 Transelectrica	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</b>
		<b>Pagina 1 din 54</b>
		<b>Revizia: 1</b>

# **NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ** **NTI-TEL-E-051-2014-01**

## **SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE** **PENTRU** **ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI** **REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Aviz CTES nr. 109 / 2022

**Drept de proprietate:**

Prezentul document 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 Transelectrica.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

**Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01**

**Pagina 2 din 54**

**Revizia: 1**

Direcția responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne  
 Direcția Tehnică, Eficiența Energetică și Tehnologiile Noi

**Aprobat:**

Președinte Directorat  
Gabriel ANDRONACHE

Membru  
Bogdan  
TONCESCU

Membru  
Ștefăniță  
MUNTEANU

Membru  
Cătălin Constantin  
NADOLU

Membru  
Florin Cristian  
TĂTARU


**Avizat:**

Director UMA  
Cosmin Mihai MONAC

Director DTEETN  
Nicolae VLĂDUȚ


Manager DATCIPCI  
Cătălin LIȘMAN

Responsabili de lucrare:  
Liviu BORUZ  
Traian CHIULAM

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 3 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

## C U P R I N S

<b>1. CERINȚE TEHNICE GENERALE</b>	<b>5</b>
1.1. Scop	5
1.2. Domeniu de aplicare	5
1.3. Documente de referință	5
1.4. Condiții de funcționare și de mediu	6
<b>2. CERINȚE MINIME IMPUSE DE STEMUL DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII</b>	<b>7</b>
<b>3. SECURITATE ȘI SANATATE ÎN MUNCĂ</b>	<b>7</b>
<b>4. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</b>	<b>8</b>
<b>5. CERINȚE PRIVIND ETICHETAREA SI MARCAREA</b>	<b>9</b>
<b>6. AMBALARE ȘI TRANSPORT</b>	<b>10</b>
<b>7. MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ</b>	<b>10</b>
<b>8. TRANSFORMATOR ÎN ULEI PENTRU CREARE NEUTRU</b>	<b>11</b>
8.1. Tip	11
8.2. Calitatea uleiului electroizolant	11
8.3. Cuva	11
8.4. Miezu magnetic	12
8.5. Înfășurările	12
8.6. Trecerile izolate	12
8.7. Comutatorul de reglaj fără sarcină	13
8.8. Cofretul pentru alimentarea electrică a circuitelor auxiliare	13
8.9. Radiatoarele	14
8.10. Alte accesorii	14
8.11. Acoperiri de protecție	15
8.12. Toleranțe	15
8.13. Probe, încercări și teste la care trebuie supus echipamentul	15
<b>Anexa 1. Specificație tehnică pentru transformator pentru creare neutru (TCN)</b>	<b>19</b>
<b>9. BOBINĂ PENTRU TRATAREA NEUTRULUI</b>	<b>24</b>
9.1. Tip	24
9.2. Calitatea uleiului electroizolant	24
9.3. Cuva	24
9.4. Miezu magnetic	25
9.5. Înfășurările	25
9.6. Dispozitivul de reglare a inductanței	26
9.7. Trecerile izolate	26
9.8. Cofretul pentru alimentarea electrica a circuitelor auxiliare	26
9.9. Radiatoarele	27
9.10. Alte accesorii	27
9.11. Acoperiri de protecție	28
9.12. Toleranțe	28
9.13. Probe, încercări și teste la care trebuie supus echipamentul	29
<b>Anexa 2. Specificație tehnică pentru bobină tratare neutru (BTN)</b>	<b>32</b>

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 4 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

<b>10. INSTALAȚIA DE REGLAJ AUTOMAT A BTN ȘI INSTALAȚIA DE DETECTARE SELECTIVĂ A PUNERILOR LA PĂMÂNT</b>	<b>37</b>
<b>Anexa 3. Specificație tehnică pentru instalația de reglaj automat a BTN și instalația pentru detectarea selectivă a punerilor la pământ</b>	<b>38</b>
<b>11. REZISTENȚĂ PENTRU TRATAREA NEUTRULUI (RTN)</b>	<b>41</b>
11.1. Tip	41
11.2. Cerințe constructive	41
11.3. Redresoarele	41
11.4. Condiții de legare la pământ a carcasei	41
11.5. Acoperiri de protecție	42
11.6. Toleranțe	42
11.7. Probe, încercări și teste la care trebuie supus echipamentul	42
<b>Anexa 4. Specificație tehnică pentru rezistența de tratare neutru (RTN)</b>	<b>44</b>
<b>12. BOBINĂ PENTRU CREAREA NEUTRULUI (BCN)</b>	<b>48</b>
12.1. Tip	48
12.2. Cerințe constructive	48
12.3. Miezul magnetic	48
12.4. Înfășurările	48
12.5. Cofretul pentru alimentarea electrică a circuitelor auxiliare	49
12.6. Acoperiri de protecție	49
12.7. Toleranțe	49
12.8. Probe, încercări și teste la care trebuie supus echipamentul	50
<b>Anexa 5. Specificație tehnică pentru bobina de creare neutru (BCN)</b>	<b>52</b>



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 5 din 54*

*Revizia: 1*

## **1. CERINȚE TEHNICE GENERALE**

### **1.1. Scop**

1.1.1. Prezenta normă tehnică are ca scop stabilirea condițiilor tehnice minime solicitate pentru achiziția echipamentelor pentru tratarea neutrului rețelelor de medie tensiune.

1.1.2. Specificația tehnică cuprinde următoarele:

- a) caracteristici tehnice principale;
- b) caracteristici constructive solicitate;
- c) condiții pentru încercările de recepție;
- d) toleranțe a căror depășire duce la declararea ca necorespunzătoare a echipamentului;
- e) condiții de livrare.

### **1.2. Domeniul de aplicare**

1.2.1. Această specificație se referă la achiziția de echipamente pentru tratarea neutrului în rețelele de medie tensiune: transformator de creare a neutrului (TCN), bobină de creare neutru (BCN), bobină pentru tratarea neutrului (BTN) și rezistență de tratare a neutrului (RTN).

### **1.3. Documente de referință**

1.3.1. Conform acestei specificații, echipamentul trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde:

IEC 60076-1	Power transformer - Part 1: General
IEC 60076-2	Power transformers - Part 2: Heating
IEC 60076-3	Power transformer - Part 3: Insulation levels, dielectric test and external clearances in air
IEC 60076-4	Power transformers - Part 4: Tapings and connections
IEC 60076-5	Power transformer – Part 5: Ability to withstand short circuit
IEC 60076-6	Power transformer – Part 6: Reactors
IEC 60076-8	Power transformer – Part 8: Application guide
IEC 60076-10	Power transformer – Part 10: Sound levels measurement at transformer and reactors
IEC 60076-11	Power transformers. Part 11: Dry-type transformers
IEC 60722	Guide to the lightning impulse and switching impuls testing of power transformers and reactors
IEC 60137	Bushings for alternating voltage higher than 1000 V
IEC 60270	High-voltage test techniques - Partial discharge measurements
IEC 60296	Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 60599	Mineral oil-impregnated electrical equipment in service - Guide



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01

Pagina 6 din 54

Revizia: 1

	to the interpretation of dissolved and free gases analysis
IEC 60721-2-2	Classification of environmental conditions: Precipitation and wind.
IEC 60721-2-4	Classification of environmental conditions: Solar radiation and temperature
ISO 9001:2015	Sisteme de management al calității. Cerințe Quality management systems. Requirements
SR EN ISO/CEI 17050-1	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor. Partea 1: Cerințe generale
SR EN ISO/CEI 17050-2	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor. Partea 2: Documentație suport
SR EN ISO 1461	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fonta și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 12944	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii
NTI-TEL-R-002-2008	Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET
NTI-TEL-E-024-2008	Specificație tehnică pentru uleiuri pentru transformatoare de putere


**Notă:** Se au în vedere ultimele ediții ale IEC existente în momentul încheierii contractului.

1.3.2. Echipamentele care îndeplinesc cerințele altor standarde recunoscute pe plan internațional se vor accepta dacă au caracteristici egale sau mai bune decât standardele menționate în prezenta normă, caz în care ofertantul trebuie să justifice clar în ofertă diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie însoțită de un exemplar în limba engleză a standardului respectiv adoptat.

1.3.3. Echipamentele care îndeplinesc cerințele specificației tehnice prezente trebuie să fie livrate cu tot ce necesită buna lor funcționare. Dacă există materiale sau părți auxiliare care nu au fost menționate în specificație dar condiționează funcționarea corectă a echipamentului acestea trebuie incluse în ofertă.

#### 1.4. Condiții de funcționare și de mediu

1.	Temperatura max. ambientă la umbră (°C)	40
2.	Temperatura max. ambientă medie zilnică (°C)	35
3.	Temperatura max. ambientă medie anuală (°C)	25
4.	Temperatura min. ambientă (°C)	-35
5.	Umiditatea relativă max. (%)	100
6.	Înălțimea maximă deasupra nivelului mării (m)	1000
7.	Accelerația la cutremur (m/s <sup>2</sup> ) - accelerația orizontală - accelerația verticală	0,3 g 0,2 g
8.	Expunerea la radiația solară	directă

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</b>
		<b>Pagina 7 din 54</b>
		<b>Revizia: 1</b>

9.	Presiunea aerului (mm Hg)	760 ± 15
10.	Atmosferă - tip industrial	poluată (zona 3/4 de poluare)
11.	Grosimea maxima a stratului de gheata ( $\gamma = 0,75$ daN/dm <sup>3</sup> ) (mm):	24

## 2. CERINȚE MINIME IMPUSE DE SISTEMUL DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII

- 2.1. Atât ofertantul, cât și fabricantul, trebuie să aibă implementat sistemul calității conform ISO 9001 certificat de un organism de certificare recunoscut.
- 2.2. Calitatea accesoriilor, a materialelor utilizate se atestă prin certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări și documente de livrare emise de furnizorii acestora.
- 2.3. Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a transformatorului.
- 2.4. Achizitorul poate urmări pe fluxul de fabricație modul de aplicare a sistemului managementului calității declarat.
- 2.5. La punctele de staționare obligatorie convenite, furnizorul va permite clientului înregistrarea fotografică (color) a părților componente strict pentru echipamentul contractat.
- 2.6. Executantul trebuie să prezinte documentele de certificare ale echipamentului din care să se ateste îndeplinirea cerințelor prevăzute în prezenta specificație tehnică.

## 3. SECURITATE ȘI SANATATE ÎN MUNCĂ

- 3.1. Legislație de securitate a muncii aplicabilă lucrării:
  - a) Legea nr. 319/2006 împreună cu Normele Metodologice de aplicare, aprobate conf. HG nr. 1425/2006 și HG 955/2010;
  - b) HG 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în munca nr.319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006;
  - c) HG nr. 1029/2008, hotărâre privind condițiile introducerii pe piața a mașinilor;
  - d) HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 8 din 54*


*Revizia: 1*

- e) HG nr.1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție, la locul de muncă;
  - f) HG nr.1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
  - g) HG nr.1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.
- 3.2. Toate echipamentele care urmează să fie montate în stații trebuie să fie omologate și să îndeplinească cerințele esențiale de securitate a muncii. Echipamentele trebuie să fie însoțite de documentele legale conform HG. nr. 1029/2008.
- 3.3. Furnizorul echipamentelor va pune la dispoziția achizitorului instrucțiunile tehnice, instrucțiunile de montaj exploatare și mentenanță, precum și instrucțiunile de securitate a muncii, redactate în limba română, pentru a putea fi utilizate în timp util în procesul de instruire a personalului operativ care va avea legătură cu noile instalații.
- 3.4. Toate inscripționările echipamentelor vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor.
- 3.5. Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate a personalului de exploatare și a personalului de mentenanță.

