


Nr. 11611 / 18.03.2022

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 1 din 34
		Revizia: 2

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ **NTI-TEL-E-039-2009-02**

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU ACHIZIȚIE **TRANSFORMATOARE DE** **10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Aviz CTES nr.⁴⁶...../2022
Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.

Drept de proprietate:

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



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 2 din 34

Revizia: 2

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

Aprobat:

Președinte Directorat
Gabriel ANDRONACHE



**P Membru
Ștefăniță
MUNTEANU**

18.03.22

**Membru
Cătălin
NADOLU**

**Membru
Marius
STANCIU**

**Membru
Florin
TĂTARU**

Avizat:

Director UMA
Cosmin Mihael MONAC

Director DTEETN
Nicolae VLĂDUȚ

Manager DTEETN-DATCIPCI
Cătălin LIȘMAN

Responsabil lucrare
Traian CHIULAN



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 3 din 34

Revizia: 2

CUPRINS

1.	CERINȚE GENERALE	4
1.1.	Domeniul de aplicare	4
1.2.	Standarde de referință	4
1.3.	Condiții de funcționare și de mediu	6
2.	CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE	7
2.1.	Generalități	7
2.2.	Calitatea uleiului electroizolant	7
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE	7
3.1.	Alegerea componentelor	7
3.2.	Cuva	7
3.3.	Miezul magnetic	9
3.4.	Înfășurările	10
3.5.	Condiții de legare la pamant în interior	11
3.6.	Trecerile izolate	11
3.7.	Sistemul de răcire (ONAN)	11
3.8.	Transformatoare de curent de tip inclus (montate pe trecerile izolate)	12
3.9.	Comutatorul de reglaj sub sarcină	12
3.10.	Cofretul pentru alimentarea electrică a circuitelor auxiliare	14
3.11.	Conservatorul de ulei	15
3.12.	Accesorii	16
3.13.	Acoperiri de protecție prin vopsire	18
4.	TOLERANȚE	18
5.	PROBE, ÎNCERCĂRI ȘI TESTE LA CARE TREBUIE SUPUS TRANSFORMATORUL	19
5.1.	Generalități	19
5.2.	Probe individuale (de rutină)	19
5.3.	Probe de tip	22
5.4.	Probe speciale	22
5.5.	Condițiile de respingere a transformatorului	23
5.6.	Programul și ordinea încercărilor la punerea în funcțiune (PIF)	23
5.7.	Probe înainte de expirarea perioadei de garanție	24
6.	CERINȚE MINIME IMPUSE DE ȘI STEMUL DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII	24
7.	SECURITATE ȘI SANATATE ÎN MUNCĂ	25
8.	CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CARE VA INSOȚI TRANSFORMATORUL	26
9.	CERINTE PRIVIND ETICHETAREA ȘI MARCAREA	26
10.	AMBALARE ȘI TRANSPORT	27

ANEXE

ANEXA 1. Fișa tehnică

ANEXA 2. Tabel cu valori admise în fabrică, la PIF și în perioada de garanție



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 4 din 34

Revizia: 2

1. CERINȚE TEHNICE GENERALE

1.1. Domeniul de aplicare

1.1.1. Această specificație tehnică se referă la achiziția transformatoarelor având puteri de 10, 16, 25 sau 40 MVA, cu reglaj inclus, pentru transferul energiei în ambele direcții între rețelele de 110 kV și cele de medie tensiune.

1.1.2. Această specificație tehnică definește următoarele obiective:

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

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

1.2. Standarde de referință

1.2.1. Conform acestei specificații, transformatorul trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde și normative:

IEC 60076	Power transformers – All parts
IEC 60551	Sound levels measurement at transformer and reactors
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 60214	On-load tap changers
IEC 60599	Mineral oil-impregnated electrical equipment in service - Guide 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	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 10005:2021	Managementul calității. Linii directoare pentru planurile calității.
IEC 60068-3-3	Environmental testing - Part 3-3: Supporting documentation and guidance -



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 5 din 34

Revizia: 2

	Seismic test methods for equipment
STAS 10009-2017	Acustică. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant
HG 1756 / 2006	Limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor
SREN 1090	Cerințe pentru evaluarea conformității și cerințe tehnice pentru execuția structurilor de oțel și aluminiu
SREN 25817 – cl. C	Clasa de calitate a îmbinărilor sudate
SREN ISO 13920	Toleranțe generale pentru construcții metalice
SREN 10163 A1	Aspect exterior la construcțiile metalice
SR EN ISO 1461	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă 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-002-2007	Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET
NTI-TEL-E-024-2008	Specificație tehnică pentru uleiuri pentru transformatoare de putere
NTI-TEL-E-046- 2012	Specificație tehnică de achiziție pentru sistemele de monitorizare a unităților de transformare și bobinelor de compensare
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 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 documentelor existente în momentul încheierii contractului.

