de la pct. 2.5;
- Funcția de înregistrare date, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de monitorizare, conform precizărilor de la pct. 2.7;
- Funcția de comunicație, conform precizărilor de la pct. 2.8



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNA

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 36 din 70

Revizia: 1

## 4. Testarea echipamentelor din schemele PDB, DRRI și PNOD

### 4.1. Cerințe generale

Lista cuprinzând încercările de tip, individuale și de punere în funcțiune ale echipamentelor oferite trebuie să fie prezentată în documentele ofertei.

Pentru teste și verificări trebuie realizate următoarele:

- Teste de tip (FAT);
- Teste individuale, de acceptanță (FAT);
- Încercări înaintea punerii în funcțiune în stație (SAT);
- Teste la punerea în funcțiune (PIF);

După caz, sunt necesare și teste speciale, ca de exemplu: la seism, la arc electric conform SR EN IEC 61439-1.

### 4.2. Teste și încercări în fabrica furnizorului

#### Teste de tip

Fiecare echipament component al sistemului de PDB, DRRI și, după caz, PNOD trebuie să fie supus testelor de tip, iar copiile rapoartelor de testare, care oferă informații detaliate privind teste și rezultatele obținute trebuie transmise achizitorului la livrarea furniturii.

Rapoartele testelor trebuie să demonstreze atât performanțele întregului sistem, cât și performanțele componentelor sale, bazate pe recomandările standardelor europene aplicabile.

#### Teste individuale de acceptanță

Atât la nivelul sistemului, cât și pentru fiecare echipament component vor fi efectuate teste individuale (de acceptanță) în scopul demonstrării calității, funcționării și performanțelor echipamentelor. Testele de acceptanță vor fi efectuate conform prevederilor din standardele europene, NTE 002/03/00 „Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor” și manualele tehnice ale terminalelor numerice de protecție. Terminalele de protecție aferente PDB, DRRI, PNOD fac parte, de regulă din sistemul de protecție, control și automatizare al unei sau mai multor celule. Testele de acceptanță vor fi efectuate pentru fiecare echipament și pentru sistem în ansamblu. Buletinele de încercare aferente echipamentelor și sistemelor testate în cadrul etapei FAT, vor conține toate măsurătorile făcute în timpul testării și vor fi transmise achizitorului în cadrul etapei FAT.

Procedurile de testare FAT vor fi transmise achizitorului spre agreare, cu cel puțin două săptămâni înainte de începerea testelor. În cazul în care specialiștii achizitorului stabilesc faptul că unele echipamente nu satisfac condițiile tehnice cerute sau procedurile de testare nu sunt suficiente, vor solicita înlocuirea echipamentelor neconforme și refacerea procedurilor de testare.

Aprobarea sau renunțarea la un test nu va exonera furnizorul de responsabilitatea livrării echipamentelor conform cerințelor impuse.

Specialiștii achizitorului au dreptul să asiste la teste FAT. Controalele de calitate efectuate de către specialiștii achizitorului nu trebuie să înlocuiască inspectarea echipamentelor și testările necesare și

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>   | <b>Cod:</b>                  |
|   | <b>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare</b> | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |  | <b>Pagina 37 din 70</b>      |
|   |  | <b>Revizia: 1</b>            |

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 protecție, control și automatizare vor include următoarele, dar fără a se limita la acestea:

- i. Componentele principale ale sistemelor vor fi testate în condițiile din exploatare;
- ii. Toate interfețele dintre sistemele furnizate vor fi verificate, iar interfețele cu sistemul superior vor fi testate, după caz cu proceduri simulate și în mediul real;
- iii. Comunicațiile de date de la nivel central;
- iv. Demonstrarea că toate funcțiile interfeței utilizator sunt operaționale;
- v. Demonstrarea că toate funcțiile echipamentelor și sistemului în ansamblu sunt operaționale;
- vi. Testarea funcțiilor de semnalizare, de înregistrare evenimente și înregistrare și redare oscilogramă;
- vii. Funcțiile de protecție și procedurile de diagnosticare vor fi demonstrate și testate;
- viii. Se vor efectua testele de performanță pentru ansamblul sistemului.

La faza de ofertare furnizorul trebuie să specifice care sunt testele pe care le va efectua în fabrică respectiv la punerea în funcțiune pentru fiecare echipament în parte și pentru ansamblul sistem.

Achizitorul are dreptul de a solicita și teste care nu sunt menționate în lista de la furnizor.

#### **Încercări înaintea punerii în funcțiune în stație**

După ce furnizorul a montat sistemele la locul de instalare al achizitorului și a efectuat verificările pe care furnizorul le consideră necesare, se va realiza o inspecție a echipamentelor. Aceasta trebuie 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 și proiectelor tehnice de execuție;
- Echipamentele sunt conform listei acceptate;
- Funcțiile sistemelor sunt cele solicitate;
- Eventualele neconformități 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.

#### **Teste la punerea în funcțiune**

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. O atenție deosebită trebuie acordată respectării tuturor cerințelor din NTE 002/03/00 „Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor”. Achizitorul are dreptul să supravegheze efectuarea probelor executate de reprezentanții furnizorului, asigurând, pe durata testărilor, specialiști care vor controla corectitudinea și suficiența testelor pentru verificarea diferitelor funcții ale sistemului.

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>   | <b>Cod:</b>                   |
|   | <b>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare</b> | <b>NTI -TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |  | <b>Pagina 38 din 70</b>       |
|   |  | <b>Revizla: 1</b>             |

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. După punerea funcțiune a sistemelor, se vor efectua testele PIF. Scopul acestora este garantarea faptului că sistemele sunt gata pentru darea în exploatare.

Furnizorul va notifica achizitorul că sistemele sunt gata pentru SAT. Înainte de aceasta, se consideră că furnizorul a efectuat toate testele și inspecțiile asupra echipamentelor și ansamblului sistemului. În plus, furnizorul trebuie să prezinte achizitorului spre aprobare un program de testare și alte specificații necesare pentru SAT. Procedurile de testare SAT vor fi transmise achizitorului spre aprobare cu cel puțin două săptămâni lună înainte de începerea testelor.


Furnizorul va fi responsabil pentru toate aranjamentele necesare pentru SAT. La efectuarea testărilor, echipamentele și ansamblu sistem trebuie să fie în configurația lor finală. SAT trebuie efectuat de furnizor în prezența reprezentanților achizitorului.

Testele trebuie să fie o repetare a părților relevante din FAT, cu accent pe funcțiile de ansamblu ale sistemului, interfețe de comunicație și controlul procesului de la nivel stație, CTSI și nivel treaptă de dispecer, care trebuie completate cu toate testele specifice situației din teren, teste care nu au putut fi realizate sau simulate în cadrul etapei FAT. Testele se vor efectua conform prevederilor NTE 002/03/00 „Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor” și instrucțiunilor furnizorului.

Lista cu testele individuale, ansamblu sistem și cele de punere în funcțiune trebuie întocmită de reprezentanții furnizorului și aprobată de achizitor.


Programul de punere în funcțiune, care trebuie să includă și obligativitatea executării verificărilor în sarcină va fi convenit între părți.

În urma testelor SAT și de punere în funcțiune, furnizorul trebuie să confirme că instalația de protecție este pregătită și se poate da în exploatare.

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>   | <b>Cod:</b>                  |
|   | <b>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare</b> | <b>NTI-TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |  | <b>Pagina 39 din 70</b>      |
|   |  | <b>Revizia: 1</b>            |

## 5. Bibliografie

- [1] CIGRE, WG B5.16: TB 431 – Modern Techniques for Protecting Busbars in HV Networks, 2010;
- [2] CIGRE, TB 159 – Analysis and Guidelines for testing Numerical Protection Schemes, 2000;
- [3] PE 112/93: Normativ pentru proiectarea instalațiilor de curent continuu din centrale și stații electrice;
- [4] IEEE C37.97: Guide for Protective Relay Applications to Power System Buses.

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
|  | <b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNA</b>   | <b>Cod:</b>                   |
|   | <b>Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare</b> | <b>NTI -TEL-S-008-2009-01</b> |
|   |  | <b>Pagina 40 din 70</b>       |
|   |  | <b>Revizia: 1</b>             |

## 6. ANEXE

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexa 1:</b> Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem simplu de bare colectoare, secționate și cuplă longitudinală. Matricea de declanșare asociată.....                        | 41 |
| <b>Anexa 2:</b> Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală. Matricea de declanșare asociată.....                                      | 43 |
| <b>Anexa 3:</b> Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem dublu de bare colectoare, cuplă longitudinală și cuplă transversală. Matricea de declanșare asociată.....                 | 45 |
| <b>Anexa 4:</b> Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem dublu de bare colectoare, cuplă transversală, bară de transfer și cuplă de transfer. Matricea de declanșare asociată..... | 47 |
| <b>Anexa 5:</b> Schema bloc de principiu pentru stație cu 1½ întreruptoare pe circuit. Matricea de declanșare asociată.....  | 49 |
| <b>Anexa 6:</b> Schema bloc de principiu pentru stație poligonală. Matricea de declanșare asociată.....  | 51 |
| <b>Anexa 7:</b> Anexa A – Specificații de echipamente PDB și DRR1.....   | 53 |
| <b>Anexa 8:</b> Anexa B – Specificații de echipamente PNOD și DRR1.....  | 63 |





## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

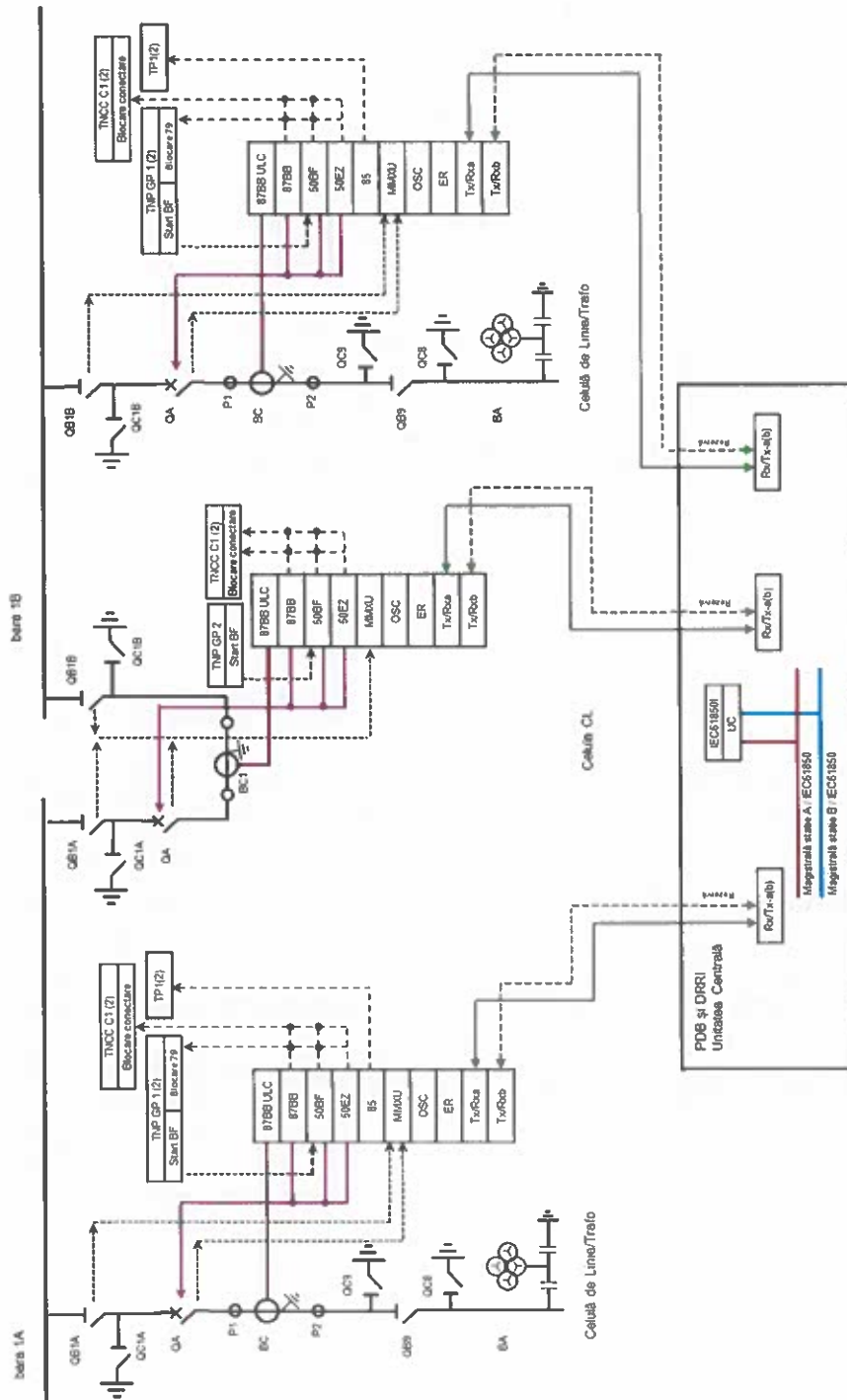
Cod:

**NTI-TEL-S-008-2009-01**

Pagina 41 din 70

Revizia: 1

**Anexa 1: Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem simplu de bare colectoare, secționate și cuplă longitudinală. Matricea de declanșare asociată**





## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

**Cod:**

**NTI-TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 42 din 70**

**Revizia: 1**

**MATRICE DE DECLANȘĂRI  
PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE PENTRU STAȚII CU O BARĂ COLECTOARE ȘI CUPLĂ LONGITUDINALĂ**

| Nr.<br>C/T | Protecția                               | Cămin 1<br>LEA |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            | Cămin 2<br>ATT |               |                              |               |      | Cămin 3<br>Cuplă longitudinală |                |                    |      |      |
|------------|---|----------------|----|-----|----------------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|---------------|------|----------------------------|----------------|---------------|------------------------------|---------------|------|--------------------------------|----------------|--------------------|------|------|
|            |   | Declanșare OA  |    | RAR | Blocare<br>conectare<br>OA | Injere<br>50 BF | Declanșare OA<br>LEA capăt opus | Status<br>OB1B<br>OA | Declanșare OA |      | Blocare<br>conectare<br>OA | Injere<br>50BF | Declanșare OA | Status<br>OB1A<br>OB1B<br>OA | Declanșare OA |      | Blocare<br>conectare<br>OA     | Injere<br>50BF | Declanșare<br>zonă |      |      |
|            |   | OB1A           | OA |     |                            |                 |                                 |                      | OB1A          | OB1B |                            |                |               |                              | OB1A          | OB1B |                                |                |                    | OB1A | OB1B |
| 1          | Unitatea de Cămin 1 - LEA               |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 2          | secția status CS1A, CA                  | X              |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 3          | 975B                                    |                | X  | X   | X                          | X               |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 4          | 50BF treapta 1                          |                | X  | X   | X                          | X               |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 5          | 50BF treapta 2                          |                | X  | X   | X                          | X               |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 6          | 90E2                                    |                | X  | X   | X                          | X               |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 7          | Unitatea de Cămin 2 ATT                 |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 8          | secția status CS1B, CA                  |                |    |     |                            |                 |                                 |                      | X             |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 9          | 975B                                    |                |    |     |                            |                 |                                 | X                    | X             | X    | X                          | X              |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 10         | 50BF treapta 1                          |                |    |     |                            |                 |                                 | X                    | X             | X    | X                          | X              |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 11         | 50BF treapta 2                          |                |    |     |                            |                 |                                 | X                    | X             | X    | X                          | X              |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 12         | 90E2                                    |                |    |     |                            |                 |                                 | X                    | X             | X    | X                          | X              |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 13         | Unitatea de Cămin 3 Cuplă longitudinală |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 14         | secția status CS1A, CS1B, CA            |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              |               |      |                                |                |                    |      |      |
| 15         | 975B                                    |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              | X             | X    | X                              | X              | X                  |      |      |
| 16         | 50BF treapta 1                          |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              | X             | X    | X                              | X              | X                  |      |      |
| 17         | 50BF treapta 2                          |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              | X             | X    | X                              | X              | X                  |      |      |
| 18         | 90E2                                    |                |    |     |                            |                 |                                 |                      |               |      |                            |                |               |                              | X             | X    | X                              | X              | X                  |      |      |

NOTE:

- a) Pentru exemplificarea acțiunii POB (8786), s-a considerat linia în funcțiune la bara 1A, trafo în funcțiune la bara 1B și CL în funcțiune.
- b) Pentru exemplificarea acțiunii POB (8786) s-a considerat un scurtcircuit pe secția de bare 1A. Declanșează OA/LEA, OA capăt opus, OA/CL, blocare RAR și blocare OA declanșate.
- c) Pentru exemplificarea acțiunii DRR (50BF treapta 2) s-a considerat refuz de declanșare a întreruptorului OA din cămin 1 - LEA, la impuls de declanșare din THP1 și THP 2. Declanșează OA capăt opus și OA/CL.
- X<sup>a</sup> Pentru exemplificarea acțiunii protecției de capăt (50E2) s-a considerat un scurtcircuit în zona scurtă a CL, cu întreruptorul OA deconectat. Declanșează trafo la toate nivelurile de tensiune cu blocare conectare
- X<sup>b</sup> La refuz de declanșare OA/CL, declanșează OA/LEA, inclusiv în capătul opus, OA/Trafo la toate nivelurile de tensiune și blocare conectare.



## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

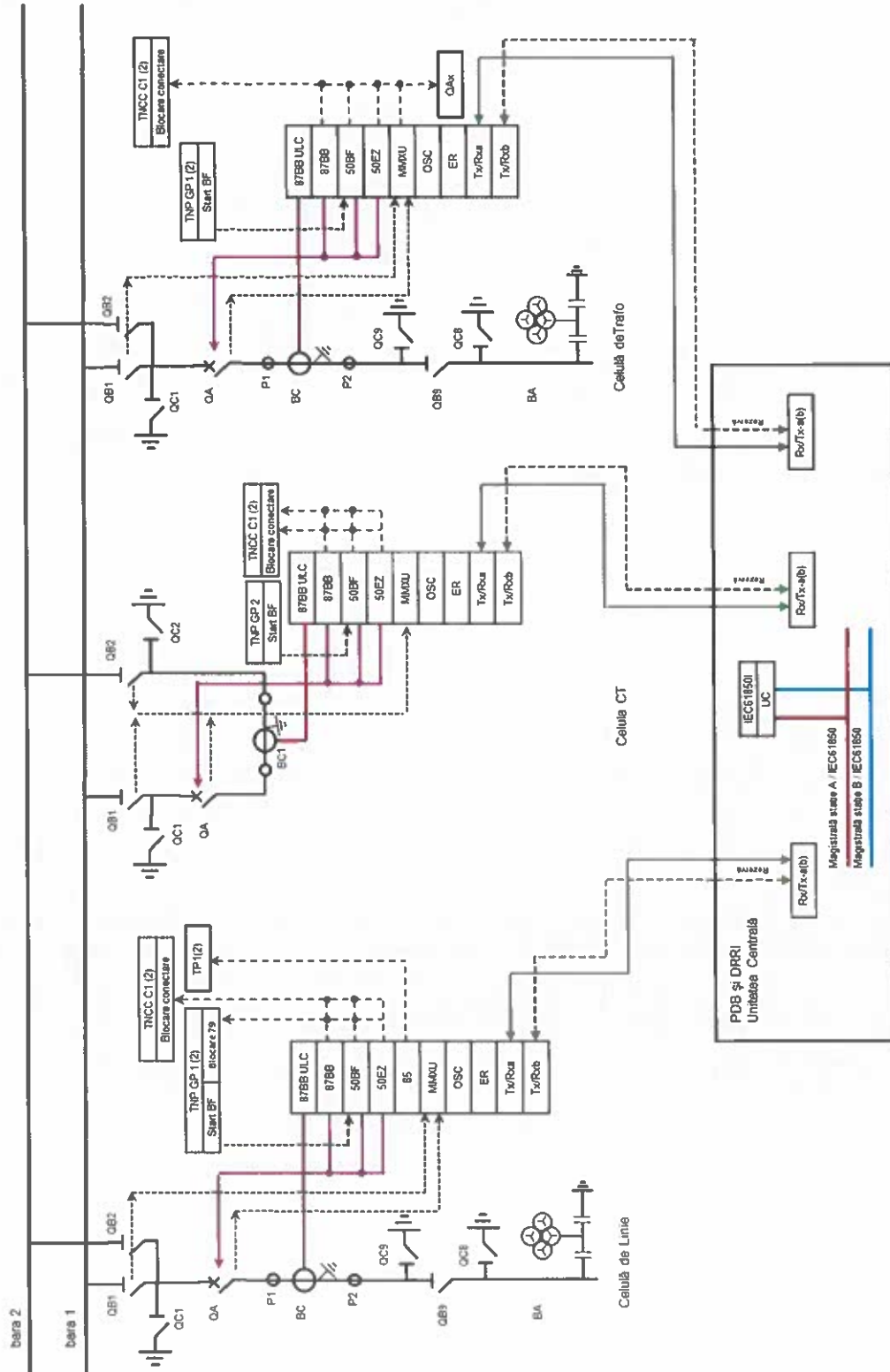
Cod:

**NTI -TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 43 din 70**

**Revizla: 1**

**Anexa 2: Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem dublu de bare colectoare și cuplă transversală. Matricea de declanșare asociată**