#### **4. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CARE VA ÎNSOȚI ECHIPAMENTUL**

- 4.1. Cartea tehnică completă va fi redactată în limba română, în 3 (trei) exemplare. Cartea tehnică va cuprinde toate instrucțiunile particularizate echipamentului livrat și accesoriilor sale. Cartea tehnică se va preda și în format electronic, structurată corespunzător, pentru a fi ușor identificate și accesate capitolele componente. Totodată, în cartea tehnică se vor preciza instrucțiuni referitoare la:
- a) transport, depozitare și conservare;
  - b) instalare, exploatare, mentenanță;
  - c) descrierea echipamentului și a accesoriilor sale (cu desene atașate pentru transformator și accesorii);
  - d) buletinele de încercări pentru echipament, accesoriile sale;
  - e) buletinele de încercări pentru uleiul electroizolant (pentru echipamentele cu ulei);
  - f) fișa cu datele tehnice;
  - g) etichetarea și marcarea echipamentului cu menționarea datelor specifice inclusiv a schemei electrice;



	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</b>
		<b>Pagina 9 din 54</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- h) lista echipamentelor de comanda, protecție și măsură, indicând producătorul lor, modelul și tipul, precum și documentele tehnice aferente acestora;
  - i) desene de gabarit cu dimensiuni, greutatea netă a echipamentului, greutatea de expediere, greutatea uleiului și dimensiuni de prindere pe fundație;
  - j) cantitățile de materiale din componența echipamentului și a accesoriilor acestuia care vor rezulta în urma dezmembrării (izolație, fier, cupru, miez magnetic, ulei electroizolant etc.).
- 4.2. Cartea tehnică va cuprinde Certificatul de conformitate conform Directivelor comunitare CE.
- 4.3. Cartea tehnică va cuprinde Certificatul de garanție.

## **5. CERINTE PRIVIND ETICHETAREA ȘI MARCAREA**

- 5.1. Etichetele echipamentului și accesoriilor sale vor fi scrise în limba română.
- 5.2. Etichetele montate la exterior vor fi realizate din material care rezistă în timp (pe toată durata de viață) și care nu se corodează (înscrisura caracterelor se va face prin ștanțare, gravare mecanică, sau laser).
- 5.3. Vor fi montate etichete lizibile cu marcarea fazelor (A, B, C, N, a, b, c etc.).
- 5.4. Eticheta echipamentului va cuprinde cel puțin:
- a) denumirea fabricantului;
  - b) tipul echipamentului;
  - c) seria și anul de fabricație;
  - d) puterile nominale;
  - e) tensiunile nominale;
  - f) curenții nominali;
  - g) frecvența nominală;
  - h) grupa de conexiuni;
  - i) numărul de faze;
  - j) tipul de răcire;
  - k) tensiunile maxime la care rezistă echipamentul impuls / aplicată, indusă etc.;
  - l) schema de conexiuni;
  - m) tensiunile de scurtcircuit;
  - n) greutate parte activă – masa decuvabilă (kg);
  - o) greutatea uleiului (kg), tipul uleiului și mențiunea ca uleiul nu conține PCB;
  - p) greutatea cuvei (kg);
  - q) greutatea la transport cu și fără ulei;
  - r) greutatea totală (kg).



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 10 din 54*


*Revizia: 1*

## **6. AMBALARE ȘI TRANSPORT**

- 6.1. Echipamentul care urmează să fie livrat în conformitate cu această Specificație tehnică va fi pregătit pentru livrare astfel încât să fie mânuit ușor și să se împiedice orice deteriorare pe timpul transportului.
- 6.2. Fabricantul / furnizorul vor asigura transportul, descărcarea și montarea pe locul de funcționare în stația electrică.

## **7. MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ**

- 7.1. Echipamentele vor trebui fabricate respectând cerințele privind situațiile de urgență (apărarea împotriva incendiilor și protecția civilă). Aceste cerințe se vor detalia în cadrul capitolelor specifice din cadrul documentațiilor de proiectare.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 11 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

## 8. TRANSFORMATOR ÎN ULEI PENTRU CREARE NEUTRU

**8.1. TIP:** Transformator cu miez magnetic in coloane, trifazat, imersat in ulei, cu reglaj fără sarcină, pentru funcționare in exterior, sistem de răcire cu circulație naturala a uleiului (ONAN), treceri izolate ulei-aer, nulul IT conectat prin bobina de stingere sau rezistenta.

### 8.2. CALITATEA ULEIULUI ELECTROIZOLANT

8.2.1. Uleiul electroizolant trebuie să fie de tipul celui utilizat în Transelectrica: Nynas Lyra X. În cazul în care se va livra alt ulei, se vor prezenta certificate de încercare care să ateste compatibilitatea la amestec în orice proporții cu uleiul Nynas Lyra X. Testele trebuie efectuate la laboratoare independente, acreditate. Echipamentul trebuie să fie impregnat și testat în fabrică cu același tip de ulei cu cel care va fi livrat în stație.

### 8.3. CUVA

8.3.1. Cuva va fi de tip etanș, sau cu conservator.

8.3.2. Cuva va fi prevăzuta cu toate adaptările necesare accesoriilor indicate in aceasta Specificație tehnica si va fi proiectata, astfel încât sa permită ca întreg transformatorul, aflat in cuva proprie si umplut cu ulei, sa fie ridicat cu macaraua, sa fie transportat, fără a se supratensiona vreo îmbinare si fără sa cauzeze pierderi de ulei.

8.3.3. Cuva și radiatoarele vor fi capabile să reziste fără distorsiune și fără vreun defect la:

- a) suprapresiune internă de 0,5 bar uniformă, măsurată la partea superioară a cuvei;
- b) șocurile mecanice uzuale din timpul transportului și funcționării.

8.3.4. Forma cuvei nu trebuie să permită stagnarea apei pe suprafețele exterioare.

8.3.5. Forma cuvei nu trebuie să permită acumularea de bule de gaz în interior.

8.3.6. Toate îmbinările cuvei trebuie prevăzute cu garnituri adecvate, corespunzătoare condițiilor de lucru, astfel încât sa fie asigurata etanșeitatea acestora. Unde se folosesc garnituri comprimabile, trebuie luate măsuri pentru a împiedica supracomprimarea acestora.

8.3.7. Trebuie asigurată continuitatea electrică între diferite componente ale cuvei: capace, țevi etc. pentru a garanta echipotențialitatea lor.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 12 din 54*

*Revizia: 1*

- 8.3.8. Trebuie prevăzute urechi (sau ochiuri) de ridicare pe toate părțile componente ale echipamentului ce necesită manevrarea independentă la montare, sau demontare.
- 8.3.9. Cuva va fi prevăzută cu teci (minim 2) pentru sondele de măsurare a temperaturii uleiului în straturile superioare.
- 8.3.10. Cuva va fi prevăzută cu cel puțin două borne de legare la pământ, dispuse pe părțile opuse.
- 8.3.11. Cuva va fi prevăzută cu ochiuri pentru ridicarea cuvei, a părții decuvabile și a întregului transformator.
- 8.3.12. Cuva va fi prevăzută cu ochiuri pentru tracțiunea echipamentului în ambele direcții.

#### **8.4. MIEZUL MAGNETIC**


- 8.4.1. Miezul magnetic al echipamentului trebuie să fie de tipul cu coloane. Miezul magnetic trebuie realizat din tabla silicioasă, laminată la rece, cu cristale orientate, având permeabilitate ridicată și pierderi reduse.
- 8.4.2. Izolația fiecărei tole trebuie să fie inertă la acțiunea uleiului de transformator fierbinte și să nu se deterioreze sub acțiunea presiunii. (**OBS.** Nu se accepta izolația de hârtie și lac).
- 8.4.3. Miezul magnetic va fi rigid consolidat pentru a se asigura o bună rezistență mecanică și pentru a se preveni vibrațiile în timpul funcționării. Structura de consolidare va fi astfel construită încât curenții turbionari să fie minimi.

#### **8.5. ÎNFĂȘURĂRILE**

- 8.5.1. Înfășurările vor fi sprijinite între secțiunile alăturate prin distanțoare și bariere izolante, iar izolația folosită la asamblarea bobinajului va fi astfel dispusă încât să asigure circulația liberă a uleiului și să reducă punctele calde din înfășurări.
- 8.5.2. Toate conductoarele (conexiunile) vor fi sprijinite rigid pentru a împiedica deteriorarea lor din cauza vibrațiilor sau solicitărilor la scurtcircuit.
- 8.5.3. Înfășurările și conexiunile vor fi realizate din cupru.

#### **8.6. TRECKERILE IZOLATE**

- 8.6.1. Toate materialele utilizate în construcția trecerilor izolate care sunt în contact cu uleiul echipamentului, vor fi compatibile cu acesta.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 13 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

8.6.2. În zona de îmbinare dintre porțelan și părțile metalice ale trecerii izolate, contactul direct dintre porțelan și metal nu va fi admis.

## 8.7. COMUTATORUL DE REGLAJ FĂRĂ SARCINA

8.7.1. Comutatorul de reglaj fără sarcină va corespunde prevederilor IEC 60214 și va fi dotat cu:

- a) mecanismul de acționare (manual) și accesorii;
- b) indicator local al poziției de reglaj.

## 8.8. COFRETUL PENTRU ALIMENTAREA ELECTRICA A CIRCUITELOR AUXILIARE (INSTALAȚII DE PROTECȚIE, SEMNALIZARE, COMANDA ȘI AUTOMATIZARE)

8.8.1. Cofretul va fi din tabla de otel, rezistent la intemperii, adecvat pentru instalare în exterior. Gradul de protecție IP 54.

8.8.2. Toate aparatele din cofret vor permite montarea și demontarea manuală.

8.8.3. Cofretul trebuie prevăzut cu: rezistențe de încălzire și termostat (temperatura minimă în cofret +5°C), buzunar pentru scheme, iluminat electric, priza monofazată 220 Vcc.

8.8.4. Toate șirurile de cleme pentru conexiuni vor fi amplasate în acest cofret. Într-o clemă se va conecta doar un fir. Se vor prevedea și cleme de rezervă (minimum 20% din totalul de cleme) pentru fiecare tipodimensiune utilizată. Se vor admite, pentru o bună presiune pe contact, numai cleme de tipul cu strângere prin șurub (secțiunea conductoarelor 0,5 - 10 mm<sup>2</sup>).

8.8.5. Toate dispozitivele și șirurile de cleme din cofret vor fi identificate clar prin etichete cu simboluri corespunzătoare celor folosite în diagramele schematice și ale cablajelor atașate documentației tehnice a echipamentului (cartea tehnică).

8.8.6. Alimentarea electrica:

- a) circuitele de comandă, măsură, alarmă și a rezistențelor de încălzire, vor fi alimentate cu curent alternativ la: 230 Vca, 50 Hz, sau în curent continuu la 220 Vcc;
- b) cablurile vor fi din cupru și vor avea culori diferite pentru cc, ca și legare la pământ;
- c) nivelul de izolație al cablurilor electrice: 2,5 kV, 50 Hz, 1 minut.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 14 din 54*


*Revizia: 1*

## **8.9. RADIATOARELE**

- 8.9.1. Nu se impune numărul de radiatoare si nici poziția acestora pe cuvă.
- 8.9.2. Radiatoarele (daca sunt demontabile) trebuie sa fie instalate pe cuva si trebuie sa se conecteze la cuva prin intermediul robinetelor tip vana cu sertar pentru a permite schimbarea lor fără golirea cuvei.
- 8.9.3. Fiecare radiator trebuie sa fie prevăzut cu urechi de ridicare, robinete/ventile de golire si de aerisire.
- 8.9.4. Radiatoarele trebuie realizate si dispuse astfel încât sa permită curățarea lor exterioara fără demontarea lor.
- 8.9.5. Radiatoarele trebuie să reziste la presiunea cuvei.
- 8.9.6. Toate garniturile vor asigura etanșarea la ulei cald la o temperatură de 115°C.

