 Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 1 din 26
		Revizia: 1

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
NTI-TEL-E-053-2015-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU

TRANSFORMATOR 10/10MVA, 110/20 kV


Aviz CTES nr. ²⁴⁹..... / 2015

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.

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.



 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	<p>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE</p> <p>PENTRU</p> <p>TRANSFORMATOR</p> <p>10/10 MVA, 110/20 kV</p>	<p>NTI-TEL-E-053-2015-01</p>
		<p>Pagina 2 din 26</p>
		<p>Revizia: 1</p>

Direcția responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne
Direcția Tehnică și Dezvoltare Rețea

Aprobat:

Președinte Directorat
 Ion Toni TEAU

05.11.2015



Membru Directorat
 Cătălin Lucian CHIMIREL


4.11.2015
 ora 13'10

Membru Directorat
 Octavian LOHAN

Avizat:

Director DTDR
 Ioan Dorin HAȚEGAN

Responsabili de lucrare:
 Liviu BORUZ
 Traian CHIULAN

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE	NTI-TEL-E-053-2015-01
	PENTRU	Pagina 3 din 26
	TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	Revizia: 1

CUPRINS


1. Cerințe tehnice generale	4
1.1. Domeniul de aplicare	4
1.2. Standarde de referință	4
1.3. Condiții de funcționare și de mediu	5
2. Caracteristici tehnice principale	5
2.1. Caracteristici tehnice transformator	5
2.2. Calitatea uleiului electroizolant	7
2.3. Caracteristici tehnice pentru trecerile izolate	7
3. Caracteristici constructive	7
3.1. Alegerea componentelor	7
3.2. Cuva	7
3.3. Miezul magnetic	8
3.4. Înfășurările	9
3.5. Trecerile izolate	9
3.6. Radiatoarele de răcire	9
3.7. Transformatoare de curent de tip inclus	9
3.8. Comutatorul de reglaj sub sarcină	10
3.9. Alimentarea circuitelor auxiliare	11
3.10. Centrul de greutate	11
3.11. Accesorii	12
3.12. Managementul calității	12
3.13. Securitate și sănătate în muncă	13
3.14. Acoperiri de protecție prin vopsire	13
4. Toleranțe	14
5. Probe, încercări și teste la care trebuie supus transformatorul	14
5.1. Generalități	14
5.3. Teste individuale (de rutină)	14
5.4. Probe de tip	16
5.5. Probe speciale	16
5.6. Condiții de respingere a transformatorului	17
5.7. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF)	17
5.8. Probe înainte de expirarea perioadei de garanție	18
6. Ambalare și transport	19
7. Manualul de exploatare și întreținere	20
8. Etichetarea echipamentului	20

ANEXE

Anexa 1 - Fișa tehnică de date cu parametrii transformatorului

Anexa 2 - Probe individuale, de tip, de punere în funcțiune și înainte de expirarea perioadei de garanție



 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		<i>Pagina 4 din 26</i>
		Revizia: 1

1. CERINȚE TEHNICE GENERALE

1.1. Domeniul de aplicare

1.1.1. Această specificație se referă la achiziția unui transformator 10/10 MVA, 110/20kV, cu reglaj inclus, care va fi destinat pentru alimentarea consumatorilor în rețeaua de 20 kV.


1.1.2. Această specificație tehnică definește următoarele:

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

1.2. Standarde de referință

1.2.1. Conform acestei specificații, autotransformatorul 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 în air
IEC 60076-4	Power transformers - Part 4: Tappings and connections
IEC 60076-5	Power transformer – Part 5: Ability to withstand short circuit
IEC 60551	Sound levels measurement at transformer and reactors
IEC 722	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 296	Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 214	On-load tap changers
IEC 354	Loading for oil-immersed power transformers
IEC 60599	Mineral oil-impregnated electrical equipment în service - Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis
IEC 721-2-2	Classification of environmental conditions: Precipitation and wind.
IEC 721-2-4	Classification of environmental conditions: Solar radiation and temperature
ISO 9001	Sisteme de management al calității. Cerințe
ISO 17050-1/2010	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate. Cerințe generale
ISO 17050-2/2005	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate. Documentație suport
ISO 10005:2007	Sisteme de management al calității. Linii directoare pentru planurile calității.
STAS 10009-1988	Limite admisibile ale nivelului de zgomot
HOTĂRÂRE nr. 1.756 / 2006 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor	
NTI-TEL-R-002-2007.01	Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET
NTI-TEL-E-024-2008.00	Specificație tehnică pentru uleiuri pentru transformatoare de putere
DIRECTIVA 2009/125/CE	Directiva 2009/125/ce a Parlamentului european și a Consiliului uniunii europene din 21 octombrie 2009 de instituire a unui cadru pentru stabilirea

 Transelectrica <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE	NTI-TEL-E-053-2015-01
	PENTRU	Pagina 5 din 26
	TRANSFORMATOR	Revizia: 1
	10/10 MVA, 110/20 kV	

	cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic
REGULAMENTUL (UE) NR. 548/2014	Regulamentul (UE) NR. 548/2014 al Comisiei din 21 mai 2014 privind punerea în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește transformatoarele de putere mici, medii și mari

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

1.2.2. Transformatorul care îndeplinește cerințele altor standarde autorizate se va accepta dacă oferă calități egale sau mai bune decât standardele menționate la 1.2.1., 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.

1.2.3. Echipamentul care îndeplinește cerințele specificației tehnice prezente trebuie să fie livrat cu tot ce necesită buna să funcționare. Dacă există materiale sau părți auxiliare care nu au fost menționate în specificație dar care au nevoie să asigure funcționarea corectă și fără defecte a echipamentului sau cerințe pentru întreținerea acestuia, ele trebuie menționate incluse în prețul ofertei.

1.3. Condiții de funcționare și de mediu

a.	Temperatura max. ambientă la umbră (°C)	40
b.	Temperatura max. ambientă medie zilnică (°C)	30
c.	Temperatura max. ambientă medie anuală (°C)	25
d.	Temperatura min. ambientă (°C)	-35
e.	Umiditatea relativă max. (%)	100
f.	Presiunea max. a vântului (Pa)	700
g.	Înălțimea deasupra nivelului mării	până la 1000 m
h.	Accelerația la cutremur (g)	3
•	accelerația orizontală	2
•	accelerația verticală	directă
g.	Expunerea la radiația solară	760±15
h.	Presiunea aerului (mmHg)	exterior
i.	Locul de amplasare	tip industrial poluată (zona 3 de poluare)
j.	Atmosfera	
k.	Grosimea maximă a stratului de gheață ($\gamma=0,75\text{daN/dm}^3$) (mm):	24

2. CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE

2.1. Caracteristici tehnice transformator

Toate cerințele din prezenta specificație tehnică sunt obligatorii și vor fi respectate în totalitate.

Tip: transformator trifazat de exterior cu 3 infasurari, cu reglaj sub sarcina și treceri izolate ulei-aer;

a) Mod răcire		ONAN
b) Puterea nominală	IT/JT	10/10 MVA
c) Tensiunea nominală	IT/JT	110/20 kV
d) Curentul nominal	T/JT	52,5/288,7 A
e) Frecvența nominală		50 Hz
f) Număr faze		3

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 6 din 26
		Revizia: 1

g) Grupa de conexiuni Y0d11
h) Impedanța de scurtcircuit - priza nominală 11%

Reglajul tensiunii pe IT: pe neutrul înfășurării de IT
sub sarcină
• tip reglaj 110 ± 9x1,78%kV
• domeniu de reglaj 19
• număr de poziții de reglaj

Tensiunea maximă de lucru :

- pe IT 123 kV
- pe JT 24 kV

Nivele de izolație :

- la impuls de trăsnet (1,2/50μs) :
 - pentru înfășurarea de IT 550 kV_{virf}
 - pentru neutrul de IT 325 kV_{virf}
 - pentru înfășurarea de JT 125 kV_{virf}
- la frecvența industrială
 - tensiune indusă (150-200 Hz)
 - pentru înfășurarea de IT 230 kVef
 - pentru înfășurarea de JT 50 kVef
 - tensiune aplicată (50 Hz, 1 min.)
 - pentru înfășurarea de IT 140 kVef
 - pentru înfășurarea de JT 50 kVef

*Pierderi la mers în gol 8 kW

*Pierderi în sarcina raportate la temperatura de 75 °C 45 kW

Curentul de mers în gol la tensiunea nominală 0,5%

Supratemperaturi admisibile pentru:

- înfășurări 65°C
- ulei 60°C
- miez magnetic 65°C

Montaj in exterior
Mediu izolant infasurari ulei mineral


Construcție cu conservator

Grad protecție cofret IP 56

Condiții pentru rezistența mecanică a cuvei:

- suprapresiune: 0,75 bar presiune internă uniformă măsurată la fundul cuvei.
- vid: 1 mbar

Transformatorul trebuie să fie capabil să admită suprasarcini fara depășirea supratemperaturilor permise : conform CEI 60078-7

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE	<i>NTI-TEL-E-053-2015-01</i>
	PENTRU	<i>Pagina 7 din 26</i>
	TRANSFORMATOR	<i>Revizia: 1</i>
	10/10 MVA, 110/20 kV	

Nivelul acustic al zgomotului la tensiunea nominală și distanța de 1 m. 65 dB (A)

Nota: în conformitate cu: Regulamentul (UE) NR. 548/2014 al Comisiei din 21 mai 2014 privind punerea în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește transformatoarele de putere medii și mari; se va specifica valoarea indicelui de eficiență maximă și puterea la care aceasta se produce.

