


| | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| e-on DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 1/25 | |




**SISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A TRANSFORMATOARELOR
110kV/MT DIN REȚELELE CU NEUTRUL LEGAT LA PĂMÂNT PRIN
BOBINĂ DE COMPENSARE**

Prezenta specificație tehnică s-a întocmit de către:
Divizia Managementul Rețelei
Serviciu Inginerie
din cadrul **E.ON DISTRIBUȚIE ROMÂNIA S.A.**


| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 2/25 | |

FOAIE DE VALIDARE

**SISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A TRANSFORMATOARELOR
110kV/MT DIN REȚELELE CU NEUTRUL LEGAT LA PĂMÂNT PRIN
BOBINĂ DE COMPENSARE**

| | Funcție/compartiment | Nume și prenume | Semnătura |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprobat: | Director Divizia Managementul Rețelei/ Șef Serviciu Inginerie | Corneliu Sorin Șovre/ Mihai Corău |  |
| Verificat: | Senior Specialist Tehnologie | Marius Iuzic |  |
| Elaborat: | Senior Specialist Tehnologie | Marius Iuzic |  |

| Data intrării în vigoare | Actualizări document (A) | Precizări privind modificările : |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 21.11.2007 | A0 | Catargiu Andrei +Sufletel Catălin |
| 10.04.2010 | A1 | Iuzic Marius |
| 01.04.2015 | A2 | Iuzic Marius |
| 02.05.2016 | A3 | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 3/25 | |

SISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A TRANSFORMATOARELOR 110kV/MT DIN REȚELELE CU NEUTRUL LEGAT LA PĂMÂNT PRIN BOBINĂ DE COMPENSARE


1. Generalitati

Prezenta specificație tehnică este destinată procurării de echipamente care realizează ansamblul funcțiilor de protecție și conducere a transformatoarelor de 110 kV/MT (cu două înfășurări) din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare Petersen.

2. Standarde

Echipamentele de conducere și protecție trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde:

- SR EN 50522 Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
- SR EN 60038 Tensiuni standardizate;
- SR CEI 60050 Vocabular Electrotehnic Internațional.
- SR EN 60060 Tehnici de încercare la înalta tensiune.
- SR EN 60068 Încercări de mediu.
- SR EN 60071 Coordonarea izolației.
- SR EN 60216 Materiale electroizolante. Proprietăți de duranță termică.
- SR EN 60255 Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
- SR EN 60270 Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
- SR EN 60445 Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
- SR EN 60447 Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
- SR EN 60529 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
- SR EN 60664 Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
- SR EN 60865 Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
- SR EN 60874 Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
- SR EN 61000 Compatibilitate electromagnetică (CEM).
- SR EN 61082 Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
- SR EN 61140 Protecție împotriva șocurilor electrice.
- SR EN 61462 Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criterii de acceptare și recomandări de concepție
- SR EN 61850 Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice
- SR EN ISO-9001 Sisteme de management al calității. Cerințe.
- SR EN 14001 Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare
- SR OHSAS 18001 Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Cerințe
- PE 116 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 4/25 | |

- NTE 011/12/00 Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
- NTE 002/30/00 Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

3. Condiții de funcționare - conform fișei tehnice (anexa 1).

4. Caracteristici constructive și tehnice - conform fișei tehnice (anexa 1).

5. Alte caracteristici și condiții (complementare cerințelor precizate în fișa tehnică – anexa 1).

Funcțiile de conducere și protecție vor fi implementate în trei terminale numerice, astfel:

- în primul terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției diferențiale, maximale de curent, maximală de curent temporizată de secvență inversă, DRRI, înregistrare evenimente;
- în al doilea terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției de rezervă, PRBMT, maximală homopolară de tensiune, comandă, măsurare, interblocaje, înregistrare evenimente pe partea de 110kV;
- în al treilea terminal vor fi implementate funcțiile specifice de protecției, comandă, măsurare, interblocaje, înregistrare evenimente pe partea de MT.

Primele 2 terminale vor fi în dulapul de comandă și protecție și al 3-lea terminal va fi montat în celula de medie tensiune.

Terminalele trebuie să funcționeze interconectate pentru realizarea corectă a funcțiilor unice din cadrul ansamblului (declanșări și semnalizări de la protecțiile tehnologice - gaze, supratemperatură, nivel ulei etc.- ale transformatorului, AAR, DRRI, regim I 110kV, necorespondență, interblocaje), elementele de interconexiune fiind cuprinse în ofertă.


Terminalele pot să aibă implementate și alte funcții de protecție și cerințe suplimentare celor solicitate prin fișa tehnică sau specificate în prezentul capitol.

Terminalele vor fi echipate pentru integrarea ulterioară într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850. Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului. Echipamentul va asigura măsurarea I,U,P și Q la o valoare a curentului de 5mA în secundar (borne terminal numeric) aferent unui curent nominal de 5 A.

Intrările de curent și tensiune pentru terminalul 3 aferent mediei tensiuni vor fi după următorul tip:

- 3 intrări de curent de pe secundarul Transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N);
- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (Ih1-N);
- 1 intrare de curent de pe secundarul unui transformator de curent toroidal (Ih2-N).
- Intrări de tensiune : R, S, T, N (setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N)

Terminalele aferente înaltei tensiuni vor fi instalate într-un dulap complet echipat, incluzând și elementele de conectică și cablare necesare realizării tuturor funcțiilor de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, astfel încât acesta să poată fi montat și racordat la instalațiile primare ale stației, înlocuind dulapurile, stelajele și panourile de comandă actuale.

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 5/25 | |

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex.:DAS, anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea.


Sistemul de conducere și protecție astfel realizat va fi testat la furnizor pentru funcțiile și la parametrii solicitați, ca un sistem integrat complet de conducere și protecție.

Modul de echipare și cablare a dulapului trebuie să asigure respectarea măsurilor de separare a protecțiilor de bază și de rezervă, și anume:

- implementarea funcțiilor de protecție de bază și rezervă în terminale numerice diferite;
- conectarea prin circuite și cabluri separate la înfășurări secundare diferite ale transformatoarelor de măsură;
- realizarea de circuite independente de declanșare cu circuite independente de alimentare și blocaje operative (întreruptoarele sunt echipate cu câte două bobine de declanșare);
- separarea alimentării circuitelor de curent operativ;
- amplasarea echipamentelor principale și auxiliare (incluzând și blocurile de încercare, relele intermediare, cablajele și clemele de conexiune) ale protecțiilor de bază și rezervă în unități constructive separate (compartimente separate fizic).