## **8.10. ALTE ACCESORII**

- 8.10.1. Conservatorul de ulei (dacă există) va trebui sa fie prevăzut cu:
- a) robinet de umplere / golire;
  - b) robinete pentru izolarea conductei de legătura dintre conservator si cuva, dispuse in amonte si in aval de releul Buchholz;
  - c) indicator de nivel al uleiului, echipat cu contacte de semnalizare minim și maxim;
  - d) filtru pentru deshidratarea aerului cu autoregenerarea substanței active;
  - e) urechi de ridicare.
- 8.10.2. Va fi prevăzut un robinet / bușon pentru golirea uleiului la partea inferioară a cuvei.
- 8.10.3. Toate robinetele vor fi de tipul vană cu sertar și vor fi prevăzute cu sistem antifurt.
- 8.10.4. Releul de gaze tip Buchholz (daca este cazul) va avea minimum 2 contacte independente (semnalizare, declanșare), va fi rezistent la vibrații, va avea două flotoare și elemente sensibile la curgerea uleiului.
- 8.10.5. Eticheta cu caracteristicile nominale ale echipamentului și schema de conexiuni vor fi în limba română și vor fi plasate într-un loc vizibil și accesibil.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</b>
		<b>Pagina 15 din 54</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 8.11. ACOPERIRI DE PROTECȚIE


- 8.11.1. Suprafețele interioare trebuie acoperite cu doua straturi de vopsea, împotriva coroziunii. Vopseaua va fi insolubila in ulei cald la temperatura de maxim 130°C si rezistenta la căldura, de culoare alba. Grosimea totala a acestor straturi trebuie sa fie de minim 40  $\mu\text{m}$ .
- 8.11.2. Suprafețele exterioare, trebuie sa fie protejate prin intermediul a doua straturi de vopsea anticoroziva si doua straturi de vopsea email de culoare gri metalizat. Grosimea totala a acestor straturi de protecție trebuie sa fie de minim 100  $\mu\text{m}$ .
- 8.11.3. Stratul de vopsea nu trebuie sa se exfolieze, sa se încrețească sau sa fie îndepărtata prin frecare in timpul manipulării normale.

## 8.12. TOLERANȚE

- 8.12.1. Toleranțele admise (conform IEC 60076-6) sunt următoarele:
- a) raportul dintre tensiunea înfășurărilor auxiliare și secundare și tensiunea înfășurărilor principale:  $\pm 0,5\%$ ;
  - b) pentru pierderile în gol la Un: +15%;
  - c) pentru pierderile în sarcina: +15%;
  - d) pierderi totale (la mers in gol si sarcina): +10%;
  - e) nivelul de zgomot: +3dBA;
- 8.12.2. Valorile se iau față de prevederile acestei specificații tehnice si declarate de furnizor la ofertare.

## 8.13. PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS ECHIPAMENTUL

- 8.13.1. Transformatorul trebuie asamblat și testat în fabrică. Toate aceste teste se vor efectua conform IEC 60076, dacă nu se menționează altfel în această Specificație Tehnică. Diferitele componente ale echipamentului, ca de exemplu: uleiul izolant, trecerile izolate, comutatoarele de reglaj etc. se vor testa conform standardelor respective.
- 8.13.2. Probele individuale vor fi efectuate pe fiecare echipament livrat și pe toate componentele, înaintea livrării lor.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 16 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

- 8.13.3. În cazul în care Ofertantul deține rapoarte de încercare pentru probele de tip efectuate pe echipamente similare acestea vor fi prezentate în cadrul ofertei tehnice, sau la etapa de inginerie. Probele de tip trebuie să fie efectuate pe un echipament similar. Definierea unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.
- 8.13.4. Probele de tip se vor efectua pe primul echipament livrat, înaintea livrării sale, în cazul în care nu sunt prezentate rapoarte de încercare, sau rapoartele de încercare prezentate se referă la un echipament care nu este similar.
- 8.13.5. Probele speciale se vor efectua pe primul echipament livrat, dacă nu se menționează altfel în cadrul prezentei Specificații tehnice.
- 8.13.6. Beneficiarul are dreptul să solicite și alte încercări, fie înainte de livrare, fie la locul de montaj, în scopul de a fi sigur că echipamentul corespunde cerințelor din prezenta specificație.
- 8.13.7. **Probe individuale (de serie)**
- a) Verificarea uleiului electroizolant din cuva echipamentului: rigiditatea dielectrică,  $tg\delta_{90^{\circ}C}$ , conținutul de apă din ulei și impuritățile mecanice (particule cu  $\varnothing \geq 5\mu m$ ). Dacă echipamentul este în construcție etanșă prelevarea uleiului pentru efectuarea acestor probe se va realiza în momentul umplerii echipamentului cu ulei electroizolant.
  - b) Verificarea raportului de transformare în gol (pe toate prizele de reglaj).
  - c) Verificarea grupei de conexiuni.
  - d) Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor IT, JT (pe toate prizele de reglaj). Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20°C.
  - e) Determinarea rezistenței de izolație R60 pentru izolația înfășurărilor. Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20 °C. Fabricantul va furniza un tabel cu variația rezistenței de izolație în funcție de temperatură.
  - f) Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ( $tg\delta$ ) și a capacității izolației înfășurărilor. Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20 °C. Fabricantul va furniza un tabel cu variația tangentei unghiului de pierderi dielectrice în funcție de temperatură.
  - g) Măsurarea pierderilor în gol și a curentului de mers în gol (la 0,9xUn, Un, și 1,1xUn).
  - h) Măsurarea pierderilor în scurtcircuit pe plotul nominal.





**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 17 din 54*

*Revizia: 1*

- i) Măsurarea tensiunilor de scurtcircuit și a impedanțelor de scurtcircuit pe toate ploturile.
- j) Măsurarea impedanțelor homopolare.
- k) Încercarea cu tensiune aplicată (sursă separată).
- l) Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ.
- m) Măsurarea grosimii stratului de vopsea.
- n) Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare).
- o) Verificarea izolației circuitelor secundare cu tensiune aplicată de 500 V, 50 Hz, 1 minut.

**8.13.8. Probe de tip**

- a) Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet unda plină, a înfășurărilor de înaltă tensiune, la valorile indicate în prezenta Specificație tehnică.
- b) Testul de încălzire.

**7.13.8. Probe speciale**

- a) Demonstrarea capacității de tinere la curentul nominal de neutru de scurtă durată. Se poate realiza prin calcul, sau prin test. Se poate prezenta și un test efectuat pe un echipament similar. Definirea unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.
- b) Măsurarea pierderilor în gol la tensiunea maximă de funcționare.
- c) Măsurarea nivelului de zgomot.
- d) Verificarea capabilității de ținere la curenți de scurtcircuit. Se face pe bază de calcul, sau test. Se poate prezenta și un test efectuat pe un echipament similar. Definirea unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.

**8.13.9. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF) în stația de transformare a beneficiarului, după montarea echipamentului.**

- a) Valorile acceptate sunt menționate în NTI-TEL-R-002 – ultima revizie.
- b) Rezistența ohmică a înfășurărilor.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 18 din 54*

*Revizia: 1*

- c) Rezistentele de izolație R60 pentru izolația înfășurărilor. Valorile se vor recalcula la temperatura de 20°C.
- d) Tangenta unghiului de pierderi dielectrice și capacitatea izolației înfășurărilor. Valorile se vor recalcula la temperatura de 20°C.
- e) Verificarea uleiului electroizolant din cuva echipamentului: rigiditatea dielectrică,  $tg\delta_{90^{\circ}C}$ , conținutul de apă și impuritățile mecanice (particule cu  $\varnothing \geq 5\mu m$ ). Verificarea uleiului electroizolant nu se va efectua dacă echipamentul este în construcție etanșă.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01

Pagina 19 din 54

Revizia: 1

**ANEXA 1. Specificație tehnică pentru transformator pentru creare neutru (TCN)**

<b>TRANSFORMATOR CREARE NEUTRU (TCN)</b>					
Denumire	Valori solicitate				Valori garantate
	1200 / 200 kVA	1600 / 400 kVA	1800 / 200 kVA	3000 / 320 kVA	
<b>Tip:</b> Transformator cu miez magnetic in coloane, trifazat, imersat in ulei, cu reglaj fără sarcina, pentru funcționare în exterior, sistem de răcire cu circulație naturala a uleiului (ONAN), treceri izolate ulei-aer, nulul IT tratat prin bobina de stingere sau rezistenta.					
1. Numele fabricii producătoare și tipul	Se va preciza de ofertant				
2. Puterea nominala (kVA)	1200 / 200	1600 / 400	1800 / 200	3000 / 320	
3. Tensiunea nominală – Un (kV)	20 / 0,4				
4. Tensiunea cea mai înaltă a sistemului – Um (kV)	24				
5. Tensiunea de lucru pentru nul (kV)	20				
6. Curentul nominal al înfășurării IT (A)	34,64	46,19	51,96	86,60	
7. Curentul nominal al înfășurării JT (A)	288,67	577,35	288,67	462	
8. Grupa de conexiuni	ZnYn-5				
9. Frecventa nominala (Hz)	50				
10. Reglajul tensiunii:					
10.1. tipul de reglaj	fără sarcină				
10.2. domeniul reglajului	± 2%				
10.3. numărul de trepte	5				
11. Materialul înfășurărilor	CUPRU				
12. Tensiunile de scurtcircuit între înfășurările de IT si JT, raportata la înfășurarea de JT (%)	> 4,5%				
13. Pierderi nominale maxime sarcină, 75°C pe plotul nominal (kW)	15	15	18	25	
14. Curentul nominal maxim în gol (%) la Un	2,4				
15. Pierderi nominale in gol, pe plotul nominal (kW)	2	3,5	3,5	5	
16. Supratensiunea admisibilă pentru funcționarea continuă la curenți nominali	1,05xUn				



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01

Pagina 20 din 54

Revizia: 1

## TRANSFORMATOR CREARE NEUTRU (TCN)

Denumire	Valori solicitate				Valori garantate
	1200 / 200 kVA	1600 / 400 kVA	1800 / 200 kVA	3000 / 320 kVA	
17. Tipul sistemului de răcire	ONAN				
18. Supratemperatura maximă peste temperatura aerului de răcire de 40°C					
18.1. Încălzirea în înfășurări, determinată prin măsurarea rezistenței, sau direct (K)	65				
18.2. Încălzirea uleiului la partea superioară a cuvei, măsurată cu termometrul (K)	60				
19. Capacitatea termică a tuturor înfășurărilor de a rezista la scurtcircuite cu durata de 2 s trebuie garantată: $I_{sc}$ ( $kA_{RMS}$ ) Condiția va fi îndeplinită pentru toate pozițiile comutatorului de reglaj.	1				
20. Capacitatea dinamică a tuturor înfășurărilor de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru curenții asimetrici ( $kA_{RMS}$ ) Condiția va fi îndeplinită pentru toate pozițiile comutatorului de reglaj.	2,55 x $I_{sc}$				
21. Tensiunea de încercare cu impuls de trăsnet, undă plină, la bornele înfășurării IT ( $kV_v$ )	125				
22. Tensiunea de încercare cu supratensiuni induse la bornele înfășurării IT (kV)	2 x $U_n$				
<b>23. Valorile de încercare cu tensiune aplicată de frecvență industrială, 1 minut, 50 Hz (kV):</b>					
23.1. bornele înfășurărilor de IT (20 kV) și nul	50				
23.2. bornele înfășurării JT (0,4 kV) și nul	5				
24. Nivelul zgomotului la tensiune nominală, la 3 m (dBA)	65				
25. Rezistența mecanică a cuvei la suprapresiune (bar)	0,5				
26. Stabilitatea mecanică la solicitările cutremurului cu accelerație maximă la sol orizontală / verticală ( $m/s^2$ )	3 / 2				
<b>27. Trecherile izolate pentru înfășurarea de înaltă tensiune și nul</b>					
27.1. standardul de referință	IEC 60137				
27.2. tensiunea nominală minimă (kV)	24				