- 1.2.2.** Transformatorul care îndeplinește cerințele altor standarde autorizate va fi acceptat dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât standardele menționate la punctul 1.2.1. Ofertantul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie să fie însoțită de un exemplar în limba engleză a respectivului standard adoptat.
- 1.2.3.** Transformatorul care îndeplinește cerințele prezentei specificații tehnice trebuie să fie furnizat cu toate cele necesare unei bune funcționari. Dacă există materiale sau componente auxiliare care nu au fost menționate în specificație, dar care sunt necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defectiuni, sau pentru mentenanța echipamentului, acestea vor fi furnizate fără o cerere concretă a Achizitorului.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 6 din 34

Revizia: 2


1.3. Condiții de funcționare și de mediu

1.3.1. Condiții de funcționare:

- a) Transformatorul va funcționa în stațiile de 110 kV pentru interconectarea rețelelor de 110 kV și medie tensiune;
- b) Modul de răcire al transformatorului va fi ONAN;
- c) Rețelele de 110 kV au neutrul legat direct la pământ, sau prin descărcător, iar rețeaua de medie tensiune are neutrul izolat ori tratat prin rezistență sau bobină;
- d) Transformatorul va permite reglarea tensiunii sub sarcina. Reglajul se va realiza pe nulul de 110 kV;
- e) Transformatorul va putea să funcționeze continuu la puterea nominală, fără deteriorări, în condiții de supraexcitare, când raportul tensiune/frecvență depășește raportul tensiunea nominală/frecvența nominală cu cel mult 5 %;
- f) Transformatorul va fi proiectat pentru a suprima armonicile de ordin 3 și 5, astfel încât să se elimine distorsiunile formei de undă și orice alte posibilități de perturbații de înaltă frecvență, efecte inductive, sau curenți de circulație între punctele neutre;
- g) În condiții normale de exploatare, transformatorul nu trebuie să aibă acțiune dăunătoare asupra mediului înconjurător;
- h) Funcționarea pe timp îndelungat a transformatorului, la frecvența nominală și la temperatura ambiantă de 40°C, fără să depășească limitele încălzirii menționate în prezenta specificație, este permisă în următoarele condiții:
 - 1) La puterea nominală pe toată gama de funcționare a tensiunii secundare;
 - 2) La supratensiune de cel mult 1,05 Un pe timp nelimitat.

1.3.2. Condiții de mediu:

1.	Temperatura max. ambiantă la umbră (°C)	40
2.	Temperatura max. ambiantă medie zilnică (°C)	35
3.	Temperatura max. ambiantă medie anuală (°C)	25
4.	Temperatura min. ambiantă (°C)	-35
5.	Umiditatea relativă max. (%)	100
6.	Grosimea de gheață ($\gamma = 0,75 \text{ daN/dm}^3$) (mm)	24
7.	Înălțimea maximă deasupra nivelului mării (m)	1000
8.	Accelerația la cutremur (m/s^2) - accelerația orizontală / verticală	3 / 2
9.	Expunerea la radiația solară	directă
10.	Presiunea aerului (mm Hg)	760 ± 15
11.	Atmosferă - tip industrial	poluată (zona 3/4 de poluare)

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 7 din 34
		Revizia: 2

2. CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE

2.1. Generalitati

- 2.1.1. Transformatorul va fi destinat fuctionarii în exterior, va fi în construcție trifazată, va avea miezul de tip cu coloane, iar partea activă va fi imersată complet în ulei. Reglajul va fi sub sarcină, iar racirea va fi de tip ONAN. Legăturile la rețea se vor realiza prin intermediul trecerilor izolate de tip ulei-aer. Nulul înfășurării de înaltă tensiune va fi accesibil în exterior prin intermediul unei treceri izolate de tip ulei-aer.
- 2.1.2. Cerintele tehnice ale transformatorului sunt precizate in Anexa 1 – Fișa tehnică.