**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

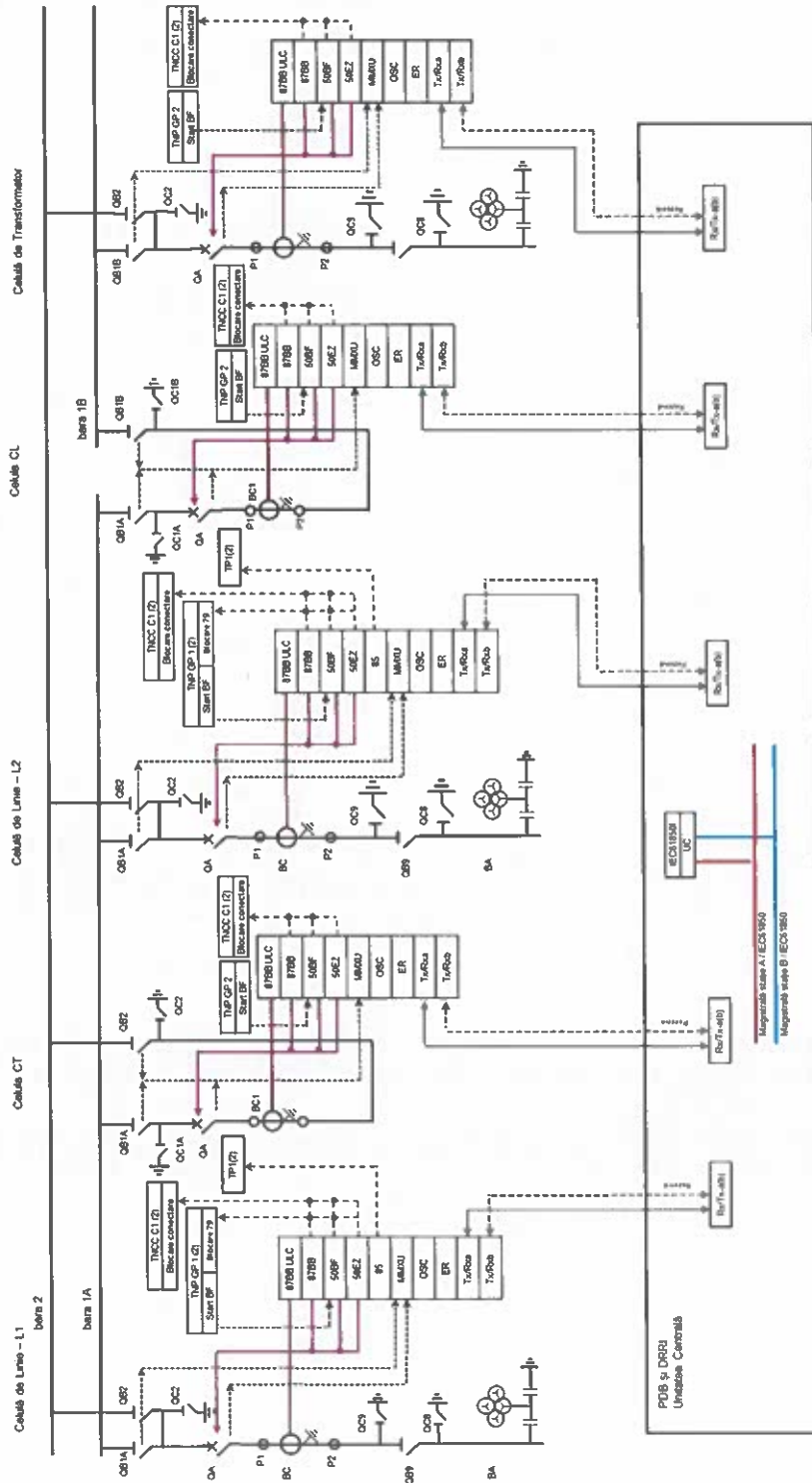
Cod:

NTI - TEL-S-008-2009-01

Pagina 45 din 70

Revizia: 1

**Anexa 3: Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem dublu de bare colectoare, cuplă longitudinală și cuplă transversală. Matricea de declanșare asociată**







## NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

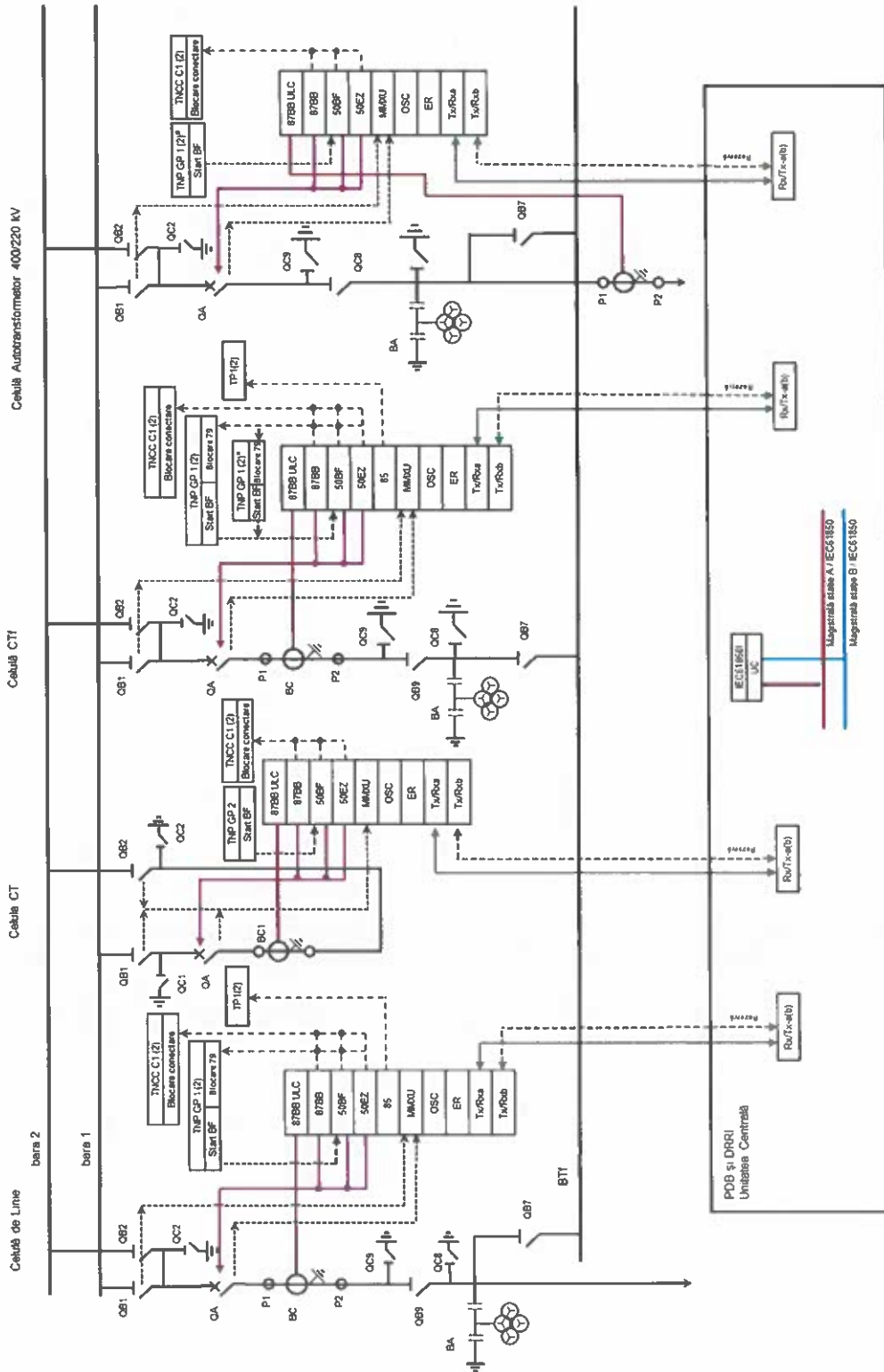
Cod:

**NTI-TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 47 din 70**

**Revizla: 1**

**Anexa 4: Schema bloc de principiu pentru stație cu sistem dublu de bare colectoare, cuplă transversală, bară de transfer și cuplă de transfer. Matricea de declanșare asociată**



**Notă**  
 TNP GP 1(2) - inițiere DRRI la UC elerentă  
 CT1 de la protecție rămase în funcțiune la  
 celula preluată pe BTI.







### NORMĂ TEHNICĂ INTERNA

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

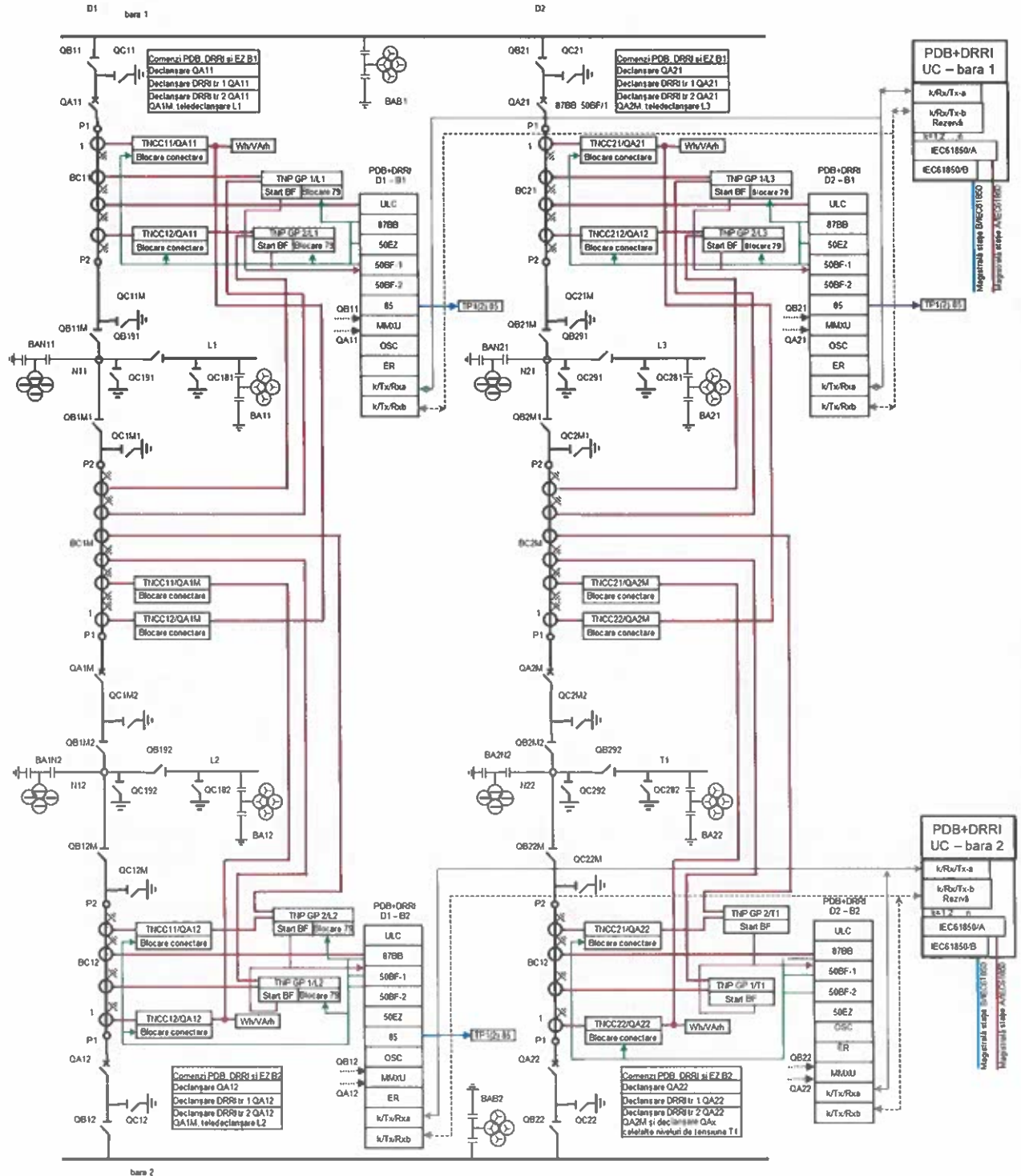
Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 49 din 70