2.2. Calitatea uleiului electroizolant

2.2.1. Uleiul electroizolant trebuie să fie mineral, aditivat antioxidant, 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. Transformatorul trebuie să fie impregnat și testat în fabrică cu același tip de ulei cu cel care va fi livrat în stație.

2.2.2. La livrare uleiul electroizolant va fi însoțit de Fișa cu date de securitate conform HGR 937/2010 și Regulamentului CE 1907/2006.

2.3. Caracteristici tehnice pentru trecerile izolate

2.3.1. Treceri izolate pentru IT și Nul

Trecerile izolate pentru borna de linie și nul trebuie să fie în construcție RIP, de tip condensator, ulei/aer:

- | | |
|--|------------------------|
| - standard de referință | IEC 60137 |
| - tensiunea nominală | 123 kV |
| - curentul nominal | 200 A |
| - tensiunea de ținere la încercarea cu tensiune alternativă, la frecvență industrială un minut | 230 kV _{ef} |
| - tensiunea de încercare cu impuls de tensiune de trăsnet 1,2/50μs, polaritate pozitivă/negativă | 550 kV _{virf} |
| - linia de fugă minimă | 2,5 cm/kV |

2.3.2. Trecerile izolate pentru JT trebuie să fie de tip ulei/aer, cu următoarele caracteristici:

- | | |
|--|------------------------|
| - standard de referință | IEC 60137 |
| - tensiunea nominală | 24 kV |
| - curentul nominal | 500 A |
| - tensiunea de ținere la încercarea cu tensiune alternativă la frecvența industrială un minut | 50 kV _{ef} |
| - tensiunea de încercare cu impuls de tensiune de trăsnet 1,2/50μs, polaritate pozitivă/negativă | 125 kV _{virf} |
| - linia de fugă minimă | 2,5 cm/kV |

3. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE


3.1. Alegerea componentelor

Ofertantul trebuie să specifice în ofertă numele furnizorilor trecerilor izolate, radiatoarelor de răcire, anexelor, accesoriilor și echipamentului auxiliar.


3.2. Cuva

3.2.1. Rezistența și etanșeitatea cuvei trebuie să fie realizate astfel încât să poată să suporte fără deformări permanente:



 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 8 din 26
		Revizia: 1

- vidul intern de 1 mbar;
 - suprapresiunea internă de 0,75 bar, măsurată în partea inferioară a cuvei;
 - umplerea cu ulei sub vid;
 - uscarea izolației în stație;
 - șocurile mecanice de pe timpul transportului și al funcționării.
- 3.2.2.** Cuva va fi dotată cu cărucioare care să permită două direcții de mers.
- 3.2.3.** Ecartamentul de rulare:
- longitudinal: 1435 mm;
 - transversal: 2000 mm.
- 3.2.4.** Tractarea pe propriile roți în stație este permisă pe o cale ferată lipsită de denivelări și curbe.
- 3.2.5.** Vor fi prevăzute piese de blocare (antiseismizare) pentru ca transformatorul să fie menținut pe poziție.
- 3.2.6.** Cuva trebuie prevăzută cu facilități pentru fixarea dispozitivelor de rulare și amplasarea cricurilor.
- 3.2.7.** Capacul trebuie să aibă o astfel de formă încât apa și uleiul să nu poată stagna în exterior, nici bule de gaz să nu se poată acumula în interior.
- 3.2.8.** Cuva trebuie prevăzută cu ferestre de vizitare pentru inspectarea părții active, în mod expres în zona selectorului comutatorului de ploturi. Dimensiunea ferestrelor de vizitare trebuie să permită accesul facil al unei persoane de statură medie.
- 3.2.9.** Trebuie asigurată continuitatea metalică între diferitele componente ale cuvei și accesorii, pentru a garanta echipotențialitatea lor.
- 3.2.10.** Trebuie prevăzute urechi (sau ochiuri) de ridicare pe toate părțile componente ale transformatorului ce necesită manevrarea independentă la montare și demontare.
- 3.2.11.** La partea superioară cuva va fi prevăzută cu 4 puncte care permit ridicarea cu macaraua a transformatorului pregătit pentru transport.
- 3.2.12.** Cuva va fi prevăzută cu două plăcuțe adecvate din aliaj de cupru sau alt material adecvat pentru punerea la masă.
- 3.3. Miezul magnetic**
- 3.3.1.** Miezul magnetic va fi de tip cu coloane și va fi construit din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate, cu mare permeabilitate și cu pierderi reduse. Izolația fiecărei tole va fi inertă la acțiunea uleiului cald și nu se va deteriora la presiune.
- 3.3.2.** Miezul magnetic va fi astfel proiectat încât să se evite descărcările electrice statice, formarea căilor de curent în scurtcircuit în interiorul său, sau față de schelele de strângere puse la masă.
- 3.3.3.** Miezul magnetic va fi divizat într-un număr de pachete izolate din punct de vedere electric.
- 3.3.4.** Ansamblul circuit magnetic, schelă, înfășurări va fi prevăzut cu urechi adecvate pentru ridicare.
- 3.3.5.** Ansamblul miez se va fixa în cuvă astfel încât să nu apară deplasări la scurtcircuite sau la mișcarea transformatorului.
- 3.3.6.** Rezistențele de izolație ale miezului magnetic față de schele și față de masă precum și a schelelor între ele și față de masă vor fi de minim 500MΩ.
- 3.3.7.** Ofertantul trebuie să specifice:
- tipul circuitului magnetic
 - felul materialelor utilizate la fabricarea miezului
 - tipul tolelor.

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 9 din 26
		Revizia: 1

3.4. Înfașurările

- 3.4.1.** Înfașurările se vor proiecta și construi astfel încât înfașurările celor trei faze să fie identice astfel încât ele să fie interșanjabile și înlocuirea înfașurărilor la locul de montaj să se poată face ușor, fără echipament special. Înfașurările vor fi sprijinite între secțiunile alăturate prin distanțori 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 înfașurări.
- 3.4.2.** Toate materialele folosite pentru izolația și asamblarea înfașurărilor vor fi insolubile, necatalitice și inactive chimic în ulei cald de trafo și nu se vor înmuia sau nu vor fi afectate în nici un fel de condițiile de lucru.
- 3.4.3.** Toți conductorii de conexiune vor fi sprijiniți rigid pentru a împiedica deteriorarea din cauza vibrațiilor sau solicitărilor la scurtcircuit.
- 3.4.4.** Înfașurările vor fi din cupru, strânse rigid pe poziție astfel încât să nu se deplaseze sau deformeze în timpul scurtcircuitelor. Toate îmbinările străbătute de curentul din înfașurări / conductoare se vor suda.
- 3.4.5.** Înfașurările vor fi realizate astfel încât solicitările la impuls și tensiune de frecvență industrială să fie minime.
- 3.4.6.** Ofertantul va furniza detalii privind execuția înfașurărilor, dispunere, material utilizat, densitate de curent, tip de izolație, etc.
- 3.4.7.** Ofertantul va furniza schema de protecție detaliată pentru protecția înfașurărilor la supratensiuni.

3.5. Treckerile izolate

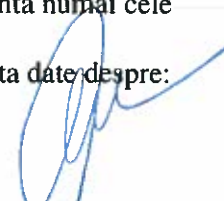
- 3.5.1.** Treckerile izolate de IT și nul trebuie să fie de tip RIP, cu izolație compozit, culoare gri, fabricate și încercate conform IEC 60137.
- 3.5.2.** Toate treckerile izolate de IT și nul vor fi prevăzute cu următoarele accesorii:
- Bușon de aerisire sub flanșa izolatorului;
 - Bornă de măsură.
- 3.5.3.** Treckerile izolate de JT pot fi de tip ulei-aer cu prindere direct pe cuvă, sau cu flanșă.