2.2. Calitatea uleiului electroizolant

- 2.2.1. Uleiul introdus în transformator va corespunde tuturor condițiilor tehnice precizate în IEC 60296 și va avea caracteristicile tehnice din NTI-TEL-E-024-2008-00 – Specificație tehnică pentru ulei pentru transformatoare de putere. Uleiul trebuie să fie compatibil cu tipul de ulei existent în unitățile de transformare ale Transelectrica: Nynas Lyra X. Transformatorul trebuie să fie impregnat și testat în fabrică cu același tip de ulei ca cel care va fi livrat în stație.
- 2.2.2. La livrare uleiul electroizolant va fi însoțit de Fișa cu date de securitate conform Regulamentului CE 1907/2006.

3. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

3.1. Alegerea componentelor

- 3.1.1. Ofertantul trebuie să includa în oferta sa, documentatia tehnica referitoare la trecerile izolate, radiatoarele, comutatorul de reglaj sub sarcină, accesoriile și echipamentul auxiliar. Caracteristicile acestora trebuie să corespundă cerințelor din prezenta Specificație tehnică.

3.2. Cuva

- 3.2.1. Cuva va fi prevăzuta cu toate adaptările necesare accesoriilor indicate în această Specificație tehnică. Cuva va fi proiectată astfel încât să permită ca întreg transformatorul aflat în cuva proprie și umplut cu ulei să poata fi ridicat cu macaraua,



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATORE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA


Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 8 din 34

Revizia: 2

sau cu cricuri, să poata fi transportat pe șosea, pe calea ferată, sau pe apă, sa alunece pe plăci din tablă, traverse din lemn unse, sau șine de cale ferată, în orice direcție, fără a se supratensiona vreo îmbinare și fără să rezulte pierderi de ulei.

- 3.2.2.** Cuva, împreună cu compartimentul comutatorului de reglaj sub sarcină și radiatoarele, vor fi capabile să reziste fără distorsiuni, sau fără vreun defect la:
- suprapresiune internă uniformă (peste presiunea atmosferică) de 0,5 bar, măsurată la partea inferioară a cuvei;
 - vacuum interior de 1 mbar și simultan la temperatura de 90 °C, continuu două săptămâni, la aplicarea procedurilor de tratare și uscare a izolației în stație;
 - șocurile mecanice din timpul transportului și funcționării.
- 3.2.3.** Forma cuvei nu trebuie să permită stagnarea apei pe suprafețele exterioare. În cazul în care consolidarea cuvei se va face prin centuri, acestea trebuie prevăzute cu găuri pentru a se preveni acumularea apei.
- 3.2.4.** Forma cuvei nu trebuie să permită acumularea de bule de gaz în interior. Aerul și gazele potențial a fi acumulate sub capac trebuie să fie evacuate în totalitate, din orice zonă a capacului, spre conservator.
- 3.2.5.** Cuva se va proiecta/construi astfel încât transformatorul să poată funcționa pe roțile proprii. Roțile vor fi blocate cu piese speciale pentru a-l menține pe poziție și a-l asigura antiseismic. În funcție de specificul stației, transformatorul poate să fie utilizat și prin așezare directă pe fundație (platformă betonată dreaptă) și tractat pe dispozitivele de rulare proprii.
- 3.2.6.** Cuva trebuie prevăzută cu structuri adecvate pentru a fixa dispozitivele de rulare și a amplasa cricurile hidraulice.
- 3.2.7.** Toate îmbinările cuvei trebuie prevăzute cu garnituri adecvate, corespunzătoare condițiilor de lucru, pentru a o face etanșă la ulei. Trebuie acordată o atenție specială metodelor de realizare a îmbinărilor etanșe dintre cuvă și platformă cât și la partea superioară a cuvei, pentru trecerile izolate și toate celelalte orificii / ferestre de acces. Pentru utilizarea garniturilor comprimabile, trebuie luate măsuri pentru a împiedica supracomprimarea acestora.
- 3.2.8.** Trebuie asigurată continuitatea electrică între diferite componente ale cuvei: capace, țevi etc. pentru a garanta echipotențialitatea lor. Continuitatea se va realiza prin cordoane, benzi sau bare de cupru. Nu se accepta realizarea continuitatii prin intermediul suruburilor de strangere.
- 3.2.9.** Trebuie prevăzute urechi (sau ochiuri) de ridicare pe toate părțile componente ale transformatorului ce necesită manevrarea independentă la montare sau demontare.
- 3.2.10.** Cuva trebuie să permită ridicarea cu macaraua a transformatorului pregătit pentru transport. Se va marca poziția centrului de greutate.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 9 din 34
		Revizia: 2