Revizia: 1

Anexa 5: Schema bloc de principiu pentru stație cu 1½ întreruptoare pe circuit. Matricea de declanșare asociată





## NORMA TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

**NTI - TEL-S-008-2009-01**

**Pagina 50 din 70**

**Revizia: 1**

**MATRICE DECLANȘĂRI ȘI SEMNALE LOGICE  
STAȚIE CU 1½ INTRERUPTOARE PE CIRCUIT  
PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE ȘI DRRI**

| Nr<br>Crt              | Protecția                   | Celula 2           |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
|------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|---|------------------------------------|---|---|---|
|                        |                             | Diametrul 2        |                    |                     |                              |                              | T1               |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
|                        |                             | Diametrul 2        |                    | L3                  |                              | Celula 1                     |                  | Diametrul 2                         |                        | T1                 |                    | Diametrul 2               |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| Stabus<br>OB21<br>OA21 | Declanșare<br>OA21          | Declanșare<br>OA21 | Declanșare<br>OA21 | RAR<br>OA21<br>OA21 | Blocare<br>conectare<br>OA21 | Blocare<br>conectare<br>OA21 | Inițiere<br>50BF | Declanșare<br>OA în<br>capătul opus | Stabus<br>OB22<br>OA23 | Declanșare<br>OA22 | Declanșare<br>OA22 | Blocare<br>conect<br>OA22 | Blocare<br>conect<br>OA21 | Inițiere<br>50BF | Declanșare<br>OA21 la<br>celălalt nivel | Pompe<br>DRRI la<br>celălalt nivel |   |   |   |
| b                      | c                           | d                  | e                  | f                   | g                            | h                            | i                | j                                   | k                      | l                  | m                  | n                         | o                         | p                | q                                       | r                                  | s | t |   |
| 1                      | Unitatea de Celula 1 - L3   |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 2                      | achiziție status OB21, OA21 | X                  |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 3                      | 87BB                        |                    | X                  | X                   |                              |                              |                  |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 4                      | 50BF treapta 1              |                    | X                  | X                   |                              |                              |                  |                                     |                        | OA21               |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 5                      | 50BF treapta 2              |                    | X                  | X                   | X                            | X                            | X                | X                                   |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 6                      | 50EZ                        |                    |                    |                     | X                            | X                            | X                | X                                   |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 7                      | Unitatea de Celula 2 - T1   |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 8                      | achiziție status OB22, OA23 |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     | X                      |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 9                      | 87BB                        |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        | X                  | X                  |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 10                     | 50BF treapta 1              |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    | X                  | X                         |                           |                  |   |                                    |   |   |   |
| 11                     | 50BF treapta 2              |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    | X                  | X                         | X                         | X                | X                                       | X                                  | X | X | X |
| 12                     | 50EZ                        |                    |                    |                     |                              |                              |                  |                                     |                        |                    |                    |                           |                           |                  |   |                                    |   |   |   |

Note:

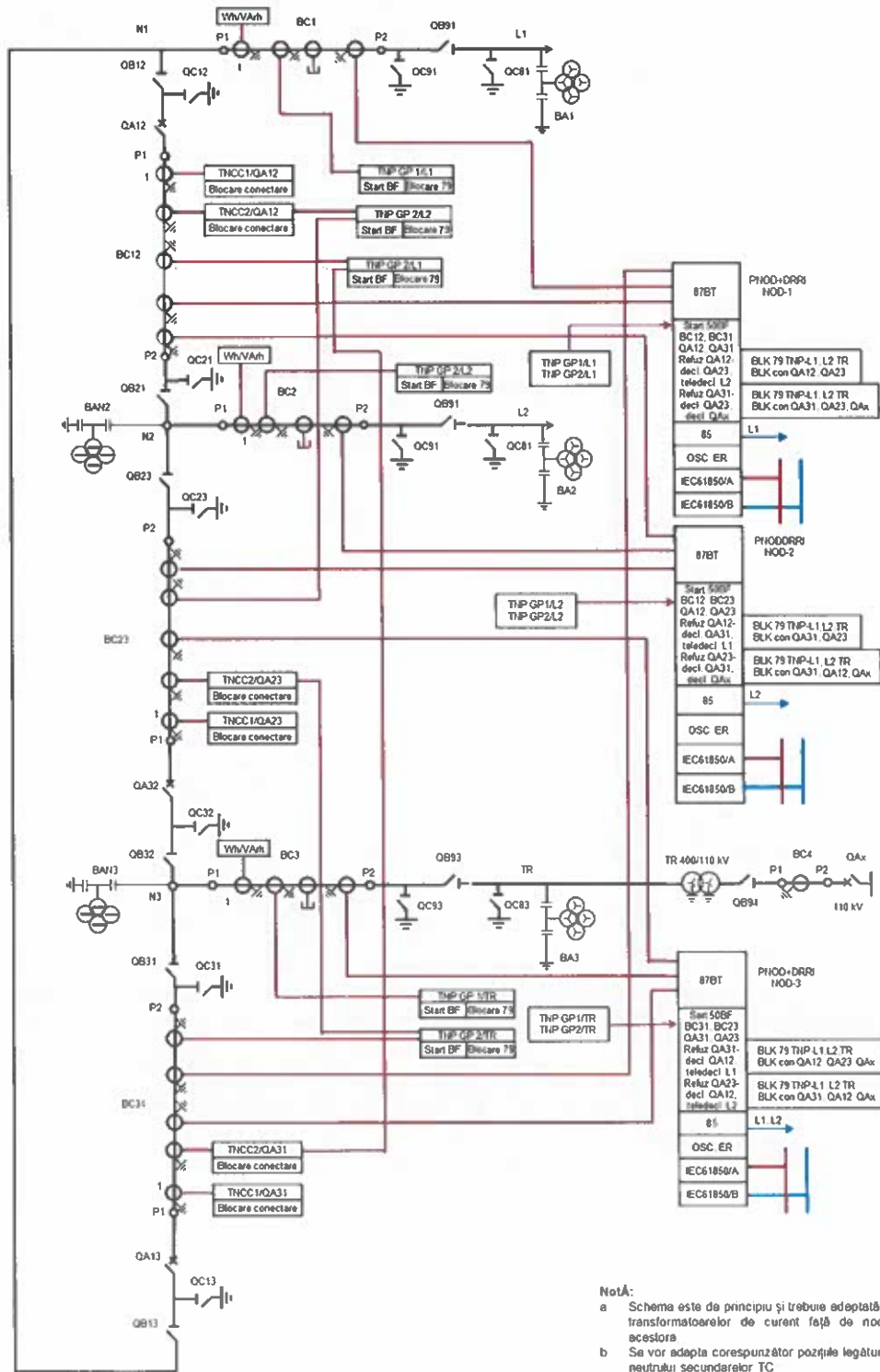
- a) S-a considerat o stație de transformare din RET cu două diametre: Diametrul 1 (D1) și Diametrul 2 (D2). În D1 s-au considerat două LEA (L1 și L2), iar în D2 o LEA (L3) și un ATJT (T1) racordate conform schemei din anexa 5
- b) S-a considerat numai D2 cu L3 și T1
- c) Pentru exemplificarea acțiunii protecției de bare (87BB) s-a considerat un scurtcircuit pe bara 2. Declanșează toate OA22 conectate la bara 2. Declanșează toate OA22 conectate la bara 2, după caz cu blocare RAR și blocare conectare. Pentru schema din anexa 5, declanșează OA22, blocare RAR pe OA21 și OA21 la celălalt nivel și blocare conectare întreruptor declanșate
- d) Pentru exemplificarea acțiunii protecției DRRI s-a considerat un scurtcircuit în D1 în zona scurtă dintre TC BC1 și OA11 deconectat. Declanșează OA11 cu blocare RAR, blocare conectare OA11 și OA11, respectiv declanșează OA în capătul opus L1



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**  
**Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea**  
**protecției diferențiale de bare, protecției împotriva**  
**refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400**  
**kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare**

**Cod:**  
**NTI - TEL-S-008-2009-01**  
**Pagina 51 din 70**  
**Revizia: 1**

**Anexa 6: Schema bloc de principiu pentru stație poligonală. Matricea de declanșare asociată**



- Notă:**
- a Schema este de principiu și trebuie adaptată funcție de poziție transformatorilor de curent față de nod și a polarității acestora
  - b Se vor adapta corespunzător pozițiile legăturilor la pământ ale neutrilor secundarelor TC
  - c Funcția DRRI inclusă în PNOD numai dacă nu poate fi integrată în TNP GP1, respectiv TNP GP2 ale elementelor recordate în nod