3.6. Radiatoarele de răcire

- 3.6.1.** Radiatoarele de răcire se vor instala pe cuva și se vor racorda la cuva prin intermediul, robinetelor de tip vană cu sertar, pentru a permite demontarea lor fără a goli uleiul din cuva.
- 3.6.2.** Fiecare radiator va fi prevăzut cu urechi de ridicare, bușon de golire și de aerisire. Radiatoarele de răcire vor fi interșanjabile.

3.7. Transformatoare de curent de tip inclus (montate pe treckerile izolate)

- 3.7.1.** Transformatoarele de curent instalate pe treckerile izolate de IT, JT se vor monta numai cele considerate absolut necesare de fabricant.
- 3.7.2.** În situația utilizării de transformatoare de curent atunci ofertantul va completa date despre:
- a) cantitatea / montat pe faza ;
 - b) tensiunea nominală max. de referință (kV);
 - c) sarcină (VA);
 - d) raportul de transformare (A/A);
 - e) clasa de precizie și factorul limită;
 - f) curentul nominal termic, I_s (kA);
 - g) curentul dinamic (kA);



	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 10 din 26
		Revizia: 1

h) tensiunea de ținere la încercarea cu tensiune din sursă separată de frecvență industrială 50 Hz, 60 s, a izolației între înfășurări și între înfășurări și masă (kV).

3.8. Comutatorul de reglaj sub sarcina (CRS)

3.8.1. Comutatorul de reglaj sub sarcină va corespunde prevederilor IEC 60214 și va fi prevăzut cu posibilitatea integrării în sistemul SCADA și va include următoarele :

- a) selectorul prizelor;
- b) ruptorul;
- c) mecanismul de acționare cu motor electric de antrenare;
- d) indicator local al poziției de reglaj;
- e) dispozitiv de acționare manual.

3.8.2. Selectorul și inversorul se montează în cuva transformatorului.

3.8.3. Ruptorul va fi amplasat într-un compartiment propriu plin cu ulei. Acest compartiment va fi prevăzut cu:

- a) posibilitatea demontării pentru operații de mentenanță;
- b) legătură prin care se eliberează gazele produse în urma formării arcului electric, spre conservatorul propriu;
- c) releu de gaze;
- d) supapă de suprapresiune;
- e) posibilitatea recoltării probelor de ulei din cuva ruptorului de la nivelul solului;
- f) vane de golire și umplere a uleiului, care să aibă extensii accesibile de la sol în vederea efectuării tratării, schimbării sau completării uleiului din ruptor.

3.8.4. Cuva ruptorului trebuie proiectată astfel încât să fie exclusă amestecarea uleiului din ruptor cu cel din cuva transformatorului.


3.8.5. Compartimentul ruptorului trebuie să reziste la vidul maxim din transformator (1 mbar).

3.8.6. Dispozitivul de acționare al CRS trebuie amplasat pe transformator astfel încât să poată fi acționat și manual de un om care stă la nivelul solului. Mecanismul trebuie să aibă o construcție puternică și robustă. La acționarea manuală (prin introducerea manivelei) se va bloca automat comanda electrică (locală sau de la distanță). Dispozitivul de acționare al comutatorului de reglaj sub sarcină va fi prevăzut cu:

- a) contacte de capăt de cursă, conectate direct în circuitul de acționare al motorului și sistem de blocare mecanic pentru prevenirea rotirii peste limita a mecanismului;
- b) protecție electro-mecanică, împotriva comutărilor succesive necontrolate la primirea doar a unei comenzi de comutare. Dacă mecanismul de acționare primește o comandă electrică pentru schimbarea unei prize, aceasta comandă se va automentine până la finalizarea ciclului de comutare;
- c) pentru protecția la suprasarcină, tensiune inferioară, opoziție de fază a circuitului motorului de acționare vor fi prevăzute relee de tip static cu contacte de întrerupere a alimentării mecanismului de control al comutatorului (temporizare 0.5-5s), dar nu și cu dispozitiv de deconectare la absența tensiunii.

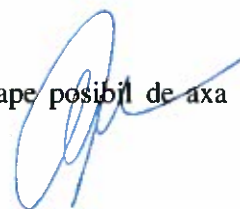
3.8.7. Condiții privind fiabilitatea:


- a) contactele comutatorului trebuie să fie capabile de a efectua minim 300.000 manevre de comutație la curentul nominal fără înlocuirea acestora;
- b) ruptorul trebuie să execute minim 100.000 de manevre la curentul nominal fără revizia acestuia sau fără înlocuirea uleiului;

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE	<i>NTI-TEL-E-053-2015-01</i>
	PENTRU	<i>Pagina 11 din 26</i>
	TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	<i>Revizia: 1</i>

c) contactele fixe și mobile – ale selectorului trebuie astfel construite încât presiunea pe contact să se mențină și în timpul suprasarcinilor sau a scurtcircuitelor.

- 3.8.8.** Circuitele electrice ale dispozitivului de acționare vor fi alimentate cu 400 V, 50Hz, 3 faze, curent alternativ. Circuitele de comandă și de alimentare a rezistențelor de încălzire, vor fi alimentate cu tensiune alternativă monofazată 230 V, 50 Hz.
- 3.8.9.** Fabricantul transformatorului va realiza legătura pentru egalizarea presiunilor între cuva transformatorului și cuva ruptorului CRS la vidarea cuvei pentru lucrări de mentenanță. Pe această legătură se va monta un robinet, tip vană cu sertar, de blocare a comunicației între cuva transformatorului și compartimentul ruptorului în perioada de funcționare a transformatorului.
- 3.8.10.** Fabricantul transformatorului va preciza dispozitivele necesare pentru mentenanța atât a selectorului cât și a ruptorului.
- 3.9. Alimentarea circuitelor auxiliare**
- 3.9.1.** Cofretul va fi din tablă de oțel, rezistent la intemperii, etanșat IP 56, adecvat pentru instalare în exterior. Pe ușă se va monta eticheta cu denumirea tabloului . Toate cofretele și ușile aferente vor avea legături la pământ.
- 3.9.2.** Cofretul va avea suspensie elastică pentru prinderea sa pe suport.
- 3.9.3.** Cofretul trebuie prevăzut cu rezistențe de încălzire și termostat (temperatura minimă în cofret +5°C), iluminat local și priză monofazată cu contact de protecție.
- 3.9.4.** Toate șirurile de cleme pentru conexiuni vor fi amplasate în acest cofret. Nu se admite montarea decât a unui singur fir în fiecare clemă. Se va prevedea cel puțin 20% cleme de rezervă din fiecare tipodimensiune. Toate clemele vor fi prevăzute cu șurub de strângere.
- 3.9.5.** Toate dispozitivele și șirurile de cleme din cofret vor fi identificate clar prin simboluri corespunzătoare celor folosite în diagramele schematice și ale cablajelor atașate documentației tehnice a transformatorului (cartea tehnică).
- 3.9.6.** Alimentarea electrică:
- a) Circuitele electrice vor fi alimentate cu 400 V (-15%, +10%), 50 Hz ±2Hz, 3 faze, curent alternativ;
 - b) Circuitele de comandă, măsură, alarmă și a rezistențelor de încălzire, vor fi alimentate cu curent alternativ 230 V; o faza, 50 Hz.
- 3.9.7.** Cablurile electrice pentru alimentarea de forță vor fi montate în conducte rigide din otel, sau prin conducte flexibile metalice tip copex.
- 3.9.8.** Cablurile trebuie să aibă izolația de tip care nu propaga focul și vor fi rezistente la acțiunea uleiului mineral, cald.
- 3.9.9.** Cablurile vor fi din cupru și se vor avea culori diferite pentru cc, ca, și legare la pământ.
- 3.9.10.** Nivelul de izolație a cablurilor electrice: tensiunea de încercare 2,5 kV, 50 Hz, timp de 1 minut.
- 3.9.11.** Schema cofretului se va inscripționa pe suport metalic, lizibil și nedestructibil în timp și se va aplica pe partea interioară a ușii cofretului.
- 3.9.12.** Circuitele secundare pentru toate declanșările și semnalizările provenite de la protecțiile echipamentului vor fi redundante / dublate în vederea preluării acestora pe două căi distincte.
- 3.10. Centrul de greutate**
- 3.10.1.** Centrul de greutate al transformatorului va fi cât mai jos și mai aproape posibil de axa verticală. Transformatorul va fi stabil cu și fără ulei.