- 3.2.11. Cuva trebuie prevăzută cu umeri (suorți) adecvați pentru transportul pe trailer special al transformatorului pregătit pentru transport.
- 3.2.12. Se vor prevedea ferestre de vizitare pentru a permite accesul ușor la capetele inferioare ale trecerilor izolate, conexiunilor înfășurărilor, comutatorului de reglaj, la conexiunile pentru punerea la masă a miezului etc. Ferestrele de vizitare vor avea dimensiuni suficiente pentru a permite efectuarea operațiilor de montaj și mentenanță. Una din ferestre se va prevedea în dreptul selectoarelor.
- 3.2.13. Cuva va fi prevăzută cu dispozitive de rulare orientabile la 90° pentru deplasarea longitudinală (ecartamentul de rulare de 1435 mm) și transversală (ecartamentul de rulare 2000 mm).
- 3.2.14. Nu se admite ca șinele de alunecare să fie plasate într-o anumită poziție particulară.
- 3.2.15. Cuva va fi prevăzută cu toate structurile necesare pentru montarea, transportul și mentenanța transformatorului.

3.3. Miezul magnetic

- 3.3.1. Miezul magnetic al transformatorului 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.
- 3.3.2. Izolația fiecărei tole trebuie să fie inertă la acțiunea uleiului de transformator fierbinte și să nu se deterioreze sub acțiunea presiunii. Nu se accepta izolații de hârtie și/sau lac.
- 3.3.3. Proiectul circuitului magnetic trebuie să fie conceput/elaborat astfel încât să se evite descărcările statice, dezvoltarea punților de scurtcircuit în interiorul miezului, sau în structura de consolidare a miezului, care pot cauza încălziri locale. Miezul magnetic va fi în construcție step-lap.
- 3.3.4. Conexiunile treptelor miezului magnetic și a componentelor metalice de consolidare a miezului magnetic trebuie să fie scoase prin intermediul unei placi de borne izolate pe capacul cuvei, care să permită verificarea rezistenței de izolație fără a fi necesară scoaterea de ulei din cuvă.
- 3.3.5. Toate conexiunile filetate din interiorul transformatorului vor fi prevăzute cu sisteme de blocare.
- 3.3.6. Valorile minime ale rezistenței de izolație între părțile circuitului magnetic, sunt următoarele:
- a) între schele, respectiv între acestea și miez (măsurat cu 2500Vcc): 100 MΩ;



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 10 din 34

Revizia: 2

- b) între treptele alăturate ale canalelor de răcire (măsurat cu 500Vcc): 100 MΩ;
c) între pachetele de tole ale miezului magnetic (măsurat cu 500Vcc): 100 MΩ.

- 3.3.7.** Miezul magnetic va fi rigid consolidat pentru a se asigura o bună rezistență mecanică și pentru a se preveni vibrațiile în timpul funcționării.
- 3.3.8.** Schelele miezului magnetic trebuie prevăzute cu urechi pentru ridicarea ansamblului miez magnetic - înfasurari al transformatorului.
- 3.3.9.** Miezul magnetic și bobinele trebuie fixate în cuva astfel încât să nu apară deplasări ale acestora, când transformatorul este mișcat, sau în timpul scurtcircuitelor.
- 3.3.10.** Grinzile suport ale miezului magnetic vor fi astfel proiectate, încât să împiedice prezența locașelor care ar împiedica golirea completă a cuvei.

3.4. Înfășurările

- 3.4.1.** 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 circulația liberă a uleiului și să reducă punctele calde din înfășurări.
- 3.4.2.** Toate materialele folosite pentru izolația și asamblarea înfășurărilor vor fi insolubile, necatalitice și inactive chimic în uleiul electroizolant cald din cuva transformatorului și nu se vor descompune și nici nu vor fi afectate în vreun fel de condițiile de lucru.
- 3.4.3.** Toate conexiunile filetate din interiorul transformatorului vor fi prevăzute cu sisteme de blocare.
- 3.4.4.** Toate conductoarele (conexiunile) de la terminalele înfășurărilor la trecerile izolate, la selectoarele comutatorului de reglaj etc., vor fi sprijinite rigid pentru a împiedica deteriorarea din cauza vibrațiilor, sau solicitărilor la scurtcircuit.
- 3.4.5.** Înfășurările vor fi strânse rigid pe poziție astfel încât să nu se deplaseze, sau să se deformeze în timpul scurtcircuitelor.
- 3.4.6.** Schema de dispunere a înfășurărilor și a izolației va fi realizată astfel încât solicitările din timpul testelor dielectrice să fie minime.
- 3.4.7.** Conductoarele înfasurarilor, precum și conductoarele conexiunilor vor fi realizate din cupru.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 11 din 34