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01

Pagina 21 din 54

Revizia: 1

## TRANSFORMATOR CREARE NEUTRU (TCN)

Denumire	Valori solicitate				Valori garantate
	1200 / 200 kVA	1600 / 400 kVA	1800 / 200 kVA	3000 / 320 kVA	
27.3. curentul nominal minim (A)	200				
27.4. tensiunea de încercare cu impuls de tensiune de trăsnet, undă plină (kVv)	125				
27.5. tensiunea de încercare cu tensiune de frecvență 50 Hz, 1 minut (kV)	50				
27.6. temperatura admisibilă a uleiului, timp nelimitat, în timpul funcționării (°C)	105				
27.7. linia de fugă (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)				
27.8. solicitările statice și dinamice admisibile la borne	se va completa de ofertant				
<b>28. Trecherile izolate pentru înfășurarea de joasă tensiune și nul</b>					
28.1. standardul de referință	IEC 60137				
28.2. tensiunea nominală minimă (kV)	1				
28.3. curentul nominal minim (A)	400	600	400	600	
28.4. tensiunea de încercare cu tensiune de frecvență 50 Hz, 1 minut (kV)	5				
28.5. temperatura admisibilă a uleiului, timp nelimitat, în timpul funcționării (°C)	105				
28.6. linia de fugă (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)				
28.7. solicitările statice și dinamice admisibile la borne	se va completa de ofertant				
29. releu Buchholz, sau similar	DA				
30. termometru indicator temperatură ulei	DA				
31. supapă suprapresiune ulei	DA				
32. masa totală maximă (kg)	se va preciza de proiectant				
<b>33. dimensiuni de gabarit (lungime x lățime x înălțime)</b>					
35.1. în stare asamblată (mm)	se va preciza de proiectant				
35.2. în stare de transport (mm)	se va completa de ofertant				
<b>34. Probe individuale (de serie)</b>					



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01

Pagina 22 din 54

Revizia: 1

## TRANSFORMATOR CREARE NEUTRU (TCN)

Denumire	Valori solicitate				Valori garantate
	1200 / 200 kVA	1600 / 400 kVA	1800 / 200 kVA	3000 / 320 kVA	
36.1. Verificarea uleiului electroizolant din cuva echipamentului: rigiditatea dielectrică, tg $\delta$ 90°C, conținutul de apă din ulei și impuritățile mecanice (particule cu $\varnothing \geq 5\mu\text{m}$ )			DA		
36.2. Verificarea raportului de transformare în gol (pe toate prizele de reglaj)			DA		
36.3. Verificarea grupei de conexiuni			DA		
36.4. Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor IT, JT (pe toate prizele de reglaj)			DA		
36.5. Determinarea rezistențelor de izolație R60 pentru izolația înfășurărilor			DA		
36.6. Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice (tg $\delta$ ) și a capacității izolației înfășurărilor			DA		
36.7. Măsurarea pierderilor în gol și a curentului de mers în gol (la 0,9xUn, Un, și 1,1xUn)			DA		
36.8. Măsurarea pierderilor în scurtcircuit pe plotul nominal			DA		
36.9. Măsurarea tensiunilor de scurtcircuit și a impedanțelor de scurtcircuit pe toate ploturile			DA		
36.10. Măsurarea impedanțelor homopolare			DA		
36.11. Încercarea cu tensiune aplicată (sursă separată)			DA		
36.12. Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ.			DA		
36.13. Măsurarea grosimii stratului de vopsea			DA		
36.14. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare)			DA		



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01

Pagina 23 din 54

Revizia: 1

## TRANSFORMATOR CREARE NEUTRU (TCN)

Denumire	Valori solicitate				Valori garantate
	1200 / 200 kVA	1600 / 400 kVA	1800 / 200 kVA	3000 / 320 kVA	
36.15. Verificarea izolației circuitelor secundare cu tensiune aplicată de 500 V, 50 Hz, 1 minut	DA				
<b>35. Probe de tip</b>					
37.1. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet unda plină, a înfășurărilor de înaltă tensiune	DA				
37.2. Testul de încălzire	DA				
<b>36. Probe speciale</b>					
38.1. Măsurarea pierderilor în gol la tensiunea maximă de funcționare	DA				
38.2. Măsurarea nivelului de zgomot	DA				
38.3. Verificarea capabilității de ținere la curenți de scurtcircuit	DA				
38.4. Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice	DA				
37. Fabricantul echipamentului confirmă că a luat la cunoștință și că va respecta toate cerințele menționate în NTI-TEL-E-051-2014-01 – „Specificație tehnică de achiziție pentru echipamente de tratarea neutrului rețelelor de medie tensiune”	DA				



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 24 din 54*

*Revizia: 1*

## **9. BOBINĂ PENTRU TRATAREA NEUTRULUI**

**9.1. TIP:** Bobina de tratare a neutrului răcire prin circulația naturală a uleiului și aerului (ONAN), montată în exterior și dotată cu un mecanism de reglaj a inductanței și de detectare selectivă a punerilor la pământ. Bobina de tratare a neutrului va avea un transformator de curent și un transformator de tensiune. Bobina va fi comandată de o instalație de reglaj automat.

### **9.2. CALITATEA ULEIULUI ELECTROIZOLANT**

**9.2.1.** Uleiul electroizolant trebuie să fie de tipul celui utilizat în Transelectrica: Nynas Lyra X. În cazul în care se va livra alt ulei, se vor prezenta certificate de încercare care să ateste compatibilitatea la amestec în orice proporții cu uleiul Nynas Lyra X. Testele trebuie efectuate la laboratoare independente, acreditate. Echipamentul trebuie să fie impregnat și testat în fabrică cu același tip de ulei cu cel care va fi livrat în stație.

### **9.3. CUVA**

**9.3.1.** Cuva va fi de tip etanș, sau cu conservator.

**9.3.2.** Cuva va fi prevăzută cu toate adaptările necesare accesoriilor indicate în această specificație tehnică și va fi proiectată, astfel încât să permită ca întreg transformatorul, aflat în cuva proprie și umplut cu ulei, să fie ridicat cu macaraua, să fie transportat, fără a se supratensiona vreă îmbinare și fără să cauzeze pierderi de ulei.

**9.3.3.** Cuva și radiatoarele vor fi capabile să reziste fără distorsiune și fără vreun defect la:


- a) suprapresiune internă de 0,5 bar uniformă, măsurată la partea superioară a cuvei;
- b) șocurile mecanice uzuale din timpul transportului și funcționării.

**9.3.4.** Forma cuvei nu trebuie să permită stagnarea apei pe suprafețele exterioare.

**9.3.5.** Forma cuvei nu trebuie să permită acumularea de bule de gaz în interior.

**9.3.6.** Toate îmbinările cuvei trebuie prevăzute cu garnituri adecvate, corespunzătoare condițiilor de lucru, astfel încât să fie asigurată etanșeitățile acestora. Unde se folosesc garnituri comprimabile, trebuie luate măsuri pentru a împiedica supra comprimarea acestora.



	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 25 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

- 9.3.7. Trebuie asigurată continuitatea electrică între diferite componente ale cuvei: capace, țevi etc. pentru a garanta echipotențialitatea lor.
- 9.3.8. Trebuie prevăzute urechi (sau ochiuri) de ridicare pe toate părțile componente ale echipamentului ce necesită manevrarea independentă la montare, sau demontare.
- 9.3.9. Cuva va fi prevăzută cu teci (minim 2) pentru sondele de măsurare a temperaturii uleiului în straturile superioare.
- 9.3.10. Cuva va fi prevăzută cu cel puțin două borne de legare la pământ, dispuse pe părțile opuse.
- 9.3.11. Cuva va fi prevăzută cu ochiuri pentru ridicarea cuvei, a părții decuvabile și a întregului transformator.
- 9.3.12. Cuva va fi prevăzută cu ochiuri pentru tracțiunea echipamentului în ambele direcții.

#### **9.4. MIEZUL MAGNETIC**

- 9.4.1. Miezul magnetic va fi de tip reglabil și construit dintr-o parte mobilă și o parte fixă.
- 9.4.2. Miezul magnetic va fi consolidat pentru a se asigura o bună rezistență mecanică și pentru a se preveni vibrațiile în timpul funcționării.

#### **9.5. ÎNFĂȘURĂRILE**

- 9.5.1. Înfășurările vor fi sprijinite între secțiunile alăturate prin distanțoare și bariere izolante, iar izolația folosită la asamblarea bobinajului va fi astfel dispusă încât să asigure circulația liberă a uleiului și să reducă punctele calde din înfășurări.
- 9.5.2. Înfășurarea auxiliară va fi dimensionată pentru a furniza curentul necesar funcționării dispozitivului de reglare automată a bobinei.
- 9.5.3. Toate conductoarele (conexiunile) vor fi sprijinite rigid pentru a împiedica deteriorarea lor din cauza vibrațiilor sau solicitărilor la scurtcircuit.
- 9.5.4. Înfășurările și conexiunile vor fi realizate din cupru.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 26 din 54*

*Revizia: 1*

**9.6. DISPOZITIVUL DE REGLARE A INDUCTANȚEI**

- 9.6.1. Dispozitivul va permite acționarea electrică locală sau de la distanță, precum și acționarea manuală locală.
- 9.6.2. Dispozitivul va cuprinde cel puțin:
- a) întreruptor trifazat pentru conectare / deconectare;
  - b) butoane de comandă a contactoarelor motorului electric;
  - c) contactoare pentru comanda motorului electric;
  - d) traductor electric pentru poziția miezului;
  - e) limitatoare de cursă pentru blocarea acționării la sfârșit de cursă;
  - f) manivelă pentru acționarea manuală;
  - g) motor electric trifazat pentru acționarea miezului.

**9.7. TRECKERILE IZOLATE**

- 9.7.1. Toate materialele utilizate în construcția trecerilor izolate care sunt în contact cu uleiul echipamentului, vor fi compatibile cu acesta.
- 9.7.2. În zona de îmbinare dintre porțelan și părțile metalice ale trecerii izolate, contactul direct dintre porțelan și metal nu va fi admis.

**9.8. COFRETUL PENTRU ALIMENTAREA ELECTRICA A CIRCUITELOR AUXILIARE (INSTALAȚII DE PROTECȚIE, SEMNALIZARE, COMANDA ȘI AUTOMATIZARE)**

- 9.8.1. Cofretul va fi din tabla de oțel, rezistent la intemperii, adecvat pentru instalare în exterior. Gradul de protecție IP 54.
- 9.8.2. Toate aparatele din cofret vor permite montarea și demontarea manuală.
- 9.8.3. Cofretul trebuie prevăzut cu: rezistențe de încălzire și termostat (temperatura minimă în cofret +5°C), buzunar pentru scheme, iluminat electric, priza monofazată 220 Vcc.
- 9.8.4. Toate șirurile de cleme pentru conexiuni vor fi amplasate în acest cofret. Într-o clemă se va conecta doar un fir. Se vor prevedea și cleme de rezervă (minimum 20% din totalul de cleme) pentru fiecare tipodimensiune utilizată. Se vor admite, pentru o bună presiune pe contact, numai cleme de tipul cu strângere prin șurub (secțiunea conductoarelor 0,5 - 10 mm<sup>2</sup>)
- 9.8.5. Toate dispozitivele și șirurile de cleme din cofret vor fi identificate clar prin etichete cu simboluri corespunzătoare celor folosite în diagramele schematice



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 27 din 54*

*Revizia: 1*

și ale cablajelor atașate documentației tehnice a echipamentului (cartea tehnică).