 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 12 din 26
		Revizia: 1

3.10.2. Localizarea centrului de greutate se va specifica într-un desen ce urmează a fi inclus în ofertă.

3.11. Accesorii

3.11.1. Conservatorul de ulei, echipat cu membrana tip sac.

3.11.2. Volumul conservatorului va fi 10% din volumul de ulei din transformator.

3.11.3. Conservatorul va fi prevăzut cu:

- a) indicatoare magnetice de nivel ulei, cu nivelul marcat la -25°C , $+20^{\circ}\text{C}$, $+90^{\circ}\text{C}$, cu posibilitatea transmiterii la distanță a nivelului de ulei având contacte de alarmă pentru nivelul minim și maxim;
- b) bușon aerisire;
- c) fereastră vizitare;
- d) urechi ridicare conservator;
- e) robinete tip vană cu sertar pentru umplerea și golirea uleiului;
- f) robinete tip vană cu sertar pentru separarea comunicării dintre conservator și cuva, amplasate în amonte și aval de releul Buchholz.

3.11.4. Supape de presiune, cu jet dirijabil printr-o conductă de minim 3 țoli spre baza transformatorului, pentru protecția cuvei transformatorului față de eventualele suprapresiuni interne.

3.11.5. Bușon de golire a cuvei, pe fundul ei.

3.11.6. Două robinete tip vană cu sertar pentru tratarea uleiului, pe cuvă, unul sus, altul jos.

3.11.7. Filtru de deshidratare a aerului pentru cuvă și comutatorul transformatorului cu regenerarea automată a substanței absorbante, vor fi fără mentenanță și se vor prevedea circuite electrice (alarme) în SCADA.

3.11.8. Teci pentru termometrele prevăzute în proiect, care măsoară temperatura uleiului la partea superioară a cuvei, plus una de rezervă.

3.11.9. Sistem de ungere a roților.

3.11.10. Sistem de blocare a roților și atiseismizare.

3.11.11. Două borne de punere la masă.

3.11.12. Două robinete pentru luarea mostrelor de ulei din cuvă, de la nivel superior și inferior.

3.11.13. Fereastră de vizitare pentru partea activă, situată în zona CRS.

3.11.14. Bușoane de evacuare a gazelor pentru cuvă, radiatoare etc.

3.11.15. Nu se acceptă utilizarea robinetelor tip clapet în construcția transformatorului.

3.11.16. Scară de acces pe cuvă, prevăzută cu sistem de blocare a accesului neautorizat.

3.11.17. Releu de gaze Buchholz robust, rezistent la vibrații, cu două flotoare, cu element sensibil la curgerea uleiului, cu contacte de alarmă și declasare independente.


3.11.18. Eticheta cu caracteristicile nominale ale transformatorului și schema de conexiuni în conformitate cu IEC 60076.

3.11.19. Fazele vor fi marcate cu litere metalice sudate vizibile de la nivelul solului. Se vor marca fazele și pe capacul transformatorului, astfel încât să fie vizibile de pe transformator.

3.11.20. Instalație pentru automatizarea pornirii / opririi în trepte a ventilației, funcție de temperatura înfășurărilor.

3.12. Managementul calității

Transformatorul va fi produs în regim de asigurare a calității conform standardului ISO 9001/2008 și a standardelor de calitate asociate lui. Producătorul transformatorului trebuie să facă dovada că are implementat și certificat sistemul de management al calității conform standardului ISO 9001/2008.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE	<i>NTI-TEL-E-053-2015-01</i>
	PENTRU	<i>Pagina 13 din 26</i>
	TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	<i>Revizia: 1</i>

Producătorul trebuie să facă dovada că a livrat în ultimii 3 ani cel puțin 5 transformatoare de tip identic sau similar cu cel din ofertă.

Calitatea accesoriilor și a materialelor folosite se atestă prin certificate de calitate, rapoarte de încercare și documente de livrare emise de furnizorii acestora.

Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv rapoartele de încercare vor fi incluse în cartea tehnică a transformatorului.

Achizitorul poate controla pe fluxul de fabricație modul de aplicare a sistemului de management al calității, declarat.

3.13. Securitate și sănătate în munca

Legislație de securitate a muncii aplicabilă lucrării:

Legea nr. 319/2006 împreună cu Normele Metodologice de aplicare, aprobate conf. HG nr. 1425/2006 și HG 955/2010;

HG 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sanatații în munca nr.319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006

HG nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;

HG nr. 1029/2008, hotărâre privind condițiile introducerii pe piață a mașinilor;

HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;

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;

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;

HG nr.1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.

2.Cerințe de securitate a muncii pentru echipamente:

Toate echipamentele tehnice 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.

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 reinstruire a personalului operativ care va avea legătură cu noile instalații.

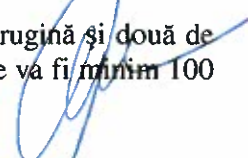
Toate inscripționările echipamentelor vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor;


Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate a personalului de exploatare și a personalului de mentenanță.

3.14. Acoperiri de protecție prin vopsire

3.12.1. Suprafețele interioare ale cuvei, conservatorului și țevilor, cât și suprafețele schelelor, vor fi acoperite cu 2 straturi de vopsea de culoare albă, insolubila în ulei cald până la 130 °C și rezistentă la căldură, după sablare și tratarea antirugină. Grosimea totală a acestor straturi va fi minim 40 micrometri.

3.12.2. Suprafețele externe, după curățare, vor fi protejate prin două straturi antirugină și două de finisare, de culoare gri metalizat. Grosimea totală a straturilor de protecție va fi minim 100 micrometri.



	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 14 din 26
		Revizia: 1

3.12.3. Vopseaua nu trebuie să se exfolieze, să crape, sau să fie îndepărtată prin abraziune datorită manevrării normale.

4. TOLERANȚE

4.1. Toleranțele admise sunt următoarele:

- a) raportul de transformare în gol: $\pm 0,5\%$ din raportul de transformare garantat pentru toate pozițiile comutatorului de ploturi;
- b) tensiunile de scurtcircuit:
 - pentru priza nominală: $\pm 7,5\%$ din valoarea declarată;
 - pentru celelalte prize: $\pm 10\%$ din valoarea declarată pentru prizele respective.
- a) pierderile în gol la U_n : **+15%**;
- b) pierderile în sarcină: **+15%**;
- c) pierderile totale: **+10%**;
- d) curentul de mers în gol la U_n : **+30%**;
- e) nivelul de zgomot: **+2 dB**.

4.2. Valorile se iau față de prevederile acestei specificații tehnice și declarate de furnizor.

5. PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS TRANSFORMATORUL

5.1. Generalități

Transformatorul trebuie asamblat și testat la fabrică. Toate aceste teste se vor efectua conform IEC 60076, dacă nu se menționează altfel în aceste specificații tehnice. Diferitele componente ale transformatorului, ca de exemplu: uleiul izolant, trecerile izolate, comutatoarele de reglaj etc. se vor testa conform standardelor respective.

5.2. Probele menționate în acest paragraf se vor încadra în următoarele categorii:


- a) Probe individuale (de rutină);
- b) Probe de tip;
- c) Probe speciale;
- d) Probe la punerea în funcțiune;
- e) Probe după expirarea termenului de garanție.

5.3. Probe individuale (de rutina)

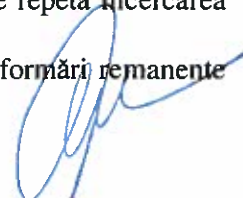
5.3.1. Probele individuale se vor efectua pe fiecare transformator și pe toate componentele, atât pe fluxul de fabricație cât și înainte de livrare.

5.3.2. Toate încercările de la fabrică se vor efectua conform IEC 60076, dacă nu se specifică altfel în prezenta Specificație tehnică.

5.3.3. Verificarea uleiului electroizolant din cuva transformatorului după umplere (analiza completă, inclusiv determinarea conținutului de apă prin metoda Karl Fischer și impuritățile mecanice din ulei prin metode IEC. Valorile admise sunt prevăzute în NTI-TEL-R-002-2007-01 "Încercările echipamentelor din RET. Cap. 21 Uleiuri minerale electroizolante". Se vor prezenta buletine pentru testele de compatibilitate cu uleiul de tip Nynas Lyra X. Înainte de testele dielectrice se va preleva o probă de ulei pentru analiza gazelor dizolvate. După terminarea testelor dielectrice se va preleva o nouă probă de ulei pentru analiza gazelor dizolvate, în vederea comparării cu proba anterioară testelor dielectrice (conform IEC 61181).