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 53 din 70

Revizla: 1

**Anexa 7: Anexa A – Specificații de echipamente PDB și DRRI****ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP****PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.                                | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP   | UM               | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|---|---|------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|   | FABRICANT   |                  |                         |                        |                        |
|   | TIPUL PRODUSULUI  |                  |                         |                        |                        |
|   | CONDIȚII TEHNICE  |                  |                         |                        |                        |
| <b>1. STRUCTURA PROTECȚIEI</b>          |   |                  |                         |                        |                        |
| 1.1                                     | Protecția se compune din o unitate centrală și câte o unitate de celulă pentru fiecare celulă racordată la bare | da/nu            | da                      |                        |                        |
| 1.2                                     | Unitățile componente sunt amplasate descentralizat, în dulapuri de protecție                                    | da/nu            | da                      |                        |                        |
| <b>2. Condiții generale</b>             |   |                  |                         |                        |                        |
| <b>Intrări analogice Unitate Locală</b> |   |                  |                         |                        |                        |
| 2.1                                     | Curent nominal, In<br>Intrări pentru curenții liniei fazele R, S, T, N  | A<br>Nr.         | 1<br>4                  |                        |                        |
| 2.2                                     | Raport minim admisibil între curenții nominali maximi și minimi ai celulelor conectate la bare                  | Inmax /<br>Inmin | 20                      |                        |                        |
| 2.3                                     | Frecvență nominală, fn  | Hz               | 50                      |                        |                        |
| 2.4                                     | Suprasarcini admisibile în circuitele de curent :<br>- permanent<br>- pentru 1s                                 | x In<br>x In     | 4<br>100                |                        |                        |
| 2.5                                     | Consumuri în circuitele de curent, la In=1A   | VA               | < 0,1                   |                        |                        |
| <b>Surse de alimentare Ucc</b>          |   |                  |                         |                        |                        |
| 2.6                                     | Tensiunea nominală Ucc  | V                | 220                     |                        |                        |



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**  
 Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:  
**NTI-TEL-S-008-2009-01**  
 Pagina 54 din 70  
 Revizia: 1

**ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE  
 PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE  
 BARE, DRRI ȘI EZP**

**PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.                       | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP   | UM     | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--------------------------------|---|--------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 2.7                            | Variații admise   | %Un    | -20.....+15             |                        |                        |
| 2.8                            | Consum maxim admis  | W      | 50                      |                        |                        |
| 2.9                            | Distorsiuni maxime admise   | %Uncc  | 12                      |                        |                        |
| 2.10                           | Întreprere maximă admisă  | ms.    | 50                      |                        |                        |
| 2.11                           | Posibilitate de alimentare a unității centrale/unităților de celulă din două surse de curent continuu intern sau extern prin schemă "automatic change-over" | da/nu  | da                      |                        |                        |
| <b>Intrări binare</b>          |   |        |                         |                        |                        |
| 2.12                           | Număr minim<br>- Unitatea Centrală nr.<br>- Unitatea Locală Celulă nr.  |        | min. 8<br>min.16        |                        |                        |
| 2.13                           | Tensiunea de activare   | Vcc    | ≥ 154                   |                        |                        |
| 2.14                           | Consum pe o intrare, max  | mA     | 2                       |                        |                        |
| <b>Contacte de ieșire</b>      |   |        |                         |                        |                        |
| 2.15                           | Număr ieșiri binare (contacte ale releelor)   |        | min. 2 x 8              |                        |                        |
| 2.16                           | Curent max admis continuu/0,5s  | A      | 5/30                    |                        |                        |
| 2.17                           | Capacitate comutare închidere/rupture   | W/VA   | 1000/30                 |                        |                        |
| 2.18                           | Tensiune de comutare  | Vac/cc | 250                     |                        |                        |
| 2.19                           | Curent max admis continuu/0,5s  | A      | 5/30                    |                        |                        |
| <b>Elemente de semnalizare</b> |   |        |                         |                        |                        |
| 2.20                           | Număr elemente de semnalizare de tip LED  | nr.    | min. 8                  |                        |                        |
| <b>Condiții constructive</b>   |   |        |                         |                        |                        |



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI -TEL-S-008-2009-01

Pagina 55 din 70

Revizia: 1

## ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt.   | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP   | UM              | DATE TEHNICE SOLICITATE    | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--|---|-----------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 2.21   | Montaj îngropat/aparent   | da/nu           |                            |                        |                        |
| 2.24   | Greutatea   | kg.             |                            |                        |                        |
| 2.25   | Dimensiuni  | mm              |                            |                        |                        |
| 2.26   | Grad de protecție carcasă/terminale   | IP              | 20                         |                        |                        |
| <b>Terminale, secțiune admisă pentru conductoare</b>                                     |   |                 |                            |                        |                        |
| 2.27   | Pentru circuitele de curent (prindere cu șurub)   | mm <sup>2</sup> | ≥ 4                        |                        |                        |
| 2.28   | Pentru intrări/ieșiri (prindere cu șurub)   | mm <sup>2</sup> | ≥ 2,5                      |                        |                        |
| 2.29   | Pentru fibra optica (FO)  |                 |                            |                        |                        |
| <b>3. Încercări</b>  |   |                 |                            |                        |                        |
| <b>3.1 Încercări de izolație, conform IEC 60255-5</b>                                    |   |                 |                            |                        |                        |
| 3.1.1  | Test de izolație, 50 Hz, 1 min<br>- între borne și carcasă<br>- între contacte deschise               | kV<br>kV        | 2<br>1                     |                        |                        |
| 3.1.2  | Încercări circuite Vcc și intrări binare  | kVcc            | 3,5                        |                        |                        |
| 3.1.3  | Încercarea de impuls 1,2/50 μs, 0,5 J   | kV              | 5 (varf)<br>1,2/50μs; 0,5J |                        |                        |
| <b>3.2 Încercări de compatibilitate electromagnetica CEM, conform IEC 60255-22-1,2,4</b> |   |                 |                            |                        |                        |
| 3.2.1  | Test la perturbații de frecvență înaltă, conform cu IEC60255-22-1<br>- mod comun<br>- mod diferențial | kV<br>kV        | 2,5<br>2                   |                        |                        |
| 3.2.2  | Încercări la descărcări electrostatice, conform cu IEC60255-22-2, ci. 3                               | kV(vârf)        | 8                          |                        |                        |
| 3.2.3  | Încercări de imunitate la radiații electromagnetice, conform IEC60255-22-2, ci.3                      | V/m             | 10                         |                        |                        |
| 3.2.4  | Încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide conform IEC60255-22-4.CI. A                  | kV              | 4                          |                        |                        |



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 56 din 70

Revizia: 1

## ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt.   | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP  | UM             | DATE TEHNICE SOLICITATE               | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--|--|----------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>3.3 Încercări mecanice conform IEC 60255-21-1, 2, 3</b>           |  |                |                                       |                        |                        |
| 3.3.1  | Încercări la vibrații sinusoidale conform IEC 60255-21-1                           |                | clasa 2                               |                        |                        |
| 3.3.2  | Încercări la șocuri și zdruncinări conform IEC 60255-22-2                          |                | clasa 1                               |                        |                        |
| 3.3.3  | Încercări la seism conform cu IEC 60255-21-3<br>Conform IEC 60870-21-2             |                | clasa 1<br>clasa S 2                  |                        |                        |
| <b>4. Condiții ambientale</b>  |  |                |                                       |                        |                        |
| 3.4.1  | Gama temperaturii ambientale<br>- în funcționare<br>- în stocare<br>- la transport | °C<br>°C<br>°C | -5 la +55<br>-25 la +55<br>-25 la +70 |                        |                        |
| 3.4.2  | Umiditate relativă în conformitate cu IEC60068-2-2 și IEC60255-1, fără condens     | %              | 5- 95                                 |                        |                        |
| <b>5. INTERFEȚE DE COMUNICARE</b>                                    |  |                |                                       |                        |                        |
| <b>5.1 Comunicare Unitatea Centrală – Unitățile Locale de Celulă</b> |  |                |                                       |                        |                        |
| 5.1.1  | Nr. de porturi de comunicație prevăzute în UC                                      | buc            | Nr. celule + min 2                    |                        |                        |
| 5.1.2  | Switch de comunicație utilizat de UC pentru comunicația cu UL                      | da/nu          | Se va specifica tipul                 |                        |                        |
| 5.1.3  | Tensiunea nominală de alimentare switch  | Vcc            | 220                                   |                        |                        |
| 5.1.4  | Nr. porturi de comunicație din switch  | buc            | Nr. celule + min 2                    |                        |                        |
| 5.1.5  | Tip conectori  |                |                                       |                        |                        |
| 5.1.6  | Tip cablu FO propus  |                |                                       |                        |                        |
| 5.1.7  | Lungime de undă optică   |                |                                       |                        |                        |
| 5.1.8  | Atenuare max admisă  |                |                                       |                        |                        |
| 5.1.9  | Distanța de transmisie min admisă  | km             | ≥ 1,5                                 |                        |                        |
| 5.1.10   | Schemă de comunicație UC-ULC, opțiuni:<br>- stea redundantă                        | da/nu          |                                       |                        |                        |





### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 57 din 70

Revizua: 1

## ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt. | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP | UM    | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|----------|---|-------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|          | - inel redundant                            | da/nu |                         |                        |                        |

#### 5. 2. Comunicări cu alte sisteme

|       |   |                                  |                      |  |  |
|-------|---|----------------------------------|----------------------|--|--|
| 5.2.1 | Interfață de comunicație<br>a) interfață de comunicație redundantă, prin FO sau electric cu sistemul de conducere utilizând protocolul de comunicație IEC 61850, pentru UC,<br>b) interfață de comunicare cu sistemul de monitorizare protecției prin FO pe protocol IEC61850<br>c) interfață de comunicație cu un calculator portabil (laptop), prin cablu convențional sau FO<br>d) interfață de comunicație cu sistemul pentru sincronizare prin GPS | da/nu<br>da/nu<br>da/nu<br>da/nu | da<br>da<br>da<br>da |  |  |
| 5.2.2 | Număr grupe de reglaj   | nr.                              | min. 1               |  |  |

#### 6. Funcția de protecție diferențială de bare (PDB, 87B)

##### 6.1 Schema monofilară a stației de transformare

|       |   |     |            |  |  |
|-------|---|-----|------------|--|--|
| 6.1.1 | Număr de bare   | Nr. | ≥ 3        |  |  |
| 6.1.2 | Număr de secții de bare=număr zone protejate selectiv, conform schemei stației  | Nr. | ≥5         |  |  |
| 6.1.3 | Număr de cuple  | Nr. | ≥ 4        |  |  |
| 6.1.4 | UC trebuie configurată cu posibilitatea unei extinderi ulterioare cu noi celule | Nr. | ≥ 4 celule |  |  |