Pentru construcția dulapului trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții:


- dulapul trebuie să formeze o construcție complet închisă;
- dulapul va fi construit din tablă de oțel (grosime $\geq 1,5$ mm) și profile constructive de oțel și vor fi vopsite în câmp electrostatic;
- interiorul va fi galvanizat pentru realizarea condițiilor de compatibilitate și interferență electromagnetică;
- dulapul trebuie să fie prevăzut cu ușă frontală din tablă de oțel, cu fereastră transparentă și placă posterioară fixă; ușa va fi prinsă în balamale astfel încât să poată fi deschisă la 150° și va fi prevăzută cu închidere etanșă și încuietori **conform ST 70**;
- ramele pentru montarea echipamentului vor putea fi deschise la minimum 90° ;
- ușile și balamalele vor fi amplasate astfel încât fiecare ușă sau ramă rabatabilă (rack) să poată fi deschisă fără să fie necesară mișcarea ușilor sau ramelor vecine;
- direcția de deschidere a ușilor și ramelor rabatabile va fi spre stânga;
- partea superioară va fi echipată cu o lampă interioară care se va aprinde la deschiderea ușii; dulapul va fi prevăzut și cu o priză de 230Vca 16A, cu contact de protecție;
- dulapul va fi echipat cu rezistență anticondens comandată prin termostat;
- dulapul trebuie să fie bine ventilat natural, prin deschizături (fante) la partea inferioară și superioară; fantele de ventilație vor fi protejate cu ecrane din plasă de alamă;
- alimentarea circuitelor de iluminat, încălzire și a prizei va fi comună: 230V-50Hz;
- dulapul va permite montarea pe podea și va fi prevăzut în partea de jos cu o placă detașabilă pentru intrarea cablurilor, etanșată și echipată cu presetupe rezistente la foc; numărul și dimensiunile presetupelor vor fi convenite cu achizitorul;
- echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile și trebuie să permită accesul comod, fără afectarea echipamentului interior și vecin;
- modul de organizare a conexiunilor interioare din dulap și a șirurilor de cleme va fi supus aprobării achizitorului;
- modul de amplasare și montare a tuturor aparatelor, finisarea exterioară și culoarea dulapului trebuie să fie supuse aprobării achizitorului;
- modul de amplasare și montare a tuturor aparatelor și finisarea exterioară a dulapului trebuie să fie supuse aprobării achizitorului (culoarea utilizată va fi RAL 7035);

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 6/25 | |

- cablajul trebuie să fie protejat împotriva distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului;
- secțiunea minimă a conductoarelor pentru circuite de comandă/semnalizare este 1,5 mm², iar pentru circuite de curent/tensiune secțiunea minimă va fi 2,5 mm²;
- secțiunea minimă a conductoarelor pentru circuite de comandă/semnalizare/tensiune este 1,5 mm², iar pentru circuite de curent secțiunea minimă va fi 2,5 mm²;
- toate conductoarele vor fi multifilare și prevăzute cu terminale sertizate preizolate;
- se vor instala 20% cleme de rezervă din toate tipurile de cleme utilizate pentru comandă-control și protecție; se admit numai cleme de tipul cu strângere prin șurub, pentru conductoare de 0,5 - 6 mm² și 0,5 - 10 mm², clemele vor fi **conform ST64**;
- toate circuitele de curent și tensiune vor fi cablate în sistem intrare-ieșire (neutrul circuitelor de curent de tip extern);
- clemele din circuitele de curenți și tensiuni trebuie să permită separarea de circuitele externe, șuntarea (în cazul circuitelor de curent) și să fie prevăzute cu prize speciale pentru conectarea truselor de verificare, fără demontarea conductoarelor din cleme; elementele necesare șuntării tuturor circuitelor de curenți vor fi incluse în furnitură;
- dulapul va fi echipat cu elemente de protecție a circuitelor (întreruptoare de j.t.), cu respectarea condițiilor de separare a protecțiilor de bază și de rezervă enumerate anterior;
- se vor cabla circuite de semnalizare, cel puțin pentru semnalizarea funcționării fiecărui terminal de protecție, defectare a terminalelor (comună celor trei terminale), declanșarea întreruptoarelor de j.t. din dulap, precum și circuite pentru pornire și declanșare DRR1 din exterior;
- se vor prevedea cleme și pentru circuite de curenți și tensiuni de măsură a energiei;
- dulapul nu trebuie să permită pătrunderea picăturilor de apă de condensare și va fi parțial protejat împotriva prafului (grad de protecție minim IP52);
- toate echipamentele vor fi livrate complet cablate în interior;
- fiecare dulap și fiecare secțiune a dulapului trebuie să fie etichetate corespunzător în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă, cât și închisă;
- fiecare echipament montat în dulap trebuie să fie etichetat în conformitate cu schema electrică pentru a putea fi identificat fie din fața dulapului, fie dinspre conexiuni (de exemplu, din spatele ramelor rabatabile);
- toate conexiunile interioare vor fi etichetate în fabrică, la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni).
- se va asigura o separare fizică, clară, între elementele ce constituie protecția de bază și protecția de rezervă, precum și între circuitele și șirurile de cleme aferente acestora.
- Etichetarea Releelor intermediare se va face prin etichete montate pe panou, sub fisa releelor intermediare. Nu se acceptă lipirea pe rele;
- Se vor monta și 4 Relee Intermediare, cu etichetă **REZERVĂ**;
- Se vor utiliza DD care asigură o presiune de contact pe toată durata de viață;
- Bara de nul va fi din cupru cu piulițe încastrate;
- Siguranțele automate vor fi cu contact de semnalizare.
- Releele intermediare utilizate vor fi conform ST145;
- Fiecare bloc de încercare (curent/tensiune) va fi prevăzut și cu fișa de testare aferentă;

În cazul protecției diferențiale egalizarea rapoartelor transformatoarelor de curent și adaptarea grupelor de conexiune se vor realiza prin compensare în interiorul releului (software) și nu prin utilizarea de transformatoare de egalizare suplimentare, exterioare.

Protecțiile tehnologice (protecție gaze transformator, protecție gaze comutator ploturi, supratemperatură, nivel ulei etc) vor comanda declanșarea întreruptoarelor de 110 KV și MT.

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 7/25 | |

Logica DRRI trebuie să asigure pornirea de la toate protecțiile care comandă întreruptorul respectiv, cu detectarea refuzului prin elemente de curent sensibile sau/și contacte auxiliare ale întreruptorului. Logica DRRI va asigura o comandă de declanșare netemporizată la ambele bobine de declanșare ale aceluiași întreruptor care a inițiat pornirea și o comandă de declanșare temporizată la întreruptoarele adiacente.