	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE	NTI-TEL-E-053-2015-01
	PENTRU	Pagina 15 din 26
	TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	Revizia: 1

- 5.3.4.** Verificarea raportului de transformare în gol (pe toate prizele de reglaj) Aparatele de măsură vor avea clasa de precizie cel puțin 0,2. Toleranța admisă: vezi cap. 4.
- 5.3.5.** Verificarea grupei de conexiuni și polarității. Rezultatele verificării trebuie să confirme grupa înscrisă pe eticheta de fabricație a transformatorului.
- 5.3.6.** Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor (pe toate prizele de reglaj), cu aparate cu clasă de precizie cel puțin 0,2. Temperatura la care se raportează valorile măsurate trebuie să fie măsurată cu o precizie de $\pm 0,2$ °C. Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20°C.
- 5.3.7.** Determinarea rezistențelor de izolație R_{15} , R_{60} , R_{600} , a coeficientului de absorbție și a indicelui de polarizare pentru izolația înfășurărilor, în schemele: IT-(JT+m); JT-(IT+m); (IT+JT)-m; IT-JT, m la gardă; IT-m, JT la gardă, JT-m, IT la gardă. Valoarea minimă admisă (raportată la 20°C) pentru rezistența de izolație R_{60} , în schema IT-(JT+m) este de 5000 M Ω , iar în schema JT-(IT+m) este de 3000 M Ω . Proba se va efectua înainte și după efectuarea testelor dielectrice.
- 5.3.8.** Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($\text{tg}\delta$) și a capacității izolației înfășurărilor în schemele de măsură de la pct. 5.3.7. Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 20 °C. Testele se vor efectua în varianta UST și GST. Proba se va efectua înainte și după efectuarea testelor dielectrice.
- 5.3.9.** Măsurarea pierderilor în gol și a curentului de mers în gol (la $0,9 \times U_n$, $0,95 \times U_n$, U_n , $1,05 \times U_n$ și $1,1 \times U_n$). Tensiunile și curenții vor fi măsurati prin intermediul unor aparate având clasa de precizie de minim 0,2.
- 5.3.10.** Măsurarea armonicilor curentului de mers în gol.
Notă: Măsurările trebuie făcute cu sistem de achiziție de date care să permită analiza armonicilor de curent și de tensiune în vederea verificării condițiilor puse pentru forma curbei tensiunii de alimentare.
- 5.3.11.** Măsurarea tensiunilor de scurtcircuit și a impedanțelor de scurtcircuit pe toate pozițiile comutatorului de ploturi.
- 5.3.12.** Măsurarea pierderilor de scurtcircuit se face pe plotul nominal și pe extreme. Măsurarea se face, folosind aparate de măsură cu clase de precizie similare ca la încercarea de mers în gol.
- 5.3.13.** Măsurarea rezistențelor de izolație ale miezului magnetic (între pachetele de tole, între schele și masă, între miez și masă, între schele și miez). Valorile admise: minim 100 M Ω pentru schele și canale de răcire și minim 1 M Ω între pachetele de tole
- 5.3.14.** Verificarea etanșeității și a rezistenței la vid înaintat a transformatorului complet montat (golit de ulei) în următoarele condiții:
- transformatorul va fi completat montat cu: trecerile izolate, sistemul de răcire, conservator și țevile de legătura;
 - se va face vid în cuvă, corespunzător unei presiuni remanente de 1 mbar;
 - după atingerea valorii de 1 mbar se întrerupe vidul prin închiderea robinetului de pe conducta de legătura dintre cuvă și instalația de vidare;
 - după 24 h presiunea în cuva nu trebuie să crească cu mai mult de 10 mbar;
 - dacă această condiție nu este îndeplinită se reface etanșeitătea și se repetă încercarea până când rezultatele sunt corespunzătoare;
 - testul este acceptat dacă cuva și accesoriile montate nu prezintă deformări remanente sau deteriorări.
- 5.3.15.** Verificarea etanșeități transformatorului cu suprapresiune de ulei:



	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 16 din 26
		Revizia: 1

- a) se face pe transformatorul complet asamblat, plin cu ulei la o suprapresiune (peste presiunea normală) de 0,5 bar, pe o perioadă de 24h; După caz se vor demonta / bloca supapele de suprapresiune;
- b) dacă apar scurgeri, se repetă încercarea, după ce au fost eliminate cauzele scurgerii.
- 5.3.16.** Încercarea cu tensiune aplicată – AV la valorile indicate în prezenta specificație tehnică, în schemele de încercare (IT+Nul)-(JT+m), (JT+Nul)-(IT+m). Încercările se fac într-un laborator de înalta tensiune atestat, de la o sursă separată de IT.
- 5.3.17.** Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ (IVW și IVPD).
- 5.3.18.** Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet (undă plină și undă taiată- LIC) și de comutație (SI) a înfășurărilor la valorile indicate în prezenta specificație tehnică.
- 5.3.19.** Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet undă plină a neutrelor – LIN, la valorile indicate în prezenta specificație tehnică.
- 5.3.20.** Verificarea accesoriilor.
- 5.3.21.** Verificarea transformatoarelor de măsură de curent, de tip inclus.
- 5.3.22.** Verificarea trecerilor izolate:
- a) Măsurarea rezistențelor de izolație pentru izolația principală (R_{C1}) și a prizelor de măsură față de masă (R_{C2}) a trecerilor izolate tip condensator (400 kV, 121 kV și nul), cu $U_m=2500$ V c.c., respectiv 500 V c.c.;
- b) Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($tg\delta_{C1}$, $tg\delta_{C2}$) și capacităților ($C1$ și $C2$) pentru izolația trecerilor și prizelor de măsură la 10 kV ($tg\delta_{C1}$, $C1$) și 2 kV ($tg\delta_{C2}$, $C2$). Valorile măsurate, nu vor diferi cu mai mult de +20%, față de cele menționate în rapoartele de încercare ale trecerilor de la firma producătoare.
- 5.3.23.** Verificarea comutatorului de ploturi.
Comutatorul de ploturi trebuie să posede protocolul de încercare al producătorului, valabil.
- 5.3.24.** Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare). Se va face verificarea cu tensiune aplicată de 2,5 kV, 50 Hz, 1 minut și/sau cu Megohmmetru de 2500 V, precum și prin acționarea fiecărei protecții.
- 5.4. Probe de tip**
- 5.4.1.** Proba de încălzire. Măsurarea temperaturii uleiului se va face cu o precizie de $\pm 0,2^\circ\text{C}$. În timpul testului de încălzire se va face și investigarea termografică a transformatorului.
- 5.4.2.** Înainte și după proba de încălzire se face analiza cromatografică a gazelor dizolvate în ulei conform IEC 60599. Concentrația oricăruia din gazele combustibile (hidrogen, metan, etan, etilenă, acetilenă, propan, propilenă) după proba de încălzire, nu trebuie să difere cu mai mult de 10% față de cele dinainte de probă.
- 5.4.3.** Determinarea punctului de hot-spot al înfășurărilor.
- 5.4.4.** Măsurarea nivelelor de zgomot (se face în conformitate cu IEC 60551 și IEC 60076-10).
- 5.5. Probe speciale**
- 5.5.1.** Verificarea acoperirilor de protecție a suprafețelor exterioare și a grosimii acestora. Valorile trebuie să corespundă cerințelor de la cap. 3.12.
- 5.5.2.** Determinarea amprente mecanice prin metoda măsurării răspunsului în frecvență (FRA).
- 5.5.3.** Determinarea conținutului de apă din izolația complexă hârtie-ulei prin metoda PDC.
- 5.5.4.** Determinarea greutății transformatorului pregătit pentru transport, prin cântărire directă, sau prin calcul.
- 5.5.5.** Determinarea caracteristicilor de transfer ale tensiunilor tranzitorii. Se va face pe transformatorul complet asamblat, conform IEC 60076-3 anexa B.
- 5.5.6.** Măsurarea impedențelor homopolare.

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 17 din 26
		Revizia: 1

- 5.5.7.** Verificarea capabilității de ținere la curenți de scurtcircuit (conform IEC 60076-5). Se face, pe bază de calcul. Fabricantul trebuie să prezinte confirmarea (atestarea) metodei de calcul.
- 5.5.8.** Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice (conform IEC 60068-3-3). Ofertantul va include în oferta sa metoda de verificare la seism a transformatorului: prin calcul sau prin încercări pe un echipament similar.

Notă:

1. Pentru testele dielectrice se va respecta secvența încercărilor conform IEC 60076-3 cap. 7.2.3.
2. Încercările speciale de la pct. 5.5.1, 5.5.2, 5.5.3 se vor efectua pe fiecare transformator (la fel ca și încercările individuale).
3. Încercările speciale de la pct. 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8 se vor efectua pe primul transformator (la fel ca încercările de tip).

5.6. Condițiile de respingere a transformatorului

5.6.1. Achizitorul va respinge transformatorul dacă valoarea declarată în oferta pentru pierderile la mers în gol și respectiv scurtcircuit (sarcină) depășește valoarea precizată la pct. 2.8 respectiv 2.9 din Fișa Tehnică de Date (Anexa 1).