##### 6.2 Principiul de acționare



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 58 din 70

Revizla: 1

## ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt. | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP  | UM                      | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|----------|--|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 6.2.1    | - protecție diferențială de mică impedanță, caracteristică de acționare cu frânare | da/nu                   | da                      |                        |                        |
|          | - două criterii de acționare (condiție „ȘI”)                                       | da/nu                   | da                      |                        |                        |
|          | - protecție comparativă direcțională   | da/nu                   |                         |                        |                        |
|          | - altele (a se specifica)  |                         |                         |                        |                        |
| 6.2.2    | Sistem de măsurare independent pe fiecare fază                                     | da/nu                   | da                      |                        |                        |
| 6.2.3    | Egalizarea curenților de intrare prin programare (software)                        | da/nu                   | da                      |                        |                        |
| 6.2.4    | Domeniul de reglaj al curentului diferențial minim de acționare                    | x<br>I <sub>npmax</sub> | 0,2+4                   |                        |                        |
| 6.2.5    | Domeniu de reglaj al pantei caracteristicii de acționare a protecției diferențiale |                         | 0,2+0,8                 |                        |                        |
| 6.2.6    | Supravegherea circuitelor de intrare de curent:                                    | da/nu                   | da                      |                        |                        |
|          | - domeniu de reglaj curent diferențial   | x<br>I <sub>pnmax</sub> | 0,05+0,8                |                        |                        |
|          | - domeniu de reglaj temporizare  | s                       | 1+10                    |                        |                        |
| 6.2.7    | Timpul de acționare (la 2xlregl), inclusiv releele de ieșire                       | ms                      | ≤ 30                    |                        |                        |

### 7. Declanșare de rezervă împotriva refuzului de întrerupător (DRRI, 50BF)

|     |  |                       |               |  |  |
|-----|--|-----------------------|---------------|--|--|
| 7.1 | Verificarea curentului pe fază (în fiecare celulă) |                       |               |  |  |
|     | - domeniu de reglaj<br>- timpul de revenire        | xI <sub>n</sub><br>ms | 0,1+2<br>≤ 15 |  |  |
| 7.2 | Temporizare  |                       |               |  |  |
|     | - domeniul de reglaj<br>- exactitate               | s<br>%                | 0,1+5<br>5    |  |  |

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 59 din 70

Revizia: 1

**ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP****PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.   | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP  | UM                              | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--|--|---------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 7.3  | Trepte de declanșare<br>- treapta 1, repetarea comenzii de declanșare la ambele bobine de declanșare ale întrerupătorului din celula respectivă (numai pe faza cu defect în cazul RAR-M)<br>-treapta 2, comandă temporizată de declanșare trifazată definitivă la ambele bobine de declanșare ale tuturor întreruptoarelor adiacente, inclusiv la distanță | da/nu<br><br>da/nu              | da<br><br>da            |                        |                        |
| 7.4  | Condiții speciale:<br>- funcționarea corectă în ciclu de RAR-M (după caz, la 400 kV, 220 kV și 110 kV)<br>- funcționare corectă în ciclu de RAR-T (după caz, la 220 kV sau 110 kV)<br>- criteriul suplimentar de control pentru securitatea funcționării   | da/nu<br><br>da/nu<br><br>da/nu | da<br><br>da            |                        |                        |
| <b>8. Funcția de protecție de capăt (EZP,50EZ)</b> |  |                                 |                         |                        |                        |
| 8.1  | Posibilitatea de activare în fiecare celulă  | da/nu                           | da                      |                        |                        |
| 8.2  | Domeniu de reglaj al curentului de acționare   | x In                            | 0,1÷2                   |                        |                        |
| 8.3  | Domeniu de reglaj temporizare  | s                               | 0,1÷10                  |                        |                        |
| <b>9. Funcția de măsurare</b>                      |  |                                 |                         |                        |                        |
| 9.1  | Curenții pe fiecare fază și pe nul pentru fiecare plecare  | da/nu                           | da                      |                        |                        |
| 9.2  | Curenți diferențiali și de frânare pe fiecare zonă protejată (globală și selectivă)  | da/nu                           | da                      |                        |                        |



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 60 din 70

Revizla: 1

## ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt.                                    | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP   | UM              | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|---|---|-----------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>10. Monitorizări</b>                     |   |                 |                         |                        |                        |
| 10.1  | Autosupraveghere și autotestare   | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 10.2  | Supravegherea circuitelor de curent   | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 10.3  | Supravegherea circuitelor de intrare numerice (binare)  | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 10.4  | Supravegherea alimentării cu tensiune operativă Vcc   | da/nu           | da                      |                        |                        |
| <b>11. Înregistrări</b>                     |   |                 |                         |                        |                        |
| 11.1  | a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memoria nevolatilă   | Nr              | 250                     |                        |                        |
|   | b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse, păstrate în memoria nevolatilă       | Nr              | 5                       |                        |                        |
|   | c) oscilograme la defecte<br>- număr mărimi analogice/ULC<br>- număr mărimi numerice (demaraje, declanșări, funcții de protecție) | Nr              | ≥ 4                     |                        |                        |
|   |   | Nr              | ≥ 20                    |                        |                        |
|   | - pornire înregistrare oscilogramă liber parametrizabilă de la declanșări, demaraje și alte semnale prin configurare;             | da/nu           | da                      |                        |                        |
| - durata minimă a unei oscilograme întregi; | s   | 3               |                         |                        |                        |
| - durata de pre-avarie                      | ms  | ≥ 100           |                         |                        |                        |
| - durata de post-avarie                     | ms  | ≥ 150           |                         |                        |                        |
| <b>12. Indicatori de fiabilitate</b>        |   |                 |                         |                        |                        |
| 12.1  | Securitate (probabilitatea de acționare falsă/intempestivă), Ps   | h <sup>-1</sup> |                         |                        |                        |

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI -TEL-S-008-2009-01

Pagina 61 din 70

Revizia: 1

**ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP****PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.  | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP   | UM              | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|---|---|-----------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 12.2  | Dependabilitate (probabilitatea de refuz la acționare), Pd                          | h <sup>-1</sup> |                         |                        |                        |
| 12.3  | Timpul mediu de bună funcționare MTBF   | h               |                         |                        |                        |
| 13  | Dimensiuni  | mm              |                         |                        |                        |
| 14  | Greutate  | kg              |                         |                        |                        |
| <b>15. Cerințe de realizare</b>                 |   |                 |                         |                        |                        |
| 15.1  | Realizarea constructivă a carcasei terminalelor                                     |                 |                         |                        |                        |
|   | a) grad de protecție  |                 |                         |                        |                        |
|   | - carcasă   | da/nu           | IP51                    |                        |                        |
|   | - terminal  |                 | IP20                    |                        |                        |
|   | b) montaj în dulap, pe ramă 19"   | da/nu           | da                      |                        |                        |
|   | c Terminale, secțiune admisă pentru conductoare                                     |                 |                         |                        |                        |
|   | - pentru circuite de curent (cu fixare prin șurub)                                  | mm <sup>2</sup> | ≥ 4                     |                        |                        |
|   | - pentru alte intrări și ieșiri (cu fixare prin șurub)                              | mm <sup>2</sup> | ≥ 2,5                   |                        |                        |
|   | - pentru FO   |                 |                         |                        |                        |
| <b>16. Asigurarea calității</b>                 |   |                 |                         |                        |                        |
| 16.1  | Lista cerințelor standard de calitate în timpul proiectării, producției și testelor | da/nu           | da                      |                        |                        |
| <b>17. Documentație tehnică anexată ofertei</b> |   |                 |                         |                        |                        |
| 17.1  | Cataloage, prospecte, desene  | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 17.2  | Listă de referințe  | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 17.3  | Certificat de probe pentru testele de tip   | da/nu           | da*)                    |                        |                        |
| 17.4  | Buletine, verificări de tip   | da/nu           | da*)                    |                        |                        |

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 62 din 70

Revizia: 1

**ANEXA A – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE BARE, DRRI ȘI EZP****PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt. | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE BARE, DRRI ȘI EZP                             | UM    | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|----------|---|-------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 17.5     | Lista încercărilor de rutina (individuale) din fabrică și de pe șantier | da/nu | da                      |                        |                        |

**NOTĂ**

da\*) în copie, certificate de furnizor

\*\*) se va indica pagina din documentația tehnică anexată unde se regăsește informația



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 63 din 70

Revizla: 1

#### Anexa 8: Anexa B – Specificații de echipamente PNOD și DRRI

### ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD ȘI DRRI

#### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt.                       | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI   | UM           | DATE TEHNICE SOLICITATE     | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--------------------------------|---|--------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
|                                | FABRICANT   |              |                             |                        |                        |
|                                | TIPUL PRODUSULUI  |              |                             |                        |                        |
|                                | CONDIȚII TEHNICE  |              |                             |                        |                        |
| <b>1. Condiții generale</b>    |   |              |                             |                        |                        |
| <b>Intrări analogice</b>       |   |              |                             |                        |                        |
| 1.1                            | Număr de intrări trifazate de curent (conform numărului de transformatoare de curent din schema monofilară a stației) | Nr           | 12 ÷ 16                     |                        |                        |
| 1.2                            | Curent nominal, In<br>Intrări pentru curenții de la un set de transformatoare de curent – fazele R, S, T, N           | A<br>nr      | 1<br>4 x nr. laturi din nod |                        |                        |
| 1.3                            | Frecvență nominală, fn  | Hz           | 50                          |                        |                        |
| 1.4                            | Suprasarcini admisibile în circuitele de curent :<br>- permanent<br>- pentru 1s                                       | x In<br>x In | 4<br>100                    |                        |                        |
| 1.5                            | Consumuri în circuitele de curent, la In=1A   | VA           | < 0,1                       |                        |                        |
| <b>Surse de alimentare Ucc</b> |   |              |                             |                        |                        |
| 1.6                            | Tensiunea nominală Uncc   | V            | 220                         |                        |                        |
| 1.7                            | Variații admise   | %Un          | -20.....+15                 |                        |                        |
| 1.8                            | Consum maxim admis  | W            | 50                          |                        |                        |
| 1.9                            | Distorsiuni maxime admise   | %Uncc        | 12                          |                        |                        |
| 1.10                           | Întrerupere maximă admisă   | ms.          | 50                          |                        |                        |