Terminalele numerice trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curenți, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminale (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Ansamblul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune având ca bază curenții întrerupți.

Terminalele trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, incluse în echipamente și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală, de preferință optică – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse în ofertă ca opționale). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalelor din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acestea trebuie să fie prevăzute cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu SR EN 60874 și vor fi amplasate în partea din spate a carcaselor.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex.:DAS, anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea. (3 butoane active).


Terminalele trebuie să fie prevăzute cu indicatoarele optice cu revenire manuală locală și/sau de la distanță. Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului.(fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat). În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentele trebuie să fie prevăzute cu sincronizarea ceasurilor interne proprii cu cele ale sistemului SCADA sau între ele în cazul funcționării independente.

Se solicită ca terminalele ce includ funcțiile de protecție de rezervă să fie prevăzute cu display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separatoare de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ);
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei;
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje).

Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturilor trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalelor și stabilirea reglajelor. Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Domeniile de reglaj vor fi limitate și va fi verificată corectitudinea lor. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminale să existe cel puțin 4 grupe de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi “off line”, pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 8/25 | |

În perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, al comunicației seriale și al unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalelor nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcase metalice ale releelor;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- rele de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:

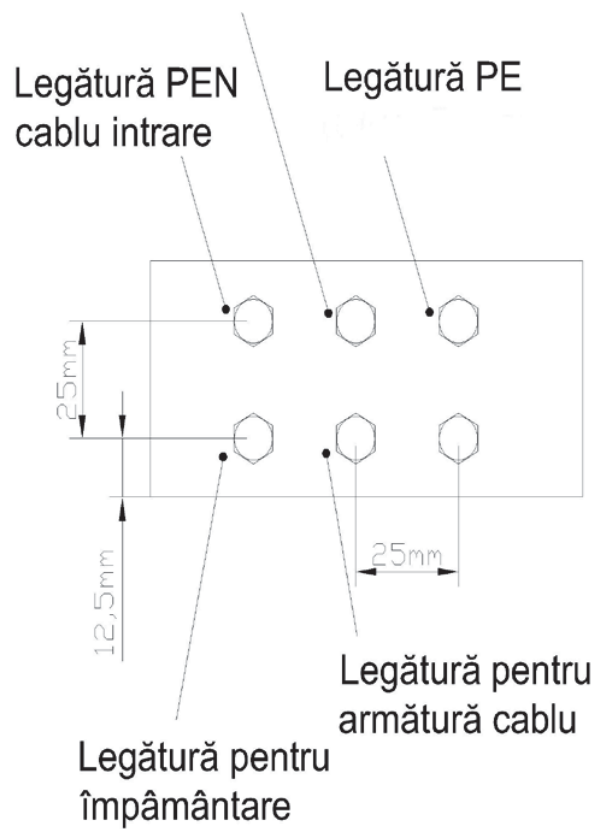


Întreruperile în alimentare de până la 50 ms nu trebuie să afecteze performanțele releelor.

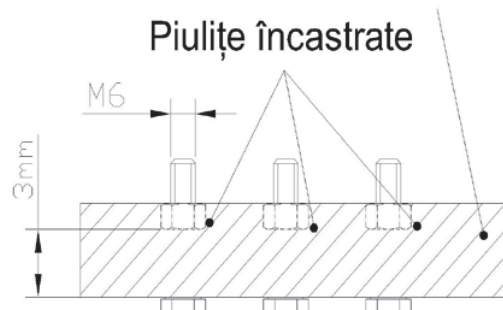
Furnizorul are obligația de instruire a personalului beneficiarului și asistență tehnică, acestea nu vor fi oferite separat de echipament, iar prestarea acestor servicii nu va modifica valoarea cu care a fost încheiat contractul.


Detalii bareta nul

Legătură N



Bară de cupru



| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 10/25 | |

6. Teste și acceptări

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența beneficiarului, caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

La faza de ofertare, furnizorul trebuie să prezinte certificatele tuturor testelor de tip.

Furnizorul va prezenta, după contractare, o listă a testelor de șantier (de acceptantă) pentru punerea în funcțiune a ansamblului de terminale.

Echipamentele vor fi acceptate dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare.

7. Piese de schimb pentru perioada de garanție și post-garanție

Furnizorul va menționa piesele de schimb care intră în furnitură și va preciza ce piese de schimb sunt recomandate pentru o perioadă de 10 ani și care pot fi achiziționate contra - cost, post garanție.

8. Livrare, ambalare, transport

Echipamentele vor fi ambalate și livrate, astfel încât să nu fie afectate de șocurile de transport și manipulare.

Fiecare colet va avea marcat în mod lizibil și de durată următoarele date: fabrica producătoare, tipul produsului, greutatea, poziția centrului de greutate, modul corect de ridicare și manipulare, semnele de avertizare pentru produs fragil (dacă este cazul), numărul de ordine al ambalajului în cadrul furniturii, condiții de depozitare interior/exterior și alte date în concordanță cu standardele aplicabile.

Piesele de schimb și sculele de întreținere vor fi ambalate separat, în colete protejate corespunzător pentru depozitare îndelungată (ani de zile) fără deteriorare.


Echipamentele vor fi livrate cu toate accesoriile necesare montării, punerii în funcțiune, exploatării, controlului și supravegherii (cabluri, șuruburi, accesorii etc.).

Dacă există materiale sau accesorii care nu au fost menționate în specificație dar sunt necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defecțiuni a echipamentului, revine în obligația furnizorului de a le livra fără o cerere prealabilă a beneficiarului.

9. Documentații

Ofertantul va completa coloana "Date tehnice garantate de furnizor" din anexa 1 și va prezenta în ofertă tabelul completat și semnat. În cazul neîndeplinirii unora dintre performanțele sau cerințele solicitate în prezentul caiet de sarcini, ofertantul va indica acest lucru într-o anexă separată. Se vor furniza în cadrul ofertei informații tehnice și financiare privind elementele și dotările opționale.

În cadrul ofertei tehnice se vor prezenta (în afara tabelului din anexa 1) următoarele documentații tehnice:

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 11/25 | |

- prospect tehnic sau catalog, inclusiv scheme și desene;
- certificat de probe pentru testele de tip;
- lista de referințe;
- certificat de calitate pentru proiectare, producție și testare echipamente de protecție;
- lista pieselor de schimb și a sculelor speciale de întreținere recomandate.