5.6.2. Achizitorul va respinge transformatorul dacă pe parcursul efectuării testelor de acceptare în fabrică (FAT) se constată următoarele:

- a) pierderile la mers în gol și/sau în scurtcircuit depășesc cu 15% valorile declarate în ofertă;
- b) pierderile totale (mers în gol plus scurtcircuit) depășesc cu 10% valoarea sumei dintre pierderile la mers în gol și pierderile în sarcină (scurtcircuit);
- c) impedanța de scurtcircuit pe plotul nominal și ploturile extreme între înfășurările de IT, JT și T depășesc valorile impuse în Fișa tehnică de date, după corecția cu toleranțele menționate la cap. 4 a Specificației tehnice;
- d) supratemperatura uleiului, înfășurărilor și miezului magnetic este mai mare cu 2,5°C față de valorile maxime impuse în Fișa tehnică de date;
- e) nivelul descărcărilor parțiale va fi mai mare decât valorile impuse în Fișa tehnică de date la.

Nota: Valorile cuprinse între valorile declarate pentru pierderile la mers în gol și în scurtcircuit și limitele de rejectabilitate sunt supuse penalităților.

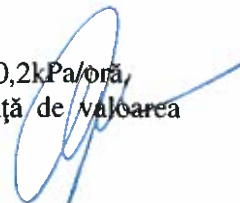
5.7. Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF)


5.7.1. Se vor face în conformitate cu instrucțiunea NTI-TEL-R-002-2007-01 – „Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET”

5.7.2. Furnizorul va asigura transportul și descărcarea pe locul de funcționare în stația de transformare. Montajul și testele de PIF în stație se vor face sub asistența tehnică a furnizorului.

5.7.3. Teste și încercări pentru PIF:


- a) Testul la vid (pentru transformatoarele care se transportă fără ulei):
 - se aplică vidul pentru o durată de 2 ore după atingerea valorii de 1mbar;
 - se etanșează cuva;
 - se monitorizează valoarea presiunii pentru 60 minute;
 - testul se consideră reușit dacă valoarea presiunii nu variază cu 0,2kPa/oră.
- b) Rezistența ohmică a înfășurărilor. Valoarea admisă: $\pm 2\%$ față de valoarea măsurată la fabricant.



	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 18 din 26
		Revizia: 1

- c) Rezistențele de izolație R_{15} , R_{60} și R_{600} ale izolației înfășurărilor în schemele de măsură precizate la pct. 5.3.7. la temperatura uleiului în partea superioară a cuvei de 20°C, cu un ecart admis de temperatura de $\pm 5^\circ\text{C}$ (pentru ambele valori).
- d) Tangenta unghiului de pierderi dielectrice a izolației înfășurărilor în schemele de măsură precizate la pct. 5.3.8.
- e) Capacitatea izolației înfășurărilor, în schemele de măsură precizate la pct. 5.3.8.
- f) Rezistențele R_{C1} și R_{C2} ale trecerilor izolate de IT, JT și Nul. Valoarea admisă nu va fi mai mică decât 80% din valoarea măsurată la livrarea acestora de către furnizorul de treceri izolante.
- g) Tangentele unghiului de pierderi dielectrice $\text{tg}\delta_{C1}$, $\text{tg}\delta_{C2}$ ale trecerilor izolate de IT, JT și Nul; Valoarea admisă: nu mai mare 20% din valorile măsurate la furnizorul de treceri izolate.
- h) Capacitatea $C1$ și $C2$ ale trecerilor izolate de IT, JT și Nul;
- i) Rezistențele de izolație la miezul magnetic și schele la $T_u=20^\circ\text{C}$ sau 30°C cu un ecart admis de temperatură de $\pm 5^\circ\text{C}$ (pentru ambele valori).
- j) Rezistențele ohmice ale înfășurărilor secundare ale transformatoarelor de curent de tip inclus.
- k) Rezistența de izolație la transformatoarele de curent de tip inclus. Valoarea măsurată va fi minim 1000 M Ω la $T_u=20^\circ\text{C}$.
- l) Încercarea transformatoarelor de curent de tip inclus cu tensiune aplicată $U_{inc}=2,5$ kV c.a., 50 Hz, 1 minut.
- m) Determinarea polarității înfășurărilor transformatoarelor de curent de tip inclus;
- n) Analiza cromatografică a gazelor dizolvate în ulei (probe prelevate după proba de funcționare gol și sarcina de 72 h).
- o) Investigarea termografică a transformatorului (cu transformatorul în sarcina).
- p) Parametrii E_{str} , $\text{tg}\delta_{90^\circ\text{C}}$ ai uleiului din cuva transformatorului prelevat de la nivelele superior, nivelul mediu, nivelul inferior și din conservator, inclusiv probele fizico chimice: rezistivitatea de volum, tensiunea interfacială, indicele de neutralizare, conținut particule.
- q) Conținutul de apă în ulei determinat prin metoda Karl Fischer și impuritățile mecanice, particule cu $\varnothing \geq 5\mu\text{m}$, determinate prin metoda CEI (probe prelevate de la nivelul inferior, mediu și superior al cuvei, imediat după proba de 72 h).
- r) Determinarea amprente mecanice prin metoda măsurării răspunsului în frecvență (FRA).
- s) Determinarea conținutului de apă din izolația complexă hârtie-ulei prin metoda PDC.

5.8. Probe înainte de expirarea perioadei de garanție se efectuează conform cap 5.6. și în conformitate cu instrucțiunea NTI-TEL-R-002-2007-01 – „Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET”.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 19 din 26
		Revizia: 1

6. AMBALARE și TRANSPORT

- 6.1. Transformatorul care urmează să fie livrat în conformitate cu aceasta Specificație Tehnică va fi pregătit pentru livrare astfel încât să fie mănuit ușor și să se împiedice orice deteriorare în timpul transportului la Achizitor.
- 6.2. Fabricantul și Furnizorul va asigura transportul și descărcarea pe locul de funcționare în stația de transformare.
- 6.3. Transformatorul va fi transportat pe teritoriul României cu trenul sau treiler pe drumurile publice până la substația de destinație precizată de Achizitor.
- 6.4. Pe timpul transportului se vor monitoriza șocurile mecanice (amplitudinea, durata, numărul) prin montarea pe cuva transformatorului a unui sau mai multor dispozitive impact recorder. Valoarea maximă a șocurilor înregistrate nu trebuie să depășească 10 m/s² (1g).

7. MANUALUL DE EXPLOATARE și INTRETINERE

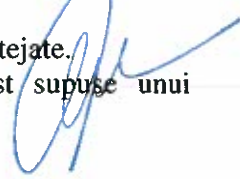
La livrarea transformatorului, Achizitorul trebuie să primească 3(trei) exemplare în limba română, din cartea tehnică cuprinzând toate instrucțiunile trafo și accesoriilor referitoare la conservare, instalare, întreținere și funcționare, respectiv la montarea și demontarea accesoriilor.


Această carte va trebui să conțină cel puțin :

- Descrierea transformatorului ;
- Buletinele de încercări pentru transformator și accesoriile sale ;
- Fila cu date tehnice ;
- Lista subfurnizorilor ;
- Lista instrumentelor și echipamentului de comanda, protecție și măsură, indicând producătorul lor, modelul și tipul ;
- Detalii constructive despre conservator ;
- Intervalul de timp la care rulmenții motoarelor ventilatoarelor trebuie inspectate sau înlocuite ;
- Instrucțiuni detaliate, dimensiuni și descrierea tuturor componentelor ;
- Proceduri de instalare, funcționare (acționare), întreținere, reparații etc.

8. ETICHETAREA ECHIPAMENTULUI

- 8.1. Etichetele informative ale transformatorului și accesoriilor sale vor fi scrise în limba română în mod clar, concis, adecvat.
- 8.2. Etichetele descriptive pentru instalațiile din interior sau exterior vor fi făcute din material care rezistă în timp (să nu se ștergă literele). toate etichetele se vor face din material care nu se va coroda.
- 8.3. Etichetele pentru instalațiile din exterior vor fi rezistente la coroziune și protejate.
- 8.4. Etichetele vor fi fixate cu șuruburi de alamă sau oțel, care au fost supuse unui tratament de protecție antirugină.