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 64 din 70

Revizia: 1

**ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERISTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD ȘI DRRI****PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.   | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI   | UM              | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--|---|-----------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1.11   | Posibilitate de alimentare a unității PDNOD din două surse de curent continuu intern sau extern prin schemă "automatic change-over" | da/nu           | da                      |                        |                        |
| <b>Intrări binare</b>                                |   |                 |                         |                        |                        |
| 1.12   | Număr intrări binare  | Nr.             | min. 3(4) x 8           |                        |                        |
| 1.13   | Tensiunea de activare   | Vcc             | ≥ 154                   |                        |                        |
| 1.14   | Consum pe o intrare   | mA              | ≤ 5                     |                        |                        |
| <b>Contacte de ieșire</b>                            |   |                 |                         |                        |                        |
| 1.15   | Număr ieșiri binare (contacte ale releelor)   |                 | min. 3(4) x 5           |                        |                        |
| 1.16   | Curent max admis continuu/0,5s  | A               | 5/30                    |                        |                        |
| 1.17   | Capacitate comutare închidere/rupere  | W/VA            | 1000/30                 |                        |                        |
| 1.18   | Tensiune de comutare  | Vac/cc          | 250                     |                        |                        |
| 1.19   | Curent max admis continuu/0,5s  | A               | 5/30                    |                        |                        |
| <b>Elemente de semnalizare</b>                       |   |                 |                         |                        |                        |
| 1.20   | Număr elemente de semnalizare de tip LED  | nr.             | min. 2 x 8              |                        |                        |
| <b>Condiții constructive</b>                         |   |                 |                         |                        |                        |
| 1.21   | Montaj îngropat/aparent   | da/nu           |                         |                        |                        |
| 1.24   | Greutatea   | kg.             |                         |                        |                        |
| 1.25   | Dimensiuni  | mm              |                         |                        |                        |
| 1.26   | Grad de protecție carcasă/terminale   | IP              | 20                      |                        |                        |
| <b>Terminale, secțiune admisă pentru conductoare</b> |   |                 |                         |                        |                        |
| 1.27   | Pentru circuitele de curent (prindere cu șurub)   | mm <sup>2</sup> | ≥4                      |                        |                        |
| 1.28   | Pentru intrări/ieșiri (prindere cu șurub)   | mm <sup>2</sup> | ≥ 2,5                   |                        |                        |





**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**  
 Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea  
 protecției diferențiale de bare, protecției împotriva  
 refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400  
 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-008-2009-01**  
**Pagina 65 din 70**  
**Revizia: 1**

**ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE  
 PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD  
 ȘI DRRI**

**PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt. | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI | UM | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|----------|---------------------------------------|----|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1.29     | Pentru fibra optica (FO)              |    |                         |                        |                        |

**3. Încercări**

**3.1 Încercări de izolație, conform IEC 60255-5**

|       |   |          |                            |  |  |
|-------|---|----------|----------------------------|--|--|
| 3.1.1 | Test de izolație, 50 Hz, 1 min<br>-între borne și carcasă<br>-între contacte deschise | kV<br>kV | 2<br>1                     |  |  |
| 3.1.2 | Încercări circuite Vcc și intrări binare  | kVcc     | 3,5                        |  |  |
| 3.1.3 | Încercarea de impuls 1,2/50 μs, 0,5 J   | kV       | 5 (varf)<br>1,2/50μs; 0,5J |  |  |

**3.2 Încercări de compatibilitate electromagnetica CEM, conform IEC 60255-22-1,2,4**

|       |   |          |          |  |  |
|-------|---|----------|----------|--|--|
| 3.2.1 | Test la perturbații de frecvență înaltă, conform cu IEC60255-22-1<br>- mod comun<br>- mod diferențial | kV<br>kV | 2,5<br>2 |  |  |
| 3.2.2 | Încercări la descărcări electrostatice, conform cu IEC60255-22-2, ci. 3                               | kV(vârf) | 8        |  |  |
| 3.2.3 | Încercări de imunitate la radiații electromagnetice, conform IEC60255-22-2, ci.3                      | V/m      | 10       |  |  |
| 3.2.4 | Încercări de imunitate la perturbații tranzitorii rapide conform IEC60255-22-4.CI. A                  | kV       | 4        |  |  |

**3.3 Încercări mecanice conform IEC 60255-21-1, 2, 3**

|       |  |  |                      |  |  |
|-------|--|--|----------------------|--|--|
| 3.3.1 | Încercări la vibrații sinusoidale conform IEC 60255-21-1               |  | clasa 2              |  |  |
| 3.3.2 | Încercări la șocuri și zdruncinări conform IEC 60255-22-2              |  | clasa 1              |  |  |
| 3.3.3 | Încercări la seism conform cu IEC 60255-21-3<br>Conform IEC 60870-21-2 |  | clasa 1<br>clasa S 2 |  |  |

**4. Condiții ambientale**



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 66 din 70

Revizia: 1

## ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD ȘI DRRI

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt.  | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI  | UM             | DATE TEHNICE SOLICITATE               | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|---|--|----------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 4.1   | Gama temperaturii ambientale<br>- în funcționare<br>- în stocare<br>- la transport   | °C<br>°C<br>°C | -5 la +55<br>-25 la +55<br>-25 la +70 |                        |                        |
| 4.2   | Umiditate relativă în conformitate cu IEC60068-2-2 și IEC60255-1, fără condens   | %              | 5- 95                                 |                        |                        |
| <b>5. INTERFEȚE DE COMUNICARE</b>                                   |  |                |                                       |                        |                        |
| 5.1   | interfață de comunicație redundantă, prin FO sau electric cu sistemul de conducere al stației, utilizând protocolul de IEC 61850 | da/nu          | da                                    |                        |                        |
| 5.2   | interfață de comunicare cu sistemul de monitorizare protecției prin FO sau electric utilizând protocolul IEC61850                | da/nu          | da                                    |                        |                        |
| 5.3   | interfață de comunicație cu un calculator portabil (laptop), prin cablu convențional sau FO                                      | da/nu          | da                                    |                        |                        |
| 5.4   | interfață de comunicație cu sistemul pentru sincronizare timp prin GPS   | da/nu          | da                                    |                        |                        |
| 5.2   | Număr grupe de reglaj  |                | min. 4                                |                        |                        |
| <b>6. Funcția de protecție diferențială de nod (PNOD, 87B, 87T)</b> |  |                |                                       |                        |                        |
| <b>6.1 Schema monofilară a stației de transformare</b>              |  |                |                                       |                        |                        |
| 6.1.1   | Număr de noduri  | Nr.            | ≥ 3                                   |                        |                        |
| 6.1.2   | Număr de seturi de transformatoare trifazate de curent pentru PDNOD (conform schemei monofilare a stației)                       | Nr.            | ≥ 3                                   |                        |                        |
| <b>6.2 Principiul de acționare</b>                                  |  |                |                                       |                        |                        |



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**  
 Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea  
 protecției diferențiale de bare, protecției împotriva  
 refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400  
 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

**Cod:**  
 NTI-TEL-S-008-2009-01  
 Pagina 67 din 70  
 Revizia: 1

**ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE  
 PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD  
 ȘI DRRI**

**PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.   | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI   | UM                      | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--|---|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 6.2.1  | - protecție diferențială și caracteristică de acționare cu frânare                            | da/nu                   |                         |                        |                        |
|  | - altele (a se specifica)   |                         |                         |                        |                        |
| 6.2.2  | Sistem de măsurare independent pe fiecare fază și nul   | da/nu                   | da                      |                        |                        |
| 6.2.3  | Egalizarea curenților de intrare prin programare (software)                                   | da/nu                   | da                      |                        |                        |
| 6.2.4  | Număr de trepte de acționare din care cu frânare<br>din care fără frânare                     | Nr                      | 2<br>1<br>1             |                        |                        |
| 6.2.5  | Domeniul de reglaj al curentului diferențial de acționare treapta 1                           | %In                     | 10+200                  |                        |                        |
| 6.2.6  | Domeniu de reglaj al pantei caracteristicii de acționare a protecției diferențiale, treapta 1 |                         | 0,2+0,8                 |                        |                        |
| 6.2.7  | Domeniul de reglaj al curentului diferențial de acționare treapta 2                           | x In                    | 1 - 20                  |                        |                        |
| 6.2.8  | Capacitate de funcționare la detectarea saturației transformatoarelor de curent               | da/nu                   | da                      |                        |                        |
| 6.2.9  | Supravegherea circuitelor de intrare de curent:   | da/nu                   | da                      |                        |                        |
|  | - domeniu de reglaj curent diferențial  | x<br>I <sub>pnmax</sub> | 0,05+0,8                |                        |                        |
|  | - domeniu de reglaj temporizare   | s                       | 1+10                    |                        |                        |
| 6.2.10   | Timpul de acționare (la 2xI <sub>regl</sub> ), inclusiv releele de ieșire                     | ms                      | ≤ 30                    |                        |                        |
| <b>7. Declanșare de rezervă împotriva refuzului de întrerupător (DRRI, 50BF)</b> |   |                         |                         |                        |                        |
| 7.1  | Verificarea curentului pe fază (în fiecare celulă)<br>- domeniu de reglaj                     | xIn                     | 0,1+2                   |                        |                        |



### NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 68 din 70

Revizia: 1

## ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD ȘI DRRI

### PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV

| Nr. crt.                      | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI  | UM                 | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|-------------------------------|--|--------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|                               | - timpul de revenire   | ms                 | ≤ 15                    |                        |                        |
| 7.2                           | Temporizare<br>- domeniul de reglaj<br>- exactitate  | s<br>%             | 0,1+5<br>5              |                        |                        |
| 7.3                           | Trepte de declanșare<br>- treapta 1, repetarea comenzii de declanșare la ambele bobine de declanșare ale întrerupătoarelor din nod (numai pe faza cu defect în cazul RAR-M)<br>-treapta 2, comandă temporizată de declanșare trifazată definitivă la ambele bobine de declanșare ale tuturor întreruptoarelor adiacente nodului, inclusiv întreruptorul/întreruptoarele de la distanță | da/nu<br><br>da/nu | da<br><br>da            |                        |                        |
| 7.4                           | Condiții speciale:<br>- funcționarea corectă în ciclu de RAR-M (după caz, la 400 kV, 220 kV și 110 kV)<br>- funcționare corectă în ciclu de RAR-T (după caz, la 220 kV sau 110 kV)   | da/nu<br><br>da/nu | da<br><br>da            |                        |                        |
| <b>8. Funcția de măsurare</b> |  |                    |                         |                        |                        |
| 8.1                           | Curenții pe fiecare fază și pe nul pentru fiecare set de transformatoare de curent   | da/nu              | da                      |                        |                        |
| 8.2                           | Curenții diferențiali și de frânare  | da/nu              | da                      |                        |                        |
| <b>9. Monitorizări</b>        |  |                    |                         |                        |                        |
| 9.1                           | Autosupraveghere și autotestare  | da/nu              | da                      |                        |                        |



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**  
 Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea  
 protecției diferențiale de bare, protecției împotriva  
 refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400  
 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

**Cod:**  
**NTI-TEL-S-008-2009-01**  
**Pagina 69 din 70**  
**Revizia: 1**

**ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE  
 PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD  
 ȘI DRRI**

**PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.                             | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI  | UM                     | DATE TEHNICE SOLICITATE   | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|--------------------------------------|--|------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| 9.2                                  | Supravegherea circuitelor de curent  | da/nu                  | da                        |                        |                        |
| 9.3                                  | Supravegherea circuitelor de intrare numerice (binare)   | da/nu                  | da                        |                        |                        |
| 9.4                                  | Supravegherea alimentării cu tensiune operativă Vcc  | da/nu                  | da                        |                        |                        |
| <b>10. Înregistrări</b>              |  |                        |                           |                        |                        |
| 10.1                                 | a) număr minim înregistrări evenimente păstrate în memoria nevolatilă  | Nr                     | 250                       |                        |                        |
|                                      | b) număr minim înregistrări date referitor la acționări ale funcțiilor de protecție incluse, păstrate în memoria nevolatilă  | Nr                     | 5                         |                        |                        |
|                                      | c) oscilोगrame la defecte<br>- număr mărimi analogice<br>- număr mărimi numerice<br>(demaraje, declanșări, funcții de protecție)   | Nr<br>Nr               | ≥ 12<br>≥ 20              |                        |                        |
|                                      | - pornire înregistrare oscilogramă liber parametrizabilă de la declanșări, demaraje și alte semnale prin configurare;<br>- durata minimă a unei oscilogramme întregi;<br>- durata de pre-avarie<br>- durata de post-avarie | da/nu<br>s<br>ms<br>ms | da<br>3<br>≥ 100<br>≥ 150 |                        |                        |
| <b>11. Indicatori de fiabilitate</b> |  |                        |                           |                        |                        |
| 11.1                                 | Securitate (probabilitatea de acționare falsă/intempestivă), Ps  | h <sup>-1</sup>        |                           |                        |                        |
| 11.2                                 | Dependabilitate (probabilitatea de refuz la acționare), Pd   | h <sup>-1</sup>        |                           |                        |                        |

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Detalii și specificații de echipamente pentru realizarea protecției diferențiale de bare, protecției împotriva refuzului de declanșare întreruptor la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Cod:

NTI-TEL-S-008-2009-01

Pagina 70 din 70

Revizia: 1

**ANEX B – CONDIȚIILE TEHNICE ȘI CARACTERSTICILE SOLICITATE ȘI GARANTATE PENTRU ECHIPAMENTELE COMPONENTE ALE PROTECȚIEI DIFERENȚIALE DE NOD ȘI DRRI****PROTECȚIA DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI 400 kV, 220 kV și 110 kV**

| Nr. crt.  | PROTECȚIE DIFERENȚIALĂ DE NOD ȘI DRRI   | UM              | DATE TEHNICE SOLICITATE | DATE TEHNICE GARANTATE | DOC.TEHNICĂ ANEXATĂ**) |
|---|---|-----------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 11.3  | Timpul mediu de bună funcționare MTBF   | h               |                         |                        |                        |
| 12  | Dimensiuni  | mm              |                         |                        |                        |
| 13  | Greutate  | kg              |                         |                        |                        |
| <b>15. Cerințe de realizare</b>                 |   |                 |                         |                        |                        |
| 15.1  | Realizarea constructivă a carcasei terminalelor                                     |                 |                         |                        |                        |
|   | a) grad de protecție  |                 |                         |                        |                        |
|   | - carcasă   | da/nu           | IP51                    |                        |                        |
|   | - terminal  |                 | IP20                    |                        |                        |
|   | b) montaj în dulap, pe ramă 19"   | da/nu           | da                      |                        |                        |
|   | c Terminale, secțiune admisă pentru conductoare                                     |                 |                         |                        |                        |
|   | - pentru circuite de curent (cu fixare prin șurub)                                  | mm <sup>2</sup> | ≥ 4                     |                        |                        |
|   | - pentru alte intrări și ieșiri (cu fixare prin șurub)                              | mm <sup>2</sup> | ≥ 2,5                   |                        |                        |
|   | - pentru FO   |                 |                         |                        |                        |
| <b>16. Asigurarea calității</b>                 |   |                 |                         |                        |                        |
| 16.1  | Lista cerințelor standard de calitate în timpul proiectării, producției și testelor | da/nu           | da                      |                        |                        |
| <b>17. Documentație tehnică anexată ofertei</b> |   |                 |                         |                        |                        |
| 17.1  | Cataloage, prospecte, desene  | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 17.2  | Listă de referințe  | da/nu           | da                      |                        |                        |
| 17.3  | Certificat de probe pentru testele de tip   | da/nu           | da*)                    |                        |                        |
| 17.4  | Buletine, verificări de tip   | da/nu           | da*)                    |                        |                        |
| 17.5  | Lista încercărilor de rutina (individuale) din fabrică și de pe șantier             | da/nu           | da                      |                        |                        |

NOTĂ: da\*) în copie, certificate de furnizor

\*\*) se va indica pagina din documentația tehnică anexată unde se regăsește informația



**Transelectrica®**

Societate Administrată în Sistem Dualist

Compania Națională de Transport al Energiei Electrice  
Transelectrica SA - Sediu Social: Str. Otteni, nr. 2-4, C.P. 030786, București,  
România, Număr de ordine în Registrul Comerțului: J2000008060404,  
Cod Unic de Înregistrare 13328043, Telefon +4021 270 04 53, Fax +4021 303 56 10  
Capital subscris și vărsat: 733.031.420 lei

www.transelectrica.ro

Dispecerul Energetic Național

Nr.: 8331 /Data: 05.03.2025

## AVIZ CTES NR. 87/2025

**Nume documentație:** „NTI-TEL-S-008-2009-01 – Detalii și specificații de echipamente privind realizarea protecției diferențiale de bare și protecției împotriva refuzului de declanșare întrerupător la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare”

### 1. Date generale

- Fază documentație: Actualizare NTI – Rev.1;
- Raport de inițiere avizare (RIA): nr. 8164/25.02.2025;
- Data ședinței: 05.03.2025;
- Elaborator: CNTEE Transelectrica SA;
- Beneficiar: CNTEE Transelectrica SA - DEN;
- Data postării documentației și locul unde a fost postată: 25.02.2025/Lotus CTES\_2024\_ext.

### 2. Puncte de vedere CTES înregistrate:

- DM OMEPA - nr. 8331/04.03.2025 – nu există aspecte de natura competenței/nu are observații la documentația supusă analizei;
- DTEETN - nr. 8331/04.03.2025 – fără observații;
- DEMD RET - nr. 8331/26.02.2025 – fără observații;
- DTIC - nr. 8331/04.03.2025 – fără observații;
- DMI - nr. 8331/04.03.2025 – fără observații;
- DICIC - nr. 8331/04.03.2025 – nu există aspecte de natura competenței/nu are observații la documentația supusă analizei;
- STT Bacău - nr. 2780/04.03.2025 – fără observații;
- S București - nr. 2443/24.02.2025 – fără observații;
- STT Cluj – Napoca - nr. 2808/03.03.2025 – fără observații;
- STT Constanța - nr. 3278/05.03.2025 – fără observații;
- STT Craiova - nr. 2190/05.03.2025 – fără observații;
- STT Pitești - nr. 1928/03.03.2025 – fără observații;
- STT Sibiu - nr. 2699/04.03.2025 – fără observații;
- STT Timișoara - nr. 2600/03.03.2025 – fără observații.

### **3. CONSTATĂRI ȘI CONCLUZII**

#### **3.1. Documentația este conformă în raport cu: *legislația în vigoare***

- Documente de referință interne relevante avizate cu Aviz CTA/CTES:

- Notă Conceptuală: N/A;
- Temă de proiectare (TP): N/A;
- Studiul de fezabilitate (SF): N/A;
- Proiect tehnic (PT): N/A;
- Caiet de sarcini (CS): N/A;
- Cerințele de reglementare/conformare stabilite în cadrul documentelor de referință: N/A.

#### **3.2. *Se descriu soluțiile/variantele propuse de elaborator***

Această normă este elaborată pornind de la prevederile "NTE 011/12/00 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice" și urmărește ridicarea nivelului tehnic al sistemelor de circuite secundare din stațiile electrice.

Norma tehnică internă are drept scop prezentarea concepției și stabilirea principiilor și detaliilor necesare pentru realizarea în tehnologie numerică a funcțiilor de protecție diferențială de bare și protecție împotriva refuzului de întreruptor.

Norma tehnică internă reglementează cerințele tehnice pentru proiectarea, ingineria și execuția sistemelor de protecție care realizează funcțiile: Protecția Diferențială a Barelor colectoare (PDB) și Protecția împotriva refuzului de declanșare a întreruptorului unei celule (DRRI) pentru nivelurile de tensiune 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare

Prin aplicarea normei se au în vedere garantarea și perfecționarea funcționării sistemelor de protecție ca parte integrantă a siguranței în funcționare a SEN/RET.

#### **3.3. *Se descriu soluțiile/variantele alese în cadrul CTES și se fundamentează alegerea acestora.***

În cadrul ședinței, „NTI-TEL-S-008-2009-01– Detalii și specificații de echipamente privind realizarea protecției diferențiale de bare și protecției împotriva refuzului de declanșare întrerupător la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare”/Faza Actualizare - Rev. 1 s-a avizat fără observații.

#### **3.4. *Se stabilesc recomandări pentru etapele următoare și modul de valorificare a documentației în baza analizei documentației, a punctelor de vedere prezentate, a discuțiilor purtate și a opiniilor exprimate***

**3.4.1.** Documentația a fost analizată în cadrul ședinței de preavizare în data de 25.02.2025.

**3.4.2.** În cadrul ședinței de avizare CTES au fost transmise puncte de vedere: „de acord cu avizarea documentației fără observații și „nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor”, de la toate Entitățile Organizatorice convocate.

În baza analizei documentației, a punctelor de vedere prezentate, a discuțiilor purtate și a opiniilor exprimate,





**CONSILIUL TEHNICO-ECONOMIC și ȘTIINȚIFIC (CTES) al C.N.T.E.E. „Transelectrica”  
S.A.**

**AVIZEAZĂ FAVORABIL**

**Nume documentație:** „NTI-TEL-S-008-2009-01– Detalii și specificații de echipamente privind realizarea protecției diferențiale de bare și protecției împotriva refuzului de declanșare întrerupător la nivel de stație 400 kV, 220 kV și 110 kV, pe tipuri de scheme primare”  
Faza – Actualizare - Rev. 1

**Semnături:**

- **Conducător ședință CTES:** Costel CONSTANTIN 
- **Responsabil de documentație:** Florin – Grigore BĂLAȘIU 
- **Secretar de ședință:** Laura – Roxana MIRON 

**4. Membrii CTES: -**

- **Membrii CTES împuterniciți:** Iosif IUHASZ – STT Timișoara, Sorin MĂNESCU – DTEETN, Gabriel PĂDURARU – STT Bacău;
- **Invitați interni:** Iulia Cristina ȘERBAN, Georgiana ION – DEN, Aurelian UȘURELU – STT Pitești, Vasile BĂLAN – STT Sibiu, Marian GIOADĂ – STT Constanța, Ioan MAHU, Silviu APOSTOL – DET Bacău, Radu NICOLAESCU – DET Timișoara, Florin CĂTUNA, Alin HABIANU, Diana HABIANU, Marton VIGH, Bogdan TOMOIAGĂ – DET Cluj;
- **Invitați externi: -**

Se difuzează la: sportal.