La livrarea echipamentelor, să vor transmite următoarele documentații tehnice:

- manualul echipamentului (date tehnice, scheme detaliate, desene, instrucțiuni de montare, verificare, încercare, exploatare, întreținere și depanare), în limbile română și engleză, în două exemplare;
- manualele și software pe CD pentru configurare, parametrizare, achiziție și analiză date și oscilograme, comunicație, în limba engleză.
- se vor livra licențe de utilizare a soft-ului conform uneia dintre variante:
 - o o licență pentru fiecare terminal numeric livrat;
 - o o licență pentru EDRO, indiferent de numărul de calculatoare pe care se vor instala
- certificatul de probe pentru testele de tip (copie completă);
- certificatul de probe pentru testele individuale (de rutină) efectuate în fabrică pentru echipamentul contractat;
- recomandări pentru asigurarea compatibilității electromagnetice a echipamentului în stații de înaltă tensiune (110kV/MT);
- certificat de calitate al produsului;
- certificat de conformitate cu normele de securitate a muncii în vigoare.
- dovada existenței sistemului integrat de control al:
 - o *calității* conform SR EN ISO 9001, care garantează o asigurare continuă a proprietăților neschimbate ale produsului, conform solicitării utilizatorului;
 - o *mediului* pentru produse, conform SR EN ISO 14001;
 - o *sistemului de sănătate și siguranță* la locul de muncă pentru produse, conform SR EN OHSAS 18001.

10. Garanții și post-garanții

Perioada de garanție minimă acceptată de beneficiar se compune din două termene și anume:


- a) perioada de depozitare: minim 12 luni de la data livrării;
- b) perioada de garanție în exploatare: minim 24 luni de la data punerii în funcțiune în condițiile în care PIF-ul s-a realizat în termenul de la punctul a) . Dacă PIF-ul s-a realizat după expirarea perioadei de depozitare atunci perioada de garanție va fi de minim 24-n luni, unde „n” este numărul de luni care au trecut peste perioada de depozitare.

Perioada de garanție finală cu care vor fi achiziționate produsele va fi stabilită în contract, după negociere, dar care nu poate fi mai mică decât cea menționată anterior.

Produsele care, în timpul perioadei de garanție, le înlocuiesc pe cele defecte, beneficiază de o nouă perioadă de garanție care curge de la data înlocuirii produsului.

Furnizorul va asigura, piesele de schimb atât în perioada de garanție cat și post-garanție.

Furnizorul este considerat responsabil pentru eventualele defecte ascunse de fabricație care apar în timpul perioadei de funcționare standard, chiar dacă perioada de garanție a trecut și este obligat să repare sau să

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 12/25 | |

înlocuiască produsele livrate în înțelegere cu beneficiarul. În caz că el refuză acest lucru, beneficiarul are dreptul să ceară despăgubiri.

Beneficiarul își rezervă dreptul ca după expirarea perioadei de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere a defectiunilor apărute. Costurile deplasării vor fi în sarcina furnizorului.

11. Recepția

Recepția produselor livrate se va face în depozitele beneficiarului de către personalul de specialitate al acestuia. La recepție produsele vor fi verificate atât cantitativ cât și calitativ. Orice abatere de la cerințele exprimate în prezenta specificație tehnică va fi considerată neconformitate și va conduce la respingerea produsului la recepția calitativă.

La prima livrare, beneficiarul își rezervă dreptul de a face recepția calitativă la sediul furnizorului (în prezența reprezentanților beneficiarului), iar costurile deplasării vor fi suportate în totalitate de către furnizor. Această recepție se va face o singură dată pe toată durata contractului pentru fiecare tip de echipament oferit și va fi considerată o recepție calitativă de referință pentru livrările ulterioare atât din punct de vedere al conformității tehnice a produsului cât și din punct de vedere al documentației tehnice anexate la livrarea echipamentelor.


La livrare produsele vor fi însoțite de următoarele documente în limba română:

- factura fiscală/avizul de expediție;
- certificatul de garanție;
- declarația de conformitate;
- instrucțiuni de transport, depozitare, montaj-instalare, exploatare, întreținere-mentenanță, montare-demontare accesorii;
- cerințe de alimentare cu energie electrică;
- instrucțiuni de punere în funcțiune;
- scheme electrice ale produsului;
- buletine de încercări și verificări;
- documente de certificare a calității produsului;
- declarație privind impactul asupra mediului și modul de tratare a echipamentului după terminarea duratei de viață.

Toate echipamentele vor fi livrate cu toate accesoriile necesare montării, punerii în funcțiune și exploatării, controlului și supravegherii. Dacă există materiale sau accesorii care nu au fost menționate în specificație dar sunt necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defectiuni a echipamentului, revine în obligația furnizorului de a le livra fără o cerere prealabilă a beneficiarului.

Echipamentele vor avea plăcuțe de identificare realizate din material necoroziv, care nu provoacă ștergerea literelor și vor fi fixate cu șuruburi tratate anticoroziv. Plăcuțele de identificare trebuie să fie scrise în limba română și vor conține următoarele date: fabrica producătoare, tipul produsului, seria, anul de fabricație, numărul de identificare a produsului, marcajul CS (acest lucru indicând faptul ca echipamentul îndeplinește cerințele de securitate) și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

12. Alte precizări

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 13/25 | |


Furnizorul va asigura pregătirea (INSTRUIREA) personalului Achizitorului în domeniile legate de engineering, exploatare, întreținere și dezvoltare (PRAM, SCADA). Aceasta va fi realizată înainte de prima punere în funcție.

Configurarea/parametrizarea releelor de protecție, precum și pregătirea datelor necesare a fi preluate din acestea sunt în sarcina Furnizorului și vor fi agreeate de personalul de specialitate al Achizitorului în cadrul sesiunilor de instruire organizate.


Activitățile de inginerie, configurare, parametrizare, testare a echipamentelor și sistemelor vor fi realizate de către Furnizor în cadrul montării și punerii în funcțiune a echipamentelor și în directă colaborare cu specialiștii Achizitorului (dacă nu sunt alte precizări în CS). Toate documentațiile aferente configurării, parametrizării, precum și bazele de datele vor fi supuse aprobării Achizitorului.