 Transelectrica <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 20 din 26
		Revizia: 1

**ANEXA 1. Fișa de date pentru CERINȚE TEHNICE SOLICITATE ȘI GARANTATE
TRANSFORMATOR TRIFAZAT DE PUTERE 10 MVA, 110/20 kV**

Nr. crt.	TRANSFORMATOR TRIFAZAT DE PUTERE 110/20 kV, 10 MVA IEC 60076		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
			110/20 kV	110/20 kV
	FABRICANT			
	COD PRODUS			
A	CONDIȚII TEHNICE SOLICITATE			
1	CONDIȚII IMPUSE DE SISTEM			
1.1	Tensiunea nominală a sistemului	kV	110/20	
1.2	Tensiunea maximă de funcționare a sistemului	kV	123/24	
1.3	Frecvența nominală	Hz	50	
1.4	Modul de tratare a neutrlui rețelei 110 kV		N.l.p.	
1.5	Modul de tratare a neutrlui rețelei 20 kV		tratat prin rezistență	
2	CARACTERISTICI TEHNICE PENTRU TRANSFORMATOR			
2.1	Parametri nominali			
	a) Puterea nominală	MVA	10/10	
	b) Tensiunea nominală ÎT/MT	kV	110/20	
	c) curentul nominal ÎT/MT	A	52,5/288,7	
	d) frecvența nominală	Hz	50	
	e) numărul de faze	buc.	3	
	f) numărul de înfășurări	buc.	2	
2.2	Raport de transformare la mers în gol	kV	110/20	
2.3	Reglajul tensiunii pe ÎT - tip reglaj - domeniul de reglaj - numărul poziții de reglaj		Sub sarcină ± 9x1,78% 19	
2.4	Grupa de conexiuni		Ynd-11	
2.5	Tensiunea maximă de lucru - înfășurarea de MT - înfășurarea de ÎT	kV kV	24 123	
2.6	Nivele de izolație:			
	- la impuls de trăsnet de(1,2/50μs)			
	Pentru înfășurarea de ÎT	kV _{max}	550/605	
	Pentru neutru de ÎT	kV _{max}	325	
	Pentru înfășurarea de MT	kV _{max}	125/138	
	- la frecvență industrială			
	Tensiune aplicata			
	Pentru înfășurarea de ÎT și nul	kV _{ef}	140	
	Pentru înfășurarea de MT	kV _{ef}	50	
	Tensiune indusa IT	kV _{ef}	230	
2.7	Tensiunea de scurtcircuit	%	>11	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE

**PENTRU
TRANSFORMATOR
10/10 MVA, 110/20 kV**

NTI-TEL-E-053-2015-01

Pagina 21 din 26

Revizia: 1

Nr. crt.	TRANSFORMATOR TRIFAZAT DE PUTERE 110/20 kV, 10 MVA IEC 60076	DATE TEHNICE SOLICITATE		DATE TEHNICE GARANTATE
			110/20 kV	110/20 kV
2.8	*Pierderi la mers în gol	kW	8	
2.9	*Pierderi la mers în sarcină la 50Hz și $t^{\circ}= 75^{\circ}\text{C}$	kW	45	
2.10	Curentul de mers în gol la U_n - la tensiunea nominală -la 110% din tensiunea nominală	%In	0,5 1	
2.11	Supratemperaturi admisibile: - înfășurări - ulei - miez	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	65 60 65	
2.12	Nivel de zgomot	dB	65	
2.13	Capacitatea de a rezista la scurtcircuit: a) Puterile aparente de scurtcircuit ale stemului, la bornele autotransformatorului: - rețeaua de 110kV - rețeaua de 20kV b) Capacitatea termică a tuturor înfășurărilor de a rezista la scurtcircuite cu durata de 3 s trebuie garantată la I_{sc} c) capacitatea dinamică a tuturor înfășurărilor de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru curenți asimetrice	GVA GVA	6 0,5 conf. IEC 60076-5 $i=2,55I_{sc}$	
2.14	Probe		Conform IEC 60076	
2.15	Suprasarcini de scurtă durată admisibile	-	Conform IEC	
3	CONDIȚII CONSTRUCTIVE SOLICITATE PENTRU TRANSFORMATOR			
3.1	Tipul constructiv		Stabilit de Furnizor	
3.2	Montaj		Exterior	
3.3	Modul de răcire: Cu circulație naturală stabilă și dimensionat de furnizor	-	ONAN	
3.4	Mediu izolant transformator		Ulei mineral,	
3.5	Conexiunile înfășurărilor		Ynd	
3.6	Construcție cu conservator (conservator cu sac de azot)		DA	
3.7	Tipul trecerilor izolate IT		Condensator ulei-aer, RIP, cu izolație compozit	
	Linia de fugă pentru trecerile izolate	cm/kV	2,5	
3.8	Ecartament:			
	- în sensul longitudinal	mm	1435	
	- în sensul transversal	mm	2000	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE

PENTRU

TRANSFORMATOR

10/10 MVA, 110/20 kV

NTI-TEL-E-053-2015-01

Pagina 22 din 26

Revizia: 1

Nr. crt.	TRANSFORMATOR TRIFAZAT DE PUTERE 110/20 kV, 10 MVA IEC 60076		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
			110/20 kV	110/20 kV
3.9	Accesorii principale prevăzute pe transformator:		DA	
	<ul style="list-style-type: none"> - Conservator de ulei - Radiatoare - Releu de gaze - Termometru cu contacte pentru indicarea temperaturii uleiului - Filtru de aer cu substanța autoregenerabilă și monitorizarea stării acestuia - 2 bușoane pentru luare de probe ulei din cuvă - robinete pentru umplere, golire și filtrare - cărucior bidirecțional cu 4 roți - scară de acces - 2 piese de legare la pământ - marcarea fazelor - eticheta cu date tehnice 			
3.10	Grad protecție cofret		IP56	
3.11	Clasa seismică (acelerația la nivelul solului)	m/s ²	3	
3.12	Altitudinea maximă	m	1000	
3.13	Temperatura mediului ambiant			
	maximă	°C	+40	
	minimă	°C	-35	
3.14	Umiditatea relativă maximă	%	100	
	Viteza maximă a vântului			
	a) fără chiciură	m/s	33	
	b) cu chiciură	m/s	19	
3.15	Grosimea stratului de chiciură	mm	22	
4	CONDIȚII SOLICITATE PENTRU DISPOZITIVUL DE ACȚIONARE MANUALĂ A COMUTATORULUI DE PLOTURI			
4.1	Curent nominal	A		
4.2	Numărul de trepte de reglaj		(±9x 1,78%)Un	
4.3	Tensiunea între 2 trepte	V	1132	
5	INSTALAȚIA DE RĂCIRE A ULEIULUI			
5.1	Numărul de radiatoare montate pe transformator		În funcție de modul de răcire ales de Contractant	
6	DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ MINIMALĂ CE SE VA REMITE ÎN CADRUL OFERTEI			
6.1	Lista încercărilor de tip, individuale și pe șantier		DA	
6.2	Desene, prospecte, cataloage, descriere scurtă		DA	




SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOR
10/10 MVA, 110/20 kV

NTI-TEL-E-053-2015-01

Pagina 23 din 26


Revizia: 1

Nr. crt.	TRANSFORMATOR TRIFAZAT DE PUTERE 110/20 kV, 10 MVA IEC 60076	DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
		110/20 kV	110/20 kV
6.3	Instrucțiuni de exploatare și întreținere în limba Română	DA	
6.4	Certificate de probe pentru testele de tip	DA	
6.5	Liste de referințe	DA	
B	CARACTERISTICI TEHNICE SPECIFICE		
7	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE SPECIFICE		
7.1	Dimensiuni de gabarit - lungime - lățime - înălțime	mm mm mm	
7.2	Masa: masa totală masa maximă de ridicare masa totală a uleiului masa uleiului transportat separat	tone tone tone tone	
7.3	INSTALAȚIA DE RĂCIRE A ULEIULUI		
7.4	Numărul de radiatoare montate pe transformator Caracteristicile radiatorului (căldura cedată prin radiație la suprafața):	buc W/m ²	
7.5	Caracteristicile cuvei: a) materialul din care este confecționată cuva b) grosimea pereților părților laterale c) grosimea fundului cuvei d) grosimea părții superioare a cuvei e) căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei	mm mm mm W/m ²	
7.6	Caracteristicile uleiului de conservator: a) tip b) volum c) volumul uleiului între nivelul minim și maxim	litri litri	
7.7	Dispozitiv de acționare comutatorului de ploturi		
7.8	Număr minim de comutări până la revizia comutatorului		

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Qualitat</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 24 din 26
		Revizia: 1