**9.8.6. Alimentarea electrica:**

- a) circuitele de comandă, măsură, alarmă și a rezistențelor de încălzire, vor fi alimentate cu curent alternativ la: 230 Vca, 50 Hz, sau în curent continuu la 220 Vcc;
- b) cablurile vor fi din cupru și vor avea culori diferite pentru cc, ca, și legare la pământ;
- c) nivelul de izolație al cablurilor electrice: 2,5 kV, 50 Hz, 1 minut.

**9.9. RADIATOARELE**

9.9.1. Nu se impune numărul de radiatoare și nici poziția acestora pe cuvă.

9.9.2. Radiatoarele (daca sunt demontabile) trebuie sa fie instalate pe cuva si trebuie sa se conecteze la cuva prin intermediul robinetelor tip vana cu sertar pentru a permite schimbarea lor fără golirea cuvei.

9.9.3. Fiecare radiator trebuie sa fie prevăzut cu urechi de ridicare, robinete/ventile de golire si de aerisire.

9.9.4. Radiatoarele trebuie realizate și dispuse astfel încât să permită curățarea lor exterioară fără demontarea lor.

9.9.5. Radiatoarele trebuie să reziste la presiunea cuvei.

9.9.6. Toate garniturile vor asigura etanșarea la ulei cald la o temperatură de 115°C.

**9.10. ALTE ACCESORII**

9.10.1. Conservatorul de ulei (dacă există) va trebui si sa fie prevăzut cu:

- a) robinet de umplere / golire;
- b) robinete pentru izolarea conductei de legătura dintre conservator si cuva, dispuse in amonte si in aval de releul Buchholz;
- c) indicator de nivel al uleiului, echipat cu contacte de semnalizare minim și maxim;
- d) filtru pentru deshidratarea aerului cu autoregenerarea substanței active;
- e) urechi de ridicare.

9.10.2. Va fi prevăzut un robinet / bușon pentru golirea uleiului la partea inferioară a cuvei.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 28 din 54*

*Revizia: 1*


- 9.10.3. Toate robinetele vor fi de tipul vană cu sertar și vor fi prevăzute cu sistem antifurt.
- 9.10.4. Releul de gaze tip Buchholz (daca este cazul) va avea minimum 2 contacte independente (semnalizare, declanșare), va fi rezistent la vibrații, va avea două flotoare și elemente sensibile la curgerea uleiului.
- 9.10.5. Indicatorul pentru poziția miezului bobinei va trebui să poată fi citit cu ușurință.
- 9.10.6. Eticheta cu caracteristicile nominale ale echipamentului și schema de conexiuni vor fi în limba română și vor fi plasate într-un loc vizibil și accesibil.

### **9.11. ACOPERIRI DE PROTECȚIE**

- 9.11.1. Suprafețele interioare trebuie acoperite cu doua straturi de vopsea, împotriva coroziunii. Vopseaua va fi insolubila in ulei cald la temperatura de maxim 130°C si rezistenta la căldura, de culoare alba. Grosimea totala a acestor straturi trebuie sa fie de minim 40 μm.
- 9.11.2. Suprafețele exterioare, trebuie sa fie protejate prin intermediul a doua straturi de vopsea anticoroziva si doua straturi de vopsea email de culoare gri metalizat. Grosimea totala a acestor straturi de protecție trebuie sa fie de minim 100 μm.
- 9.11.3. Stratul de vopsea nu trebuie sa se exfolieze, sa se încrețească sau sa fie îndepărtata prin frecare in timpul manipulării normale.

### **9.12. TOLERANȚE**

- 9.12.1. Toleranțele admise (conform IEC 60076-6) sunt următoarele:
- |   |        |
|---|--------|
| a) curentul înfășurării principale la inductanța minimă si tensiune nominală: | ± 5%;  |
| b) curenții la alte reglaje:  | ±10%;  |
| c) tensiunea în gol a înfășurărilor auxiliare și secundare:                   | ±10%;  |
| d) pierderi totale (la mers in gol si sarcina):                               | +10%;  |
| e) liniaritatea   | ± 5%;  |
| f) nivelul de zgomot:   | +3dBA; |
- 9.12.2. Valorile se iau față de prevederile acestei specificații tehnice si declarate de furnizor la ofertare.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 29 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

### 9.13. PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS ECHIPAMENTUL

- 9.13.1. Bobina trebuie asamblată și testată în fabrică. Toate aceste teste se vor efectua conform IEC 60076, dacă nu se menționează altfel în această Specificație Tehnică. Diferitele componente ale echipamentului, ca de exemplu: uleiul izolant, trecerile izolate, dispozitivul de acționare al miezului etc. se vor testa conform standardelor respective.
- 9.13.2. Probele individuale vor fi efectuate pe toate echipamentele și pe toate componentele, înainte de livrarea lor.
- 9.13.3. În cazul în care Ofertantul deține rapoarte de încercare pentru probele de tip efectuate pe echipamente similare acestea vor fi prezentate în cadrul ofertei tehnice, sau la etapa de inginerie. Probele de tip trebuie să fie efectuate pe un echipament similar. Definiția unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.
- 9.13.4. Probele de tip se vor efectua pe primul echipament livrat, înainte de livrarea sa, în cazul în care nu sunt prezentate rapoarte de încercare, sau rapoartele de încercare prezentate se referă la un echipament care nu este similar.
- 9.13.5. Probele speciale se vor efectua pe primul echipament livrat, dacă nu se menționează altfel în cadrul prezentei Specificații tehnice.
- 9.13.6. Beneficiarul are dreptul să solicite și alte încercări înainte de livrare fie la locul de montaj în scopul de a fi sigur că echipamentul corespunde cerințelor din prezenta specificație.
- 9.13.7. **Probe individuale (de serie)**
- a) Verificarea uleiului electroizolant din cuva echipamentului: rigiditatea dielectrică,  $\text{tg}\delta_{90^{\circ}\text{C}}$ , conținutul de apă din ulei și impuritățile mecanice (particule cu  $\varnothing \geq 5\mu\text{m}$ ). Dacă echipamentul este în construcție etanșă prelevarea uleiului pentru efectuarea acestor probe se va realiza în momentul umplerii echipamentului cu ulei electroizolant.
  - a) Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor. Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20 °C.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01*

*Pagina 30 din 54*

*Revizia: 1*


- b) Măsurarea curentului înfășurării principale la tensiune redusă și frecvență nominală pe tot domeniul de reglaj.
- c) Măsurarea grosimii stratului de vopsea.
- d) Măsurarea tensiunii în gol a înfășurărilor auxiliare și secundare.
- e) Determinarea rezistenței de izolație  $R_{60}$  pentru izolația înfășurărilor. Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20 °C. Fabricantul va furniza un tabel cu variația rezistenței de izolație în funcție de temperatură.
- f) Încercarea cu tensiune aplicată (sursă separată).
- g) Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ.
- h) Verificarea dispozitivului de reglaj și a dispozitivelor de control și măsură asociate
- i) Verificarea transformatoarelor de măsură.
- j) Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsura, comandă, semnalizare).
- k) Verificarea izolației circuitelor secundare cu tensiune aplicată de 500 V, 50 Hz, 1 minut.

**9.13.8. Probe de tip**

- a) Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet undă plină a înfășurării principale, la valorile indicate in prezenta Specificație tehnică.
- b) Testul de încălzire.
- c) Măsurarea curentului la tensiune nominală și frecvență nominală.

**9.13.9. Probe speciale**

- a) Măsurarea pierderilor (pentru cel puțin 5 ale intervalului de reglaj).
- b) Măsurarea liniarității (caracteristicii magnetice), până la de 1,1 ori tensiunea nominală. Această probă se va realiza pe fiecare echipament livrat, la fel ca probele individuale (de serie).
- c) Măsurarea nivelului de zgomot.
- d) Încercarea la duranță a mecanismului de reglare a inductanței. Se poate prezenta și un test efectuat pe un echipament similar.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENTE DE TRATAREA NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-01</i>
		<i>Pagina 31 din 54</i>
		<i>Revizia: 1</i>

- e) Demonstrarea capacității de a rezista la efectele dinamice ale curentului nominal. Se face pe bază de calcul, sau test. Se poate prezenta și un test efectuat pe un echipament similar. Definierea unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.

**9.13.10. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF) în stația de transformare a beneficiarului, după montarea echipamentului**

- b) Valorile acceptate sunt menționate în NTI-TEL-R-002 – ultima revizie.
- c) Rezistența ohmică a înfășurărilor principale, auxiliare și secundare.
- d) Rezistențele de izolație R60 pentru izolația înfășurărilor. Valorile se vor recalcula la temperatura de 20°C.
- e) Rezistențele ohmice ale înfășurărilor secundare ale transformatoarelor de curent de tip inclus;
- f) Încercarea transformatoarelor de măsură.
- g) Verificarea funcționării corecte a dispozitivului de reglare a inductanței.
- h) Verificarea uleiului electroizolant din cuva echipamentului: rigiditatea dielectrică,  $tg\delta_{90^{\circ}C}$ , conținutul de apă și impuritățile mecanice (particule cu  $\varnothing \geq 5\mu m$ ). Verificarea uleiului electroizolant nu se vor efectua dacă echipamentul este în construcție etanșă.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 32 din 54

Revizia: 0

**ANEXA 2. Specificație tehnică pentru bobină tratare neutru (BTN)**

<b>BOBINĂ TRATARE NEUTRU (BTN)</b>			
Denumire	Valori solicitate		Valori garantate
	100 A	150 A	
<b>Tip:</b> Bobina de tratare a neutrului va fi cu răcire prin circulația naturală a uleiului și aerului (ONAN), va fi montată în exterior și va fi dotată cu un mecanism de reglaj a întrefierului circuitului magnetic. Bobina de stingere va avea un transformator de curent 100/5 A și un transformator de tensiune cu 100V în secundar. Bobina va fi comandată de o instalație de reglaj automat.			
1. Numele fabricii producătoare și tipul	se va completa de ofertant		
2. Tipul reglajului de tensiune	continuu, cu dispozitiv de reglaj automat		
3. Materialul înfășurărilor	CUPRU		
4. Tensiunea nominală – Un (kV)	20 / $\sqrt{3}$		
5. Tensiunea cea mai înaltă a sistemului – Um (kV)	24		
6. Curentul nominal (A)	100	150	
7. Curentul de compensare minim (A)	10		
8. Curentul maxim la funcționare continuă (A)	87	135	
9. Curent maxim la funcționare 8 ore (A)	100	150	
10. Domeniul de reglaj (A)	10 ÷ 100	10 ÷ 150	
11. Tensiunea în gol a înfășurării secundare (V)	100		
12. Puterea înfășurării secundare (VA)	100		
13. Tensiunea în gol a înfășurării auxiliare (V)	500		
14. Timpul maxim de reglaj (s)	200		
15. Frecvența nominală (Hz)	50		
16. Pierderi nominale maxime la 75°C, 50 Hz, plotul nominal (kW):	se va completa de ofertant		
17. Tipul sistemului de răcire	ONAN		
<b>18. Supratemperatura maximă peste temperatura aerului de răcire de 40°C</b>			
18.1. încălzirea în înfășurări, determinată prin măsurarea rezistenței, sau direct (K)	80		