ANEXA 1


| Fabricant: | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Tip terminal 1 (protecție de bază): | | | |
| Tip terminal 2 (protecție de rezervă 110kV): | | | |
| Tip terminal 3 (protecție de MT): | | | |
| DATE GENERALE COMUNE TERMINALELOR | | | |
| Nr. crt. | Caracteristici tehnice | Valori solicitate | Date garantate de furnizor |
| 1 | Intrări analogice | | |
| | a) frecvența nominală, f_N | 50Hz | |
| | b) curent nominal, I_N consum de putere pe fază la I_N | 5A <0.5VA | |
| | c) tensiune nominală, U_N consum de putere pe fază la U_N | 100V <0.5VA | |
| | d) suprasolicități admise: | | |
| | - de durată, circuite de curent | $3xI_N$ | |
| | - timp de 10s, circuite de curent | $30xI_N$ | |
| | - timp de 1s, circuite de curent | $100xI_N$ | |
| | - de durată, circuite de tensiune | $1.3xU_N$ | |
| | - timp de 10s, circuite de tensiune | $2xU_N$ | |
| | e) intrările de curent vor fi după următorul tip | | |
| | - 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent | DA | |
| | - 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen | DA | |
| | - 1 intrare de curent de pe secundarul transformatorului toroidal | DA | |
| 2 | Intrări binare | | |
| | a) număr intrări binare | | |
| | pentru terminalul numeric de protecție de bază | 25 | |
| | pentru terminalele numerice de protecție de rezervă | 25 | |
| | b) tensiunea nominală | 220Vcc | |
| | c) domeniu funcționare | $(0,6\div 1,2) \times U_N$ | |
| | d) putere absorbită | < 2VA | |
| | e) izolare galvanică prin optocuplor | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 14/25 | |


| | | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 3 | leșiri binare | | |
| | a) Contacte de declanșare tip releu: | | |
| | - număr contacte de declanșare | pentru terminalul numeric de protecție de bază pentru terminalele numerice de protecție de rezervă | 4 4 |
| | - tensiune de lucru | | ≥250Vcc/ca |
| | - curent de durată | | ≥5A |
| | - curent de scurtă durată 0.5s | | ≥30A |
| | - capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms | | ≥0,1A |
| | - capacitate rupere sarcină rezistivă | | ≥0,2A |
| | b) Contacte semnalizare: | | |
| | - număr contacte de semnalizare | pentru terminalul numeric de protecție de bază pentru terminalele numerice de protecție de rezervă | 25 25 |
| | - tensiune nominală | | ≥250Vcc/ca |
| | - curent de durată | | ≥5A |
| | - curent de scurtă durată 0.5s | | ≥30A |
| | - capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms | | ≥0,1A |
| | - capacitate rupere sarcină rezistivă | | ≥0,2A |
| 4 | Alimentarea cu energie | | |
| | a) convertor cc/cc inclus | | DA |
| | b) tensiunea nominală | | 220Vcc |
| | - toleranță | | -20% ÷ +15% |
| | - imunitate la întreruperea tensiunii | | ≥50ms |
| | c) consum maxim: | | |
| | - în repaus | | <20W |
| | - la acționare | | <40W |
| 5 | Interfața cu utilizatorul | | |
| | - tastatură locală | | DA |
| | - display LCD iluminat | | DA |
| | - posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punere/scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare | | Minim 3 |
| 6 | Condiții climatice | | |
| | a) gama temperaturii ambiante | | |
| | - în funcționare | | -5°C ÷ +40°C |
| | - stocare/transport | | -25°C ÷ +70°C |
| | b) umiditate relativă | | max.95% fără condens |
| 7 | Teste de izolație | | |
| | a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.conf. SR EN 60255-5 | | |
| | - între borne și carcasă | | 2kV |
| | - între contacte deschise | | 1kV |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | Pagina: 15/25 | | |


| | | | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| | b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J conform SR EN 60255-5 | 5kV(vârf) | |
| 8 | Teste de compatibilitate electromagnetică | | |
| | a) Test la perturbații de frecvență înaltă conform SR EN 60255-22-1, clasa III | 2.5kV | |
| | b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante), conform SR EN 60255-22-3, clasa III | 10V/m | |
| | c) Test de descărcări electrostatice conform SR EN 60255-22-2 clasa III | 8kVvârf | |
| | d) Test la perturbații tranzitorii rapide conform SR EN 60255-22-4, clasa III | 2kV | |
| 9 | Caracteristici constructive | | |
| | a) grad de protecție conform SR EN 60529 | IP54 | |
| | b) montare | pe panou | |
| | c) conexiuni | față, cu șurub | |
| 10 | Parametrizare și reglaje | | |
| | a) Număr de seturi de reglaje | 4 | |
| | b) Mod de comutare a setului de reglaje activ: | | |
| | - prin intermediul panoului local | DA | |
| | - prin software PC și comunicație serială | DA | |
| 11 | Software inclus: | | |
| | - configurare | DA | |
| | - parametrizare | DA | |
| | - achiziție date (oscilogramе, evenimente, diagrame fazoriale) | DA | |
| | - analiză (oscilogramе) | DA | |
| | - comunicație cu sistem SCADA | DA | |
| | - comunicație între terminale | DA | |
| 12 | Interfețe comunicație | | |
| | a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA | FO, rețea stea | |
| | b) interfață de comunicație cu calculator portabil | RS232, FO | |
| | c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern | RS232 | |
| 13 | Protocol de comunicație | IEC 61850 | |
| 14 | Condiții mentenanță și fiabilitate | | |
| | a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare | ≥1an | |
| | b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare | ≥5ani | |
| | c) durata de viață | ≥30ani | |
| | d) media timpului de bună funcționare (MTBF) | >8760h | |
| | e) timpul mediu de reparare (MTR) | <6h | |
| | f) disponibilitate | >99.95% | |
| DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE | | | |
| Nr. crt. | Caracteristici tehnice | Valori solicitate | Date garantate de furnizor |
| 1 | Terminalul numeric de protecție de bază trebuie să includă următoarele funcții: | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 16/25 | |


| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| 1.1 Protecție diferențială longitudinală (87T) | DA | |
| a) tipul caracteristicii de acționare: | | |
| - neliniară | DA | |
| - liniară | 2,3 trepte | |
| b) nr. circuite de frânare (intrări analogice de curent pe trei faze) | 2 | |
| c) posibilitate de reglare a frânării și curent acționare | DA | |
| d) stabilitate la șocul de magnetizare | DA | |
| e) curent limită de stabilitate la defecte externe | $20 \times I_N$ | |
| f) timp de acționare | <50ms | |
| g) egalizare curenți de intrare: | | |
| - prin compensare (software) | DA | |
| h) intrări binare pentru protecțiile tehnologice ale transformatorului (gaze, supratemperaturi etc.) | DA | |
| i) sistem de măsurare independent pe faze | DA | |
| 1.2 Protecție maximală de curent temporizată 110KV (ANSI 50, 51) | DA | |
| - nr. trepte de reglaj | min. 1 temporizată | |
| - caracteristică de timp independentă | DA | |
| - caracteristică de timp invers dependentă | DA | |
| a) domeniul de reglaj al curentului | $0,1 \div 10 I_N$, pas de $0,01 I_N$ | |
| - precizie | $\leq 3\%$ din valoarea setată sau $1\% I_N$ | |
| b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente | $0,1 \div 10s$, pas de $0,01s$ | |
| - precizie | 1% din valoarea setată sau $10ms$ | |
| c) tipuri caracteristici dependente asigurate | DA | |
| 1.3. Protecție maximală de curent temporizată, de secvență inversă | DA | |
| 2.2 Suprasarcină 110 KV | DA | |
| - nr. trepte de reglaj | min. 1 temporizată | |
| - caracteristică de timp independentă | DA | |
| - caracteristică de timp invers dependentă | DA | |
| a) domeniul de reglaj al curentului | $0,1 \div 10 I_N$, pas de $0,01 I_N$ | |
| - precizie | $\leq 3\%$ din valoarea setată sau $1\% I_N$ | |
| b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente | $0,1 \div 20s$, pas de $0,01s$ | |
| - precizie | 1% din valoarea setată sau $10ms$ | |
| c) tipuri caracteristici dependente asigurate | DA | |
| 1.3 Protecție gaze transformator (94 T) | | |
| - declanșare | DA | |
| - semnalizare | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 17/25 | |


| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1.4 Protecție gaze comutator ploturi (94 T) | | |
| - declanșare | DA | |
| - semnalizare | DA | |
| 1.5 Nivel minim ulei (94 T) | | |
| - semnalizare | DA | |
| - declanșare | DA | |
| 1.6 Reglajul Automat al Tensiunii (ANSI 90 T) | DA (opțional- conform comenzii) | |
| a) temporizarea comenzii de reglare a ploturilor | 1÷120s | |
| b) blocare la supracurent (prag reglabil) | DA | |
| c) blocare la minimă și maximă tensiune (prag reglabil) | DA | |
| d) blocare la capetele comutatorului de ploturi | DA | |
| e) monitorizarea numărului de comutări | DA | |
| f) mod local și la distanță | DA | |
| g) monitorizarea tensiunii și a poziției comutatorului cu afișare și posibilitate transmitere la distanță | DA | |
| h) afișare poziție comutator ploturi (traductoare de poziție a comutatorului incluse în furnitură) | DA | |
| 1.7 Supratemperatură (94 T) | | |
| - declanșare | DA | |
| - semnalizare | DA | |
| 1.8 Facilități de înregistrare (95DR) | DA | |
| a) înregistrator secvențial de evenimente: | | |
| - număr de evenimente memorate | min.100 | |
| - etichetă de timp atașată | DA | |
| - afișarea funcției care a cauzat declanșarea | DA | |
| - memorare demaraje | DA | |
| b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție | DA | |
| c) perturbograf numeric: | | |
| - rezoluție | 1ms | |
| - înregistrare mărimi analogice (U,I) | DA | |
| - înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI etc.) | DA | |
| - înregistrare mărimi numerice externe (poziții întreruptor, funcționări alte protecții și automatizări etc.) | DA | |
| - canal de timp | DA | |
| - trigger selectabil la depășiri limite inferioare/superioare mărimi analogice | DA | |
| - trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv externe) | DA | |
| - durată prevarie | min. 0,1s | |
| - durată postvarie | min.(0,5÷3)s | |
| - capacitate totală înregistrare | min. 10s | |
| - format Comtrade | DA | |
| 1.9 DRRI (ANSI 50BF) | DA | |
| a) control poziție întreruptor și acționare protecție | DA | |
| b) pornire externă prin intrări binare | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | Pagina: 18/25 | | |

| | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
| | c) validare prin măsurare curent pe fiecare fază | DA | |
| | d) domeniul de reglaj al temporizărilor | 0÷10s, pas de 0,01s | |
| | 1.10 Funcții de monitorizare | DA | |
| | a) supravegherea circuitului de declanșare | DA | |
| | - folosind una sau două intrări numerice | | |
| | - temporizarea semnalizării | 1÷30s, pas de 1s | |
| | b) funcționare corectă echipament | DA | |
| | c) tensiune auxiliară 220Vcc | DA | |
| | d) supraveghere circuite de curent și tensiune | DA | |
| | 1.11 Facilitate testare externă | DA | |
| | 1.12 Semnalizări optice locale și la distanță (minim) : | DA | |
| | - demaraj | DA | |
| | - temporizare | DA | |
| | - declanșare | DA | |
| | - autosupraveghere | DA | |
| 2 | Terminalul numeric de protecție de rezervă 110kV trebuie sa includă următoarele funcții: | | |
| | 2.1 Protecție de rezervă a barelor de medie tensiune (ANSI 50, 51) | DA | |
| | - nr. trepte de reglaj | min. 1 temporizată | |
| | - caracteristică de timp independentă | DA | |
| | - caracteristică de timp invers dependentă | DA | |
| | a) domeniul de reglaj al curentului | 0,1÷10 I _N , pas de 0,01 I _N | |
| | - precizie | ≤ 3% din valoarea setată sau 1%I _N | |
| | b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente | 0,1÷10s, pas de 0,01s | |
| | - precizie | 1% din valoarea setată sau 10ms | |
| | c) tipuri caracteristici dependente asigurate | DA | |
| | 2.1.1. Protecția maximală de tensiune homopolară | DA | |
| | 2.2 Suprasarcină 110 KV | DA | |
| | - nr. trepte de reglaj | min. 1 temporizată | |
| | - caracteristică de timp independentă | DA | |
| | - caracteristică de timp invers dependentă | DA | |
| | a) domeniul de reglaj al curentului | 0,1÷10 I _N , pas de 0,01 I _N | |
| | - precizie | ≤ 3% din valoarea setată sau 1%I _N | |
| | b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente | 0,1÷20s, pas de 0,01s | |
| | - precizie | 1% din valoarea setată sau 10ms | |
| | c) tipuri caracteristici dependente asigurate | DA | |
| | 2.3 Protecție gaze transformator (94 T) | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 19/25 | |


| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| - declanșare | DA | |
| - semnalizare | DA | |
| 2.4 Protecție gaze comutator ploturi (94) | | |
| - declanșare | DA | |
| - semnalizare | DA | |
| 2.5 Nivel minim ulei (94) | | |
| - semnalizare | DA | |
| - declanșare | DA | |
| 2.6 Supratemperatură (94) | | |
| - declanșare | DA | |
| - semnalizare | DA | |
| 2.7 Facilități de înregistrare (95DR) | DA | |
| a) înregistrator secvențial de evenimente: | | |
| - număr de evenimente memorate | min.100 | |
| - etichetă de timp atașată | DA | |
| - afișarea funcției care a cauzat declanșarea | DA | |
| - memorare demaraje | DA | |
| - memorare comenzi/telecomenzi | DA | |
| b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție | DA | |
| c) perturbograf numeric: | | |
| - rezoluție | 1ms | |
| - înregistrare mărimi analogice (U,I) | DA | |
| - înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI etc.) | DA | |
| - înregistrare marimi numerice externe (pozitii întreruptor, functionari alte protecții si automatizari etc.) | DA | |
| - canal de timp | DA | |
| - trigger selectabil la depășiri limite inferioare/superioare mărimi analogice | DA | |
| - trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv externe) | DA | |
| - durată preavarie | min. 0,1s | |
| - durată postavarie | min.(0,5÷3)s | |
| - capacitate totală înregistrare | min. 10s | |
| - format Comtrade | DA | |
| 2.8 Funcții de comandă control | DA | |
| - transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 7 echipamente | DA | |
| - afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real | DA | |
| - preluare semnale declanșare-semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 20/25 | |


| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| - posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punere/scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare | Minim 3 | |
| - preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la relee de ieșire | DA | |
| - logică de interblocaj pentru elementele controlate | DA | |
| 2.9 Funcții de monitorizare | DA | |
| a) supravegherea circuitului de declanșare | DA | |
| - folosind una sau două intrări numerice | | |
| - temporizarea semnalizării | 1÷30s, pas de 1s | |
| b) funcționare corectă echipament | DA | |
| c) tensiune auxiliară 220Vcc | DA | |
| d) supraveghere circuite de curent și tensiune | DA | |
| 2.10 Funcții de măsură | DA | |
| - I, U, P, Q, S, f, cos φ, W _a W _r | DA | |
| 2.11 Facilitate testare externă | DA | |
| 2.12 Semnalizări optice locale și la distanță (minim): | DA | |
| - demaraj | DA | |
| - temporizare | DA | |
| - declanșare | DA | |
| - autosupraveghere | DA | |

Terminal numeric de protecție medie tensiune


| Fabricant: | | | |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Tip terminal : | | | |
| Nr. crt. | Caracteristici tehnice | Valori solicitate | Date garantate de furnizor |
| 1 | Intrări analogice | | |
| | a) frecvența nominală, f_N | 50Hz | |
| | b) curent nominal, I_N consum de putere pe fază la I_N | 5A <0.5VA | |
| | c) tensiune nominală, U_N consum de putere pe fază la U_N | 100V <0.5VA | |
| | d) suprasolicitări admise: | | |
| | - de durată, circuite de curent | $3 \times I_N$ | |
| | - timp de 10s, circuite de curent | $30 \times I_N$ | |
| | - timp de 1s, circuite de curent | $100 \times I_N$ | |
| | - de durată, circuite de tensiune | $1.3 \times U_N$ | |
| | - timp de 10s, circuite de tensiune | $2 \times U_N$ | |
| | e) intrările de curent vor fi după următorul tip | | |
| | - 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N) | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 21/25 | |


| | | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|
| | - 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N) | DA | |
| | - 1 intrare de curent de pe secundarul transformatorului toroidal | DA | |
| | f) intrări de tensiune R,S,T,N posibilitate din soft măsură (R-S, S-T, T-R, sau R-N, S-N, T-N) | DA | |
| 2 | Intrări binare | | |
| | a) număr intrări binare (cel puțin 3 grupe separate galvanic) | 25 | |
| | b) tensiunea nominală | 220Vcc | |
| | c) domeniu funcționare | $(0,6 \div 1,2) \times U_N$ | |
| | d) putere absorbită | < 2VA | |
| | e) izolare galvanică prin optocuplor | DA | |
| 3 | leșiri binare | | |
| | a) Contacte de tip releu: | | |
| | - număr contacte de tip releu (funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare) | 4 | |
| | - tensiune de lucru | $\geq 250Vcc/ca$ | |
| | - curent de durată | $\geq 5A$ | |
| | - curent de scurtă durată 0.5s | $\geq 30A$ | |
| | - capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms | $\geq 0,1A$ | |
| | - capacitate rupere sarcină rezistivă | $\geq 0,2A$ | |
| | b) Contacte semnalizare: | | |
| | - număr contacte de semnalizare (cel puțin 3 grupe separate galvanic) | 25 | |
| | - tensiune nominală | $\geq 250Vcc/ca$ | |
| | - curent de durată | $\geq 5A$ | |
| | - curent de scurtă durată 0.5s | $\geq 30A$ | |
| | - capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms | | |
| | - capacitate rupere sarcină rezistivă | | |
| 4 | Alimentarea cu energie | | |
| | a) convertor cc/cc inclus | DA | |
| | b) tensiunea nominală | 220Vcc | |
| | - toleranță | $-20\% \div +15\%$ | |
| | - imunitate la întreruperea tensiunii | $\geq 50ms$ | |
| | c) consum maxim: | | |
| | - în repaus | <20W | |
| | - la acționare | <40W | |
| 5 | Interfața cu utilizatorul | | |
| | - tastatură locală | DA | |
| | - display LCD iluminat | DA | |
| 6 | Condiții climatice | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | Pagina: 22/25 | | |


| | | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------------|--|
| | a) gama temperaturii ambiante | | |
| | - în funcționare | -10°C ÷ +40°C | |
| | - stocare/transport | -25°C ÷ +70°C | |
| | b) umiditate relativă | max.95% fără condens | |
| 7 | Teste de izolație | | |
| | a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min. | | |
| | - între borne și carcasă | 2kV | |
| | - între contacte deschise | 1kV | |
| | b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J | 5kV(vârf) | |
| 8 | Teste de compatibilitate electromagnetă | | |
| | a) Test la perturbații de frecvență înaltă | 2.5kV | |
| | b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante), | 10V/m | |
| | c) Test de descărcări electrostatice | 8kVvârf | |
| | d) Test la perturbații tranzitorii rapide | 2kV | |
| 9 | Caracteristici constructive | | |
| | a) grad de protecție | IP54 | |
| | b) montare | pe panou | |
| | c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj) | se va specifica | |
| 10 | Parametrizare și reglaje | | |
| | a) Număr de seturi de reglaje | min.4 | |
| | b) Mod de comutare a setului de reglaje activ: | | |
| | - prin intermediul panoului local | DA | |
| | - prin software PC și comunicație serială | DA | |
| 11 | Software inclus: | | |
| | - configurare | DA | |
| | - parametrizare | DA | |
| | - achiziție date (oscilोगrame, evenimente, diagrame fazoriale) | DA | |
| | - analiză (oscilोगrame) | DA | |
| | - comunicație cu sistem SCADA | DA | |
| | - comunicație între terminale | DA | |
| 12 | Interfețe comunicație | | |
| | a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA | FO, rețea stea | |
| | b) interfață de comunicație cu calculator portabil | RS232, FO | |
| | c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern | RS232 | |
| 13 | Protocol de comunicație | IEC 61850 | |
| 14 | Condiții mentenanță și fiabilitate | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | Pagina: 23/25 | | |

| | a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare | ≥1an | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| | b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare | ≥5ani | |
| | c) durata de viață | ≥30ani | |
| | d) media timpului de bună funcționare (MTBF) | | |
| | e) timpul mediu de reparare (MTR) | <6h | |
| | f) disponibilitate | >99.95% | |
| DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE | | | |
| Nr. crt. | Caracteristici tehnice | Valori solicitate | Date garantate de furnizor |
| 1 | protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50 | DA – descriere alocare intrare | |
| 2 | protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51 | DA – descriere alocare intrare | |
| 3 | protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67 | DA – descriere alocare intrare | |
| 4 | Protecție homopolara de tensiune | DA – descriere alocare intrare | |
| 5 | protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2 | DA – descriere alocare intrare | |
| 6 | protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2 | DA – descriere alocare intrare | |
| 7 | protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81 | DA – descriere alocare intrare | |
| | Alocare intrare curent R, S, T, N | 1,2,3, | |
| | Alocare de curent I _{h1} -N, I _{h2} -N | Vor exista intrările | |
| 8 | Funcții protecții curent | DA | |
| | - nr. trepte de reglaj | min. 2 temporizate | |
| | - caracteristică de timp independentă | DA | |
| | - caracteristică de timp invers dependentă | DA | |
| | a) domeniul de reglaj al curentului | | |
| | - treapta I | 0,1÷20I _N , pas de 0,01I _N | |
| | - treapta II | 0,1÷20I _N , pas de 0,01I _N | |
| | - precizie pentru treptele de curent | ≤ 3% din valoarea setată sau 1%I _N | |
| | b) domeniu de reglaj timp caracteristică independentă | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 24/25 | |

| | | | |
|----|---------------------------------------------------------|------------------------------------|--|
| | - treapta I | 0,1÷30s, pas de 0,01s | |
| | - treapta II | 0,1÷30s, pas de 0,01s | |
| | - precizie | 1% din valoarea setata sau 10ms | |
| | d) tensiunea de alimentare pentru elementul direcțional | 2÷100V | |
| | - mod de funcționare față, spate, nedirecționat | DA | |
| 9 | Funcții protecții tensiune | DA | |
| | - nr. trepte de reglaj independente | min.2 temporizată | |
| | a) domeniul de reglaj al tensiunii | min.(10÷100)V | |
| | - precizie | ≤ 3% | |
| | - pas reglaj | max. 1V | |
| | b) domeniul de reglaj al temporizării | min. (0,1÷10)s | |
| | - precizie | ≤ 1,5% | |
| | - pas reglaj | max. 0,05s | |
| 10 | Reanclanșare Automata Rapida (ANSI 79) | DA (opțional) | |
| | - numărul de cicluri | min. 3 | |
| | - tip anclanșare | trifazica | |
| | - contorizare separata cicluri | DA | |
| | - blocare RAR la conectare manuala | DA | |
| | - blocare RAR la semnal extern (DAS, MR nearmat) | DA | |
| | a) domeniul de reglaj a pauzei RAR | | |
| | - pauza RAR ciclu I | min. (0,1÷100)s | |
| | - pauza RAR ciclu II | min. (0,1÷100)s | |
| | - pauza RAR ciclu III | min. (0,1÷100)s | |
| | b) domeniul de reglaj a impulsului de anclanșare | | |
| | - durata impulsului | min. (0,1÷10)s | |
| | c) timpul de blocare | min. (0,1÷15)s | |
| 11 | Facilități de înregistrare | DA | |
| | a) înregistrator secvențial de evenimente: | | |
| | - număr de evenimente memorate | min.100 | |
| | - etichetă de timp atașată | DA | |
| | - afișarea funcției care a cauzat declanșarea | DA | |
| | - valorile curenților în momentul declanșării | DA | |
| | - memorare demaraje | DA | |
| | - memorare comenzi/telecomenzi | DA | |
| | b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție | DA | |
| 12 | Funcții de comandă control | DA | |
| | - transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|  DISTRIBUȚIE ROMÂNIA | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Sistem de protecție și conducere a transformatoarelor 110/MT din rețelele cu neutrul legat la pământ prin bobină de compensare | Indicativ | ST 76 |
| | | Pagina: 25/25 | |

| | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| | prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente | | |
| | - afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real | DA | |
| | - preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire | DA | |
| | - preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la releu de ieșire | DA | |
| | - logică de interblocaj pentru elementele controlate | DA | |
| | Posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări (vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și echipamente suplimentare. Minim 3. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare | DA | |
| 13 | Funcții de monitorizare | DA | |
| | a) supravegherea circuitului de declanșare | DA | |
| | - folosind una sau două intrări numerice | | |
| | - temporizarea semnalizării | 1÷30s, pas de 1s | |
| | b) funcționare corectă echipament | DA | |
| | c) tensiune auxiliară 220Vcc | DA | |
| | d) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură | DA | |
| 14 | Funcții de măsură | | |
| | - curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime | DA | |
| 15 | Facilitate testare externă | DA | |
| 16 | Semnalizări optice locale și la distanță (minim): | DA | |
| | - demaraj | DA | |
| | - temporizare | DA | |
| | - declanșare | DA | |
| | - autosupraveghere | DA | |
| 17 | Funcție de webserver | DA | |