ANEXA 2. PROBE INDIVIDUALE, DE TIP, DE PUNERE în FUNCȚIUNE și ÎNAINTE DE EXPIRAREA PERIOADEI DE GARANȚIE

- 1. Probe individuale (de rutină) pentru fiecare unitate contractată efectuate la fabricant conform cu IEC 60076 , IEC 60551**
 - 1.1. Verificarea uleiului electroizolant inclusiv gazele dizolvate și absorbite în ulei înainte și după testele dielectrice;
 - 1.2. Verificarea raportului de transformare în gol (pe toate pozițiile comutatorului de ploturi);
 - 1.3. Verificarea grupeii de conexiuni și a polarității;
 - 1.4. Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor (pe toate pozițiile comutatorului de ploturi);
 - 1.5. Determinarea rezistențelor de izolație, a coeficienților de absorbție R_{60}/R_{15} și indicilor de polarizare R_{600}/R_{60} pentru izolația înfășurărilor, înainte și după efectuarea testelor dielectrice la transformator;
 - 1.6. Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($tg\delta$) și a capacității izolației înfășurărilor, înainte și după efectuarea testelor dielectrice la transformator;
 - 1.7. Măsurarea pierderilor în gol, curentului de mers în gol și armonicilor curentului de mers în gol;
 - 1.8. Măsurarea tensiunii de scurtcircuit (pe toate pozițiile comutatorului de ploturi);
 - 1.9. Măsurarea pierderilor de scurtcircuit pe plotul nominal și ploturile extreme;
 - 1.10. Măsurarea rezistențelor de izolație la miezul magnetic;
 - 1.11. Verificarea etanșeității și a rezistenței la vid înaintat a cuvei;
 - 1.12. Verificarea etanșeității cuvei cu suprapresiune de ulei;
 - 1.13. Încercarea cu tensiune aplicată (AV);
 - 1.14. Încercarea cu tensiune indusă (IVW, IVPD);
 - 1.15. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet undă plină și undă tăiată a bornelor de linie și nul (LIC, LIN) și de comutație (SI);
 - 1.16. Verificarea elementelor componente:
 - 1.16.1. Verificarea transformatoarelor de măsură de curent, de tip inclus;
 - 1.16.2. Verificarea trecerilor izolate;
 - 1.16.3. Verificarea comutatorului de ploturi;
 - 1.17. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare;
- 2. Încercări de tip**
 - 2.1. Proba de încălzire. Determinarea punctului de hot-spot al înfășurărilor;
Verificarea gazelor dizolvate în uleiul din transformator, înainte și după proba de încălzire;
 - 2.2. Măsurarea puterii electrice absorbite de motoarele electrice ale pompelor și ventilatoarelor sistemului de răcire;
 - 2.3. Măsurarea nivelelor de zgomot.
- 3. Încercări speciale**
 - 3.1. Verificarea acoperirilor de protecție a suprafețelor exterioare și a grosimii acestora. Valorile trebuie să corespundă cerințelor de la cap. 3.12.
 - 3.2. Determinarea amprentei mecanice prin metoda măsurării răspunsului în frecvență (FRA);
 - 3.3. Determinarea conținutului de apă din izolația complexă hârtie-ulei prin metoda PDC;
 - 3.4. Determinarea greutateii transformatorului pregătit pentru transport, prin cântărire directă, sau prin calcul.
 - 3.5. Determinarea caracteristicilor de transfer ale tensiunilor tranzitorii;

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 25 din 26
		Revizia: 1

- 3.6. Măsurarea reactanțelor homopolare;
3.7. Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice - prin calcul;
3.8. Verificarea capacității de ținere la curenți de scurtcircuit - prin calcul.

Notă:

1. Pentru probele dielectrice se va respecta secvența încercărilor conform IEC 60076-3 cap. 7.2.3.
2. Încercările speciale de la pct. 3.1, 3.2, 3.3 se vor efectua pe fiecare transformator (la fel ca încercările individuale).
3. Încercările speciale de la pct. 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 se vor efectua pe primul transformator (la fel ca încercările de tip).

4. **Încercări la punere în funcțiune (conform instrucțiunilor din cartea tehnică a transformatorului și NTI-TEL-R-002-2007-01)**

5. **Încercări înainte de expirarea perioadei de garanție (conform instrucțiunilor din cartea tehnică a transformatorului și NTI-TEL-R-002-2007-01)**

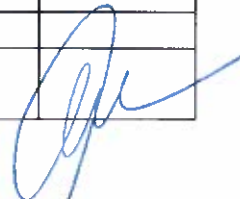
Încercări se vor face cu o lună înainte de expirarea perioadei de garanție.


Nota: Lista testelor se va corela cu:

- a) Prezenta specificație;
- b) Anexa 1 Fisa tehnica de date;
- c) NTI-TEL-R-002-2007.01 Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET.

Probe individuale, de tip, de punere în funcțiune și după perioada de garanție

Denumire	FAT	PIF	Anual	Expirare garanție
1. Încercări individuale (de rutină) – conform Cap. 5				
1.1. Verificarea uleiului electroizolant	x ¹⁾	x	x	x
1.2. Verificarea raportului de transformare a grupei de conexiuni și a polarității	x			
1.3. Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor	x	x	x	x
1.4. Determinarea rezistențelor de izolație a R600/R60/R15 a K _{abs} și I _p pentru izolația înfășurărilor	x ¹⁾	x	x	x
1.4. Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice (tgδ) și a capacității izolației înfășurărilor	x ¹⁾	x	x	x
1.5. Măsurarea pierderilor în gol, curentului de mers în gol și armoniilor curentului de mers în gol	x			
1.6. Măsurarea tensiunii de scurtcircuit (pe toate pozițiile comutatorului de ploturi)	x			
1.7. Măsurarea pierderilor în scurtcircuit pe plotul nominal și ploturile extreme	x			
1.8. Măsurarea rezistențelor de izolație la miezul magnetic	x	x	x	x
1.8. Verificarea etanșeității și a rezistenței la vid înaintat a cuvei	x ²⁾	x ²⁾		
1.9. Verificarea etanșeității cuvei cu suprapresiune de ulei	x ³⁾	x		
1.10. Încercarea cu tensiune aplicată - AV	x			
1.11. Încercarea cu tensiune indusa -IVW și IVPD; Determinarea nivelului descărcărilor parțiale	x			



 Transelectrica <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOR 10/10 MVA, 110/20 kV	NTI-TEL-E-053-2015-01
		Pagina 26 din 26
		Revizia: 1

Denumire	FAT	PIF	Anual	Expirare garanție
1.12. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet undă plină și undă tăiată LIC, LIN	x			
1.13. Încercarea cu impuls de comutație -SI	x			
1.14. Verificarea elementelor / materialelor componente	x			
1.15. Verificarea transformatoarelor de curent, de tip inclus	x	x	x	x
1.16. Verificarea trecerilor izolate	x	x	x	x
1.17. Verificarea CRS	x	x	x	x
1.18. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare	x	x		
2. Încercări de tip – conform Cap. 5				
2.1. Proba de încălzire. Determinarea punctului de hot-spot	x ⁴⁾			
2.2. Măsurarea nivelelor de zgomot	x ⁴⁾			
2.3. Măsurarea puterii electrice absorbite de motoarele electrice ale ventilatoarelor sistemului de răcire	x ⁴⁾			
3. Încercări special – conform Cap. 5				
3.1. Verificarea grosimii acoperirilor de protecție	x ⁵⁾			
3.2. Determinarea conținutului de umezeală din izolația complexă hârtie-ulei, prin metoda PDC;	x ⁵⁾	x		
3.3. Determinarea răspunsului în frecvență (FRA);	x ⁵⁾	x ⁶⁾		
3.4. Determinarea greutății transformatorului pregătit pentru transport	x ⁷⁾			
3.5. Determinarea caracteristicilor de transfer ale tensiunilor tranzitorii	x ⁷⁾			
3.6. Măsurarea reactanțelor homopolare	x ⁷⁾			
3.7. Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice;	x ⁷⁾			
3.8. Verificarea capacității de ținere la curenți de scurtcircuit;	x ⁷⁾			

Observații

- 1) Se vor face înainte și după testele dielectrice și încălzire (după caz). Pentru ulei se vor determina în principal: rigiditatea dielectrică, tangenta de delta la 90°C, determinarea conținutului de apă prin metoda Karl Fischer, impuritățile mecanice din ulei și analiza gazelor dizolvate.
- 2) Testul de vid se va face la fabrică, pe flux de fabricație, sau la FAT, pentru primul transformator, dacă nu s-a convenit altfel. La PIF se va realiza testul de vid pe fiecare transformator, dacă a fost transportat fără ulei.
- 3) Testul se va face pe fiecare transformator. În timpul testului de suprapresiune se vor demonta / bloca supapele de suprapresiune.
- 4) Încercările de tip se vor face pe primul transformator testat. Pierderile se vor măsura înainte și după testul de încălzire.
- 5) Încercările speciale 3.1, 3.2, 3.3 se vor efectua pe fiecare transformator (la fel ca încercările individuale).
- 6) Pentru determinarea răspunsului în frecvență (FRA) se va realiza compararea rezultatelor de la FAT cu cele de la PIF.
- 7) Încercările speciale 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 se vor efectua pe primul transformator (la fel ca încercările de tip).