**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

**Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00**

**Pagina 33 din 54**

**Revizia: 0**

## **BOBINĂ TRATARE NEUTRU (BTN)**

<b>Denumire</b>	<b>Valori solicitate</b>		<b>Valori garantate</b>
	<b>100 A</b>	<b>150 A</b>	
18.2. încălzirea uleiului la partea superioara a cuvei, măsurata cu termometrul (K)	75		
19. Tensiunea de încercare cu impuls de trăsnet, undă plină, la bornele înfășurării IT (kV <sub>v</sub> )	125		
20. Tensiunea de încercare cu supratensiuni induse la bornele înfășurării IT (kV)	50		
21. Valoarea de încercare cu tensiune aplicată de frecvență industrială, 1 minut, 50 Hz (kV)	50		
22. Nivelul zgomotului la tensiune nominală, la 3 m (dBA)	65		
23. Rezistența mecanică a cuvei la suprapresiune (bar)	0,5		
24. Stabilitatea mecanică la solicitările cutremurului cu accelerație maximă la sol orizontală / verticală (m/s <sup>2</sup> )	3 / 2		
<b>25. Trecherile izolate pentru înfășurarea principală (de înaltă tensiune)</b>			
25.1. standardul de referință	IEC 60137		
25.2. tensiunea nominală minimă (kV)	24		
25.3. curentul nominal minim (A)	200	300	
25.4. tensiunea de ținere la impuls de tensiune de trăsnet, undă plină (kV <sub>v</sub> )	125		
25.5. valoarea de încercare cu tensiune de frecvență 50 Hz, 1 minut (kV)	50		
25.6. temperatura admisibilă a uleiului, timp nelimitat, în timpul funcționării (°C)	105		
25.7. linia de fugă (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)		
25.8. solicitările statice și dinamice admisibile la borne	se va completa de ofertant		
<b>26. Trecherile izolate pentru nul</b>			
26.1. standardul de referință	IEC 60137		
26.2. tensiunea nominală minimă (kV)	1		
26.3. curentul nominal minim (A)	200	300	
26.4. valoarea de încercare cu tensiune de frecvență 50 Hz, 1 minut (kV)	5		



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 34 din 54

Revizia: 0

## BOBINĂ TRATARE NEUTRU (BTN)

Denumire	Valori solicitate		Valori garantate
	100 A	150 A	
26.5. temperatura admisibilă a uleiului, timp nelimitat, în timpul funcționării (°C)	105		
26.6. linia de fugă (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)		
26.7. solicitările statice și dinamice admisibile la borne	se va completa de ofertant		
27. Protecția uleiul împotriva contactului cu aerul: cu membrană sac și filtru pentru deshidratarea aerului cu autoregenerarea substanței active, sau cu respirație liberă și filtru pentru deshidratarea aerului cu autoregenerarea substanței active	DA (se va completa de ofertant varianta constructivă)		
28. Releu Buchholz, sau similar	DA		
29. Termometru indicator temperatură ulei	DA		
30. Supapă suprapresiune ulei	DA		
31. Indicator poziție miez bobina	DA		
32. Tensiunea de alimentare a motorului pentru acționarea mecanismului de reglaj al miezului	400 V, 50 Hz		
33. Traductor de poziție cu ieșire în semnal unificat pentru mecanismul de reglaj automat	DA		
34. Regulator de reglaj automat al bobinei	DA		
<b>35. Transformatoare de curent</b>			
35.1. cantitatea	1		
35.2. tensiunea nominală (V)	500		
<b>36. Transformatoare de tensiune</b>			
36.1. cantitatea	1		
36.2. tensiunea nominală (kV)	20√3		
37. Masa totală maximă (kg)	se va preciza de proiectant		
<b>38. Dimensiuni de gabarit (lungime x lățime x înălțime)</b>			
38.1. în stare asamblată (mm)	se va preciza de proiectant		



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 35 din 54

Revizia: 0

## BOBINĂ TRATARE NEUTRU (BTN)

Denumire	Valori solicitate		Valori garantate
	100 A	150 A	
38.2. în stare de transport (mm)	se va completa de ofertant		
<b>39. Probe individuale (de serie)</b>			
39.1. Verificarea uleiului electroizolant din cuva echipamentului: rigiditatea dielectrică, tg $\delta$ 90°C, conținutul de apă din ulei și impuritățile mecanice (particule cu $\varnothing \geq 5\mu\text{m}$ )	DA		
39.2. Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor	DA		
39.3. Măsurarea curentului înfășurării principale la tensiune redusă și frecvență nominală pe tot domeniul de reglaj	DA		
39.4. Măsurarea grosimii stratului de vopsea	DA		
39.5. Măsurarea tensiunii în gol a înfășurărilor auxiliare și secundare	DA		
39.6. Determinarea rezistenței de izolație R60, pentru izolația înfășurărilor	DA		
39.7. Încercarea cu tensiune aplicată (sursă separată)	DA		
39.8. Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ	DA		
39.9. Verificarea dispozitivului de reglaj și a dispozitivelor de control și măsură asociate	DA		
39.10. Verificarea transformatoarelor de măsură	DA		
39.11. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare)	DA		
39.12. Verificarea izolației circuitelor secundare cu tensiune aplicată de 500 V, 50 Hz, 1 minut	DA		
<b>40. Probe de tip</b>			
40.1. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet undă plină a înfășurării principale	DA		
40.2. Testul de încălzire	DA		
40.3. Măsurarea curentului la tensiune nominală și frecvență nominală	DA		
<b>41. Probe speciale</b>			



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**


**Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00**

**Pagina 36 din 54**

**Revizia: 0**

**BOBINĂ TRATARE NEUTRU (BTN)**

Denumire	Valori solicitate		Valori garantate
	100 A	150 A	
41.1. Măsurarea pierderilor (pentru cel puțin 5 ale intervalului de reglaj)	DA		
41.2. Măsurarea liniarității (caracteristicii magnetice), până la de 1,1 ori tensiunea nominală	DA		
41.3. Măsurarea nivelului de zgomot	DA		
41.4. Încercarea la anduranță a mecanismului de reglare a inductanței	DA		
41.5. Demonstrarea capabilității de a rezista la efectele dinamice ale curentului nominal	DA		
42. Fabricantul echipamentului confirmă că a luat la cunoștință și că va respecta toate cerințele menționate în NTI-TEL-E-051-2014-01 – „Specificație tehnică de achiziție pentru echipamente de tratarea neutrului rețelelor de medie tensiune”	DA		

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
	<b>PENTRU</b>	<b>Pagina 37 din 54</b>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Revizia: 0</b>

## **10. INSTALAȚIA DE REGLAJ AUTOMAT A BTN ȘI INSTALAȚIA DE DETECTARE SELECTIVĂ A PUNERILOR LA PĂMÂNT**

- 10.1. Sistemul va consta din echipamente de reglare automată a bobinei de tratare a neutrului prin controlul automat al compensării curentului capacitiv cu selectivitate și cu sensibilitate mare pentru detecția punerilor la pământ.
- 10.2. Sistemul se va baza pe determinarea punctului de rezonanță, pentru compensarea automată a curenților de defect cu pământul, utilizând injecție de curenți în sistemul de succesiune homopolară.
- 10.3. Pentru realizarea sistemului vor fi utilizate echipamente numerice care să permită realizarea atât a reglajului automat cât și manual pentru o bobina de stingere.
- 10.4. Acordul automat se va realiza prin intermediul unei instalații (releu) de automatizare, având următoarele funcții:
- a) reglajul automat al bobinei de stingere;
  - b) declanșarea selectivă a liniilor de MT;
  - c) măsurarea tensiunilor și curenților de intrare, precum și a tensiunii de referință;
  - d) semnalizarea punerilor la pământ în instalațiile supravegheate;
  - e) semnalizarea limitelor de reglaj la BTN;
  - f) integrarea în SCADA prin protocol IEC 61850;
  - g) interfață de comunicație prin fibre optice (FO).
- 10.5. Acordul manual se va realiza de la fața locului prin manivela sau de la distanță (comenzile sunt date direct bobinei de stingere prin intermediul butoanelor de comandă) și cu asigurarea blocajului electric al reglajului automat. În acest regim regulatorul automat va avea numai funcție de afișare și de detecție a punerilor la pământ.
- 10.6. Interfața și protocoalele pentru comunicații cu sistemul local de comandă - control vor fi standardizate în conformitate cu IEC 61850.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 38 din 54

Revizia: 0

**ANEXA 3. Specificație tehnică pentru instalația de reglaj automat a BTN și instalația pentru detectarea selectivă a punerilor la pământ**

**INSTALAȚIE DE REGLAJ AUTOMAT A BTN ȘI INSTALAȚIE PENTRU DETECTAREA SELECTIVĂ A PUNERILOR LA PĂMÂNT**

Denumire	Valori solicitate	Valori garantate
1. Numele fabricii producătoare și tipul	se va completa de ofertant	
2. Tensiunea de alimentare în c.c. (V)	220	
3. Toleranța tensiunii de alimentare în c.c. (%)	+15; -20	
<b>4. Intrări analogice</b>		
4.1. numărul minim de intrări analogice	se va preciza de proiectant	
4.2. curentul nominal (A)	1 / 5	
4.3. tensiunea nominală (V)	100	
4.4. frecvența nominală (Hz)	50	
4.5. unda de tensiune (vârf la vârf) (%)	10	
5. Numărul minim de ieșiri analogice corespunzătoare unei tensiuni de 220 V c.c.	se va preciza de proiectant	
6. Numărul minim de intrări digitale	se va preciza de proiectant	
7. Numărul minim de ieșiri digitale	se va preciza de proiectant	
8. Reglarea automată a bobinei de tratare neutru	DA	
9. Detectarea selectivă a punerilor la pământ	DA	
10. Condiții termice (suprasarcină) în circuitele de curent (permanent)	3 x I <sub>n</sub>	
11. Condiții termice (suprasarcină) în circuitele de tensiune (permanent)	1,3 x U <sub>n</sub>	
12. Display alfanumeric	DA	
<b>13. Semnale optice locale și la distanță</b>		
13.1. pornire generală	DA	
13.2. declanșări	DA	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

**Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00**

**Pagina 39 din 54**

**Revizia: 0**

**INSTALAȚIE DE REGLAJ AUTOMAT A BTN ȘI INSTALAȚIE  
PENTRU DETECTAREA SELECTIVĂ A PUNERILOR LA PĂMÂNT**

<b>Denumire</b>	<b>Valori solicitate</b>	<b>Valori garantate</b>
13.3. arderea siguranțelor	DA	
<b>14. Contacte de declanșare</b>		
14.1. numărul minim al contactelor de declanșare	se va preciza de proiectant	
14.2. tensiunea maximă de lucru c.c. / c.a. (V)	220 / 250	
<b>15. Contacte de semnalizare</b>		
15.1. numărul minim al contactelor de semnalizare	se va preciza de proiectant	
15.2. tensiunea maximă de lucru c.c. / c.a. (V)	220 / 250	
<b>16. Contacte de ieșire pentru teleprotecție</b>		
16.1. numărul minim al contactelor de ieșire pentru teleprotecție	se va preciza de proiectant	
16.2. tensiunea maximă de lucru c.c. / c.a. (V)	220 / 250	
17. Interfață de comunicație cu calculatorul	DA	
18. Autotestare	DA	
19. Software pentru configurare, parametrizare, achiziție date, analiză, comunicație la distanță	DA	
20. Protocol de comunicație IEC 61850	DA	
<b>21. Valoarea tensiunii pentru testarea izolației, 50 Hz, 1 min, în conformitate cu CEI 60255-5</b>		
21.1. între borne și carcasă (kV)	2	
21.2. între contactele deschise (kV)	1	
22. Valoarea tensiunii pentru încercarea cu impuls 1,2/50 $\mu$ s, în conformitate cu CEI 60255-5 (kV <sub>v</sub> )	5	
23. Test la perturbații de frecvență înaltă	DA	
24. Test de descărcări electrostatice	DA	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

*Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00*


*Pagina 40 din 54*

*Revizia: 0*

**INSTALAȚIE DE REGLAJ AUTOMAT A BTN ȘI INSTALAȚIE  
PENTRU DETECTAREA SELECTIVĂ A PUNERILOR LA PĂMÂNT**

Denumire	Valori solicitate	Valori garantate
25. Gradul minim de protecție al cofretului / dulapului	IP 52	
26. Fabricantul echipamentului confirmă că a luat la cunoștință și că va respecta toate cerințele menționate în NTI-TEL-E-051-2014-01 – „Specificație tehnică de achiziție pentru echipamente de tratarea neutrului rețelelor de medie tensiune”	DA	



	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b>	<i>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</i>
	<b>PENTRU</b>	<i>Pagina 41 din 54</i>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<i>Revizia: 0</i>

## **11. REZISTENȚĂ PENTRU TRATAREA NEUTRULUI (RTN)**

**11.1. TIP:** Rezistența de tratare neutru ce va fi conectată la punctul de neutru al BTN și va fi prevăzută cu bornă pentru legare la pământ. Echipamentul va fi compact și nu va necesita calibrare sau alimentare auxiliară cu energie electrică.