Revizia: 2

3.5. Condiții de legare la pământ în interior


- 3.5.1.** Toate partile din metal ale transformatorului, cu excepția părții magnetice a miezului, bolțurile miezului magnetic complet izolate de structura de consolidare și de plăcile de presare individuale asociate, vor fi efectiv menținute la potențialul pământului.
- 3.5.2.** Toate conexiunile de legare la pamant, cu excepția celor de la inelele metalice (dacă este cazul) de presare a bobinelor individuale, vor avea aria secțiunii transversale suficient de mare încât sa reziste la șocuri, sau scurtcircuite.

3.6. Treckerile izolate

- 3.6.1.** Treckerile izolate pentru înfășurarea de înaltă tensiune vor fi de tipul RIP, cu anvelopa din material compozit. Treckerile izolate pentru înfășurarea de joasă tensiune pot avea anvelopa din material compozit, sau din porțelan.
- 3.6.2.** Treckerile izolate nu vor avea eclatoare.
- 3.6.3.** Toate materialele utilizate în construcția treckerilor izolate care sunt în contact cu uleiul transformatorului, vor fi compatibile cu acesta.
- 3.6.4.** În zona de îmbinare între porțelan și părțile metalice ale treckerilor izolate, de exemplu la flanșe, contactul direct între porțelan și metal nu va fi admis.
- 3.6.5.** Treckerile izolate pentru înfășurarea de înaltă tensiune vor avea următoarele accesorii obligatorii:
- a) bușon de aerisire pentru aerul de sub flanșa treckerii izolate;
 - b) bornă pentru măsurarea capacității și factorului de putere.
- 3.6.6.** Caracteristicile treckerilor izolate sunt precizate in Anexa 1 – Fisa tehnica.

3.7. Sistemul de răcire (ONAN)

- 3.7.1.** Nu se impune numărul de radiatoare de răcire și nici poziția acestora pe cuvă.
- 3.7.2.** Se vor asigura radiatoare de răcire suplimentare, ca măsură de rezervă. La defectarea unuia dintre radiatoare, transformatorul trebuie să fie capabil să funcționeze continuu la puterea nominală.
- 3.7.3.** Radiatoarele trebuie să fie instalate pe cuvă și trebuie să se conecteze la cuvă prin intermediul robinetelor de etanșare cu sertar pentru a permite schimbarea lor fără golirea cuvei. Nu se admit robinete tip clapet.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 12 din 34
		Revizia: 2

- 3.7.4. Fiecare radiator trebuie să fie prevăzut cu urechi de ridicare, robinete/ventile de golire și de aerisire.
- 3.7.5. Radiatoarele trebuie realizate și dispuse astfel încât să permită curățarea lor exterioară fără a fi necesară demontarea lor.
- 3.7.6. Radiatoarele trebuie să reziste la vid înaintat de 1 mbar și la presiune de 1,5 bar (la fel ca și cuva).
- 3.7.7. Robinetele trebuie să reziste la vidul și presiunea radiatoarelor/cuvei.
- 3.7.8. Fiecare radiator va fi etichetat pentru a putea fi identificat cu ușurință (ex. 1, 2, 3 etc.).
- 3.7.9. Toate garniturile vor asigura etanșarea la ulei electroizolant cald la o temperatură de 115°C.

3.8. Transformatoare de curent de tip inclus (montate pe trecerile izolate)

- 3.8.1. Se vor monta numai transformatoarele de curent de tip inclus considerate absolut necesare de fabricant. Ele vor fi folosite, în principiu, pentru măsurarea temperaturii înfășurărilor de către termometrele (termomanometrele) locale (montate pe cuvă).

3.9. Comutatorul de reglaj sub sarcină

- 3.9.1. Comutatorul de reglaj sub sarcină va fi de tip cu comutație în vid, va corespunde prevederilor IEC 60214, va fi prevăzut cu posibilitatea integrării în sistemul SCADA și va include cel puțin următoarele:
- a) selector;
 - b) ruptor cu comutație în vid;
 - c) dispozitiv de acționare cu motor electric, comandat local și de la distanță;
 - d) dispozitive de comandă, control și protecție;
 - e) indicator local