### **11.2. CERINȚE CONSTRUCTIVE**

12.2.1. Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală în limita condițiilor indicate de Beneficiar.

12.2.2. Toate locurile unde sunt necesare inspecții / intervenții de mentenanță vor fi ușor accesibile.

12.2.3. Toate legăturile și contactele vor avea secțiuni corespunzătoare pentru asigurarea trecerii curentului electric atât în regim normal cât și de defect.

12.2.4. Echipamentul va funcționa fără vibrații, și va fi protejat împotriva umezelii și coroziunii.

### **11.3. REZISTOARELE**

11.3.1. Rezistoarele trebuie să fie din placi de tabla silicioasă, debitate și ambutisate la rece. În urma acestor operații izolația fiecărei tole nu trebuie să se exfolieze sau să se deformeze.

11.3.2. Elementele rezistive trebuie să fie consolidate mecanic, astfel încât să reziste la solicitările curentilor de scurtcircuit și la solicitări seismice.


### **11.4. CONDIȚII DE LEGARE LA PĂMÂNT A CARCASEI**

11.4.1. Toate părțile din metal ale rezistorului, vor fi efectiv menținute la potențialul pământului.

11.4.2. Bornele de legare la pământ (minim 2) vor fi accesibile și marcate corespunzător.

11.4.3. Rezistența trebuie să permită montarea:

- a) a două transformatoare de curent unul la partea superioară și celălalt la partea inferioară;
- b) a unui transformator de tensiune la partea superioară.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
	<b>PENTRU</b>	<b>Pagina 42 din 54</b>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Revizia: 0</b>

## 11.5. ACOPERIRI DE PROTECȚIE


- 11.5.1. Suprafețele interioare și exterioare ale carcasei, trebuie să fie protejate prin intermediul a două straturi de vopsea anticorozivă și două straturi de vopsea email de culoare gri metalizat. Grosimea totală a acestor straturi de protecție trebuie să fie de minim 100 μm.
- 11.5.2. Stratul de vopsea nu trebuie să se exfolieze, să se încrețească, sau să fie îndepărtată prin frecare în timpul manipulării normale.

## 11.6. TOLERANȚE

- 11.6.1. Toleranțele admise sunt următoarele:
- a) rezistența ohmică:  $\pm 10\%$ ;
  - b) nivelul de zgomot:  $+3\text{dBA}$ .
- 11.6.2. Valorile se iau față de prevederile acestei specificații tehnice și declarate de furnizor la ofertare.

## 11.7. PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS ECHIPAMENTUL

- 11.7.1. Rezistența de tratare neutră trebuie asamblată și testată la fabrică. Toate aceste teste se vor efectua conform specificației producătorului, dacă nu se menționează altfel în aceste specificații tehnice.
- 11.7.2. Probele individuale vor fi efectuate pe toate echipamentele și pe toate componentele, înainte de livrarea lor.
- 11.7.3. În cazul în care Ofertantul deține rapoarte de încercare pentru probele de tip efectuate pe echipamente similare acestea vor fi prezentate în cadrul ofertei tehnice, sau la etapa de inginerie. Încercările de tip trebuie să fie efectuate pe un echipament similar.
- 11.7.4. Probele de tip se vor efectua pe primul echipament livrat, înainte de livrarea sa, în cazul în care nu sunt prezentate rapoarte de încercare, sau rapoartele de încercare prezentate se referă la un echipament care nu este similar.
- 11.7.5. Beneficiarul are dreptul să solicite și alte probe înainte de livrare fie la locul de montaj în scopul de a fi sigur că echipamentul corespunde cerințelor din prezenta specificație.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
	<b>PENTRU</b>	<b>Pagina 43 din 54</b>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Revizia: 0</b>

**11.7.6. Probe individuale (de serie)**

- a) Determinarea rezistenței ohmice.
- b) Determinarea rezistenței de izolație.
- c) Încercarea cu tensiune alternativă de la o sursă separată.
- d) Verificarea acoperirilor de protecție a suprafețelor exterioare.
- e) Verificarea transformatoarelor de măsură (curent / tensiune).

**11.7.7. Probe de tip**

- a) Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet, la valorile indicate în prezenta Specificație tehnică.
- b) Demonstrarea capacității de ținere la efectele dinamice ale curentului nominal (se poate face prin calcul sau test).
- c) Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice (conform IEC 60068-3-3) (se poate face prin calcul sau prin test).

**11.7.8. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF) în stația de transformare a beneficiarului, după montarea echipamentului.**

- a) Valorile acceptate sunt menționate în NTI-TEL-R-002 – ultima revizie.
- b) Măsurarea rezistenței ohmice a RTN-ului. Valoarea trebuie să se încadreze în limita de  $\pm 2\%$ .
- c) Verificarea transformatoarelor de măsură (curent / tensiune).



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 44 din 54

Revizia: 0

**ANEXA 4. Specificație tehnică pentru rezistența de tratare neutru (RTN)**

<b>REZISTENȚĂ TRATARE NEUTRU (RTN)</b>				
Denumire	Valori solicitate			Valori garantate
	600/300 A la 24 kV	1000 A la 24 kV	1000 A la 12 kV	
Tip. Rezistență de tratare neutru ce va fi conectată la punctul de neutru al BTN și va fi prevăzută cu bornă pentru legare la pământ. Construcția va fi compactă și nu va necesita calibrare sau alimentare auxiliară cu energie electrică.				
1. Numele fabricii producătoare și tipul	se va completa de ofertant			
2. Tensiunea nominală – Un (kV)	20/√3	20/√3	10/√3	
3. Tensiunea cea mai înaltă a sistemului – Um (kV)	24	24	12	
4. Curentul de defect (A)	600 / 300	1000	1000	
5. Timpul minim de stabilitate termică la In (s)	5			
6. Valoarea rezistenței (ohmi)	19,3 / 38,5	11,6	5,8	
7. Frecvența nominală (Hz)	50			
8. Valoarea de încercare cu tensiune aplicată de frecvență industrială, 1 minut, 50 Hz (kV)	50	50	28	
9. Tensiunea de încercare cu impuls de trăsnet, undă plină (kVv)	125	125	75	
10. Nivelul zgomotului la tensiune nominală, la 3 m (dBA)	51			
11. Stabilitatea mecanică la solicitările cutremurului cu accelerație maximă la sol orizontală / verticală (m/s <sup>2</sup> )	3 / 2			
<b>12. Valoarea minimă a rezistenței de izolație față de masă, la 20 °C (MΩ)</b>				
12.1. pentru circuitul principal al rezistorului	500			
12.2. pentru pachetul de elemente față de bolțuri și placi de capăt	10			
12.3. pentru borna de legare la pământ	10			
12.4. pentru circuitele electrice de joasă tensiune	6			
<b>13. Gradul minim de protecție</b>				



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 45 din 54

Revizia: 0

## REZISTENȚĂ TRATARE NEUTRU (RTN)

Denumire	Valori solicitate			Valori garantate
	600/300 A la 24 kV	1000 A la 24 kV	1000 A la 12 kV	
13.1. pentru rezistor	IP 23			
13.2. pentru circuitele auxiliare	IP 54			
14. Numărul minim de transformatoare de tensiune	se va preciza de proiectant			
15. Numărul minim de transformatoare de curent	se va preciza de proiectant			
16. Circuitele auxiliare vor fi prevăzute cu termostat și rezistență anti-condens	DA			
<b>17. Treckerile izolate pentru borna de înaltă tensiune</b>				
17.1. standardul de referință	IEC 60137			
17.2. tensiunea nominală minimă (kV)	24	24	12	
17.3. curentul nominal minim (A)	600	1000	1000	
17.4. tensiunea de ținere la impuls de tensiune de trăsnet, undă plină (kVv)	125	125	75	
17.5. valoarea de încercare cu tensiune de frecvență 50 Hz, 1 minut (kV)	50	50	28	
17.6. linia de fugă (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)			
17.7. solicitările statice și dinamice admisibile la borne	se va completa de ofertant			
<b>18. Treckerile izolate pentru borna de joasă tensiune</b>				
18.1. standardul de referință	IEC 60137			
18.2. tensiunea nominală minimă (kV)	1	1	1	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 46 din 54

Revizia: 0

## REZISTENȚĂ TRATARE NEUTRU (RTN)

Denumire	Valori solicitate			Valori garantate
	600/300 A la 24 kV	1000 A la 24 kV	1000 A la 12 kV	
18.3. curentul nominal minim (A)	600	1000	1000	
18.4. valoarea de încercare cu tensiune de frecvență 50 Hz, 1 minut (kV)	5	5	5	
18.5. linia de fugă (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)			
18.6. solicitările statice și dinamice admisibile la borne	se va completa de ofertant			
19. Masa totală maximă (kg)	se va preciza de proiectant			
<b>20. Dimensiuni de gabarit (lungime x lățime x înălțime)</b>				
20.1. în stare asamblată (mm)	se va preciza de proiectant			
20.2. în stare de transport (mm)	se va completa de ofertant			
<b>21. Probe individuale (de serie)</b>				
21.1. Determinarea rezistenței ohmice	DA			
21.2. Determinarea rezistenței de izolație	DA			
21.3. Încercarea cu tensiune alternativă de la o sursă separată	DA			
21.4. Verificarea acoperirilor de protecție a suprafețelor exterioare	DA			
21.5. Verificarea transformatoarelor de măsură (curent / tensiune)	DA			
<b>22. Probe de tip</b>				
22.1. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet	DA			
22.2. Demonstrarea capacității de ținere la efectele dinamice ale curentului nominal	DA			
22.3. Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice	DA			



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**


**Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00**

**Pagina 47 din 54**

**Revizia: 0**

## REZISTENȚĂ TRATARE NEUTRU (RTN)

Denumire	Valori solicitate			Valori garantate
	600/300 A la 24 kV	1000 A la 24 kV	1000 A la 12 kV	
23. Fabricantul echipamentului confirma ca a luat la cunoștință si ca va respecta toate cerințele menționate în NTI-TEL-E-051-2014-01 – „Specificație tehnică de achiziție pentru echipamente de tratarea neutrului rețelelor de medie tensiune”	DA			

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI</b>	<b>Pagina 48 din 54</b>
	<b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Revizia: 0</b>

## 12. BOBINĂ PENTRU CREAREA NEUTRULUI (BCN)

12.1. **TIP:** Bobina pentru crearea neutrului va avea miezul magnetic în coloane, va fi trifazată, uscată, montată în anvelopa cu sistem de răcire cu suflaj de aer (AF). Nulul IT va fi conectat prin intermediul unei BTN, sau RTN. În cazul în care se va comanda împreună cu RTN, întregul ansamblu se va monta în aceeași anvelopă.

### 12.2. CERINȚE CONSTRUCTIVE

12.2.5. Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală în limita condițiilor indicate de Beneficiar.

12.2.6. Toate locurile unde sunt necesare inspecții / intervenții de mentenanță vor fi ușor accesibile.

12.2.7. Toate legăturile și contactele vor avea secțiuni corespunzătoare pentru asigurarea trecerii curentului electric atât în regim normal cât și de defect.

12.2.8. Echipamentul va funcționa fără vibrații și va fi protejat împotriva umezelii și coroziunii.

### 12.3. MIEZUL MAGNETIC

12.3.1. Miezul magnetic al echipamentului trebuie să fie de tipul cu coloane. Miezul magnetic trebuie realizat din tablă silicioasă, laminată la rece, cu cristale orientate, având permeabilitate ridicată și pierderi reduse.

12.3.2. Miezul magnetic va fi rigid consolidat pentru a se asigura o bună rezistență mecanică și pentru a se reduce vibrațiile din timpul funcționării.


### 12.4. ÎNFĂȘURĂRILE

12.4.1. Înfășurările vor fi sprijinite între secțiunile alăturate prin distanțoare și bariere izolante, iar izolația folosită la asamblarea bobinajului va fi astfel dispusă încât să asigure răcirea și să reducă punctele calde din înfășurări.

12.4.2. Toate conductoarele (conexiunile) vor fi sprijinite rigid pentru a împiedica deteriorarea lor din cauza vibrațiilor sau a solicitărilor la scurtcircuit.

12.4.3. Conductoarele vor fi realizate din cupru, iar izolația va fi din rășină sau fibră de sticlă.



	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
	<b>PENTRU</b>	<b>Pagina 49 din 54</b>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI REȚELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Revizia: 0</b>

## **12.5. COFRETUL PENTRU ALIMENTAREA ELECTRICA A CIRCUITELOR AUXILIARE**


- 12.5.1. Cofretul va fi din tabla de otel, rezistent la intemperii, adecvat pentru instalare in interior / exterior – după caz.
- 12.5.2. Toate aparatele din cofret vor permite montarea si demontarea manuala.
- 12.5.3. Toate șirurile de cleme pentru conexiuni vor fi amplasate in acest cofret. Într-o clema se va conecta doar un singur fir. Se vor prevedea si cleme de rezerva (minim 20% din totalul de cleme) pentru fiecare tipodimensiune utilizata. Se vor admite, pentru o buna presiune pe contact, numai cleme de tipul cu strângere prin șurub.
- 12.5.4. Toate dispozitivele și șirurile de cleme din cofret vor fi identificate clar prin etichete cu simboluri corespunzătoare celor folosite in diagramele schematice si ale cablajelor atașate documentației tehnice a echipamentului (cartea tehnica).
- 12.5.5. Alimentarea electrica:
- a) circuitele de măsură, alarmă si ale rezistentelor de încălzire, vor fi alimentate fie cu 230 Vca, 50 Hz, fie cu: 220 Vcc;
  - b) cablurile vor fi din cupru si vor avea culori diferite pentru cc, ca, si legare la pământ;
  - c) nivelul de izolație al cablurilor electrice: 2,5 kV, 50 Hz, 1 minut.
- 12.5.6. Eticheta de date cu caracteristicile nominale ale echipamentului si schema de conexiuni in concordanta cu standardele IEC 60076, in limba romana, in loc vizibil si accesibil.

## **12.6. ACOPERIRI DE PROTECȚIE**

- 12.6.1. Suprafețele exterioare ale anvelopei, trebuie sa fie protejate prin intermediul a doua straturi de vopsea anticoroziva si doua straturi de vopsea email de culoare gri metalizat. Grosimea totala a acestor straturi de protecție trebuie sa fie de minim 100 μm.
- 12.6.2. Stratul de vopsea nu trebuie sa se exfolieze, sa se încrețească sau să fie îndepărtata prin frecare in timpul manipulării normale.

## **12.7. TOLERANȚE**

- 12.7.1. Toleranța admisă pentru nivelul de zgomot este de +3dBA.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b> <b>PENTRU</b> <b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
		<b>Pagina 50 din 54</b>
		<b>Revizia: 0</b>

12.7.2. Valorile se iau față de prevederile acestei specificații tehnice și declarate de furnizor la ofertare.

## 12.8. PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS ECHIPAMENTUL

12.8.1. Bobina trebuie asamblată și testată în fabrică. Toate aceste teste se vor efectua conform IEC 60076, dacă nu se menționează altfel în această Specificație Tehnică.

12.8.2. Probele individuale vor fi efectuate pe toate echipamentele și pe toate componentele, înaintea livrării lor.

12.8.3. În cazul în care Ofertantul deține rapoarte de încercare pentru probele de tip efectuate pe echipamente similare acestea vor fi prezentate în cadrul ofertei tehnice, sau la etapa de inginerie. Probele de tip trebuie să fie efectuate pe un echipament similar. Definiția unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.


12.8.4. Probele de tip se vor efectua pe primul echipament livrat, înaintea livrării sale, în cazul în care nu sunt prezentate rapoarte de încercare, sau rapoartele de încercare prezentate se referă la un echipament care nu este similar.

12.8.5. Probele speciale se vor efectua pe primul echipament livrat, dacă nu se menționează altfel în cadrul prezentei Specificații tehnice.

12.8.6. Beneficiarul are dreptul să solicite și alte încercări înainte de livrare fie la locul de montaj în scopul de a fi sigur că echipamentul corespunde cerințelor din prezenta specificație.

### 12.8.7. Probe individuale (de serie)

- a) Verificarea grupei de conexiuni. Rezultatele verificării trebuie să confirme grupa înscrisă pe eticheta de fabricație a BCN.
- b) Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor. Valorile măsurate vor fi recalulate la temperatura de 20°C.
- c) Determinarea rezistențelor de izolație, pentru izolația înfășurării. Valorile măsurate vor fi recalulate la temperatura de 20°C. Fabricantul va furniza un tabel cu variația rezistenței de izolație în funcție de temperatură.
- d) Măsurarea pierderilor și a curentului de mers în gol.

	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00</b>
	<b>PENTRU</b>	<b>Pagina 51 din 54</b>
	<b>ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI</b> <b>REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE</b>	<b>Revizia: 0</b>

- e) Măsurarea impedanței homopolare.
- f) Încercarea cu tensiune alternativă de la o sursă separată.
- g) Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare).
- h) Verificarea izolației circuitelor secundare cu tensiune aplicată de 500 V, 50 Hz, 1 minut.

**12.8.8. Probe de tip**

- a) Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet undă plină, la valorile indicate în prezenta Specificație tehnică.
- b) Testul de încălzire.

**12.8.9. Probe speciale**

- a) Demonstrarea capacității de tinere la curentul nominal de neutru de scurtă durată. Se poate realiza prin calcul, sau prin test. Se poate prezenta și un test efectuat pe un echipament similar. Definierea unui echipament similar este precizată în Anexa B din IEC 60076-5.
- b) Măsurarea pierderilor în gol la tensiunea maximă de funcționare.
- c) Măsurarea nivelului de zgomot (se face în conformitate cu IEC 60551 și IEC 60076-10).

**12.8.10. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF) în stația de transformare a beneficiarului, după montarea echipamentului**

- a) Rezistența ohmică a înfășurărilor. Valorile se vor recalcula la temperatura de 20°C.
- b) Rezistența de izolație R60 pentru izolația înfășurărilor. Valorile se vor recalcula la temperatura de 20°C.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 52 din 54

Revizia: 0

**ANEXA 5. Specificație tehnică pentru bobina de creare neutru (BCN)**

<b>BOBINĂ CREARE NEUTRU (BCN)</b>		
<b>Denumire</b>	<b>Valori solicitate</b>	<b>Valori garantate</b>
Tip: Bobina cu miez magnetic în coloane, trifazată, uscată, montată în anvelopă, cu sistem de răcire cu suflaj de aer (AF), nulul IT conectat prin BTN, sau RTN		
1. Numele fabricii producătoare și tipul	se va completa de ofertant	
2. Tip constructiv	uscată cu montare în anvelopă	
3. Modul de răcire al anvelopei	AF	
4. Materialul înfășurărilor	CUPRU	
5. Tensiunea maximă de funcționare (kV)	12 și 24	
6. Tensiunea nominală – Un (kV)	10 și 20	
7. Curentul maxim prin nul (A)	1000	
8. Frecvența nominală (Hz)	50	
<b>9. Regimul de funcționare</b>		
9.1. la funcționare în gol	permanent	
9.2. pentru un curent prin nul de 1000 A (s)	5	
9.3. pentru un curent prin nul de 120 A (min)	40	
10. Valoarea de încercare cu tensiune aplicată de frecvență industrială, 1 minut, 50 Hz (kV)	50 și 28	
11. Tensiunea de încercare cu impuls de trăsnet, undă plină (kVvv)	125 și 75	
12. Grupa de conexiuni	Zn	
13. Linia de fugă a trecerilor izolate (cm/kV)	2,5 / 3,1 (se va preciza de proiectant)	
<b>14. Accesorii principale</b>		
14.1. protecție termică cu 2 senzori de temperatură (montați pe coloana din mijloc)	DA	
14.2. dispozitiv pentru monitorizarea temperaturii (semnalizare treapta 1, declanșare treapta 2)	DA	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE**  
**PENTRU**  
**ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI**  
**REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 53 din 54

Revizia: 0

## BOBINĂ CREARE NEUTRU (BCN)

Denumire	Valori solicitate	Valori garantate
14.3. roți (4 bucăți)	DA	
14.4. borne de legare la pământ (minimum 2 buc)	DA	
14.5. etichete pentru marcarea fazelor	DA	
14.6. plăcuță cu datele nominale	DA	
15. Nivelul zgomotului la tensiune nominală, la 3 m (dBA)	64	
16. Clasificarea în funcție de riscul la incendiu și al comportării la foc	F1	
17. Clasificarea în funcție de condițiile de mediu, din punct de vedere al rezistenței la poluare și condens	E2	
18. Clasa climatică în funcție de condițiile de variații ale temperaturii	C2	
19. Masa totală maximă	se va preciza de proiectant	
20. Dimensiuni de gabarit (lungime x lățime x înălțime) în stare asamblată	se va preciza de proiectant	
<b>21. Probe individuale (de serie)</b>		
21.1. Verificarea grupei de conexiuni	DA	
21.2. Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor	DA	
21.3. Determinarea rezistențelor de izolație, pentru izolația înfășurărilor	DA	
21.4. Măsurarea pierderilor și a curentului de mers în gol	DA	
21.5. Măsurarea impedanței homopolare	DA	
21.6. Încercarea cu tensiune alternativă de la o sursă separată	DA	
21.7. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare)	DA	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE  
PENTRU  
ECHIPAMENT DE TRATARE A NEUTRULUI  
REȚELELOR DE MEDIE TENSIUNE**

Cod: NTI-TEL-E-051-2014-00

Pagina 54 din 54

Revizia: 0

## BOBINĂ CREARE NEUTRU (BCN)

Denumire	Valori solicitate	Valori garantate
21.8. Verificarea izolației circuitelor secundare cu tensiune aplicată de 500 V, 50 Hz, 1 minut		
<b>22. Probe de tip</b>		
22.1. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet	DA	
22.2. Testul de încălzire	DA	
<b>23. Probe speciale</b>		
23.1. Demonstrarea capacității de tinere la curentul nominal de neutru de scurtă durată	DA	
23.2. Măsurarea pierderilor în gol la tensiunea maximă de funcționare	DA	
23.3. Măsurarea nivelului de zgomot	DA	
24. Fabricantul echipamentului confirma ca a luat la cunoștință si ca va respecta toate cerințele menționate în NTI-TEL-E-051-2014-01 – „Specificație tehnică de achiziție pentru echipamente de tratarea neutrilor rețelelor de medie tensiune”	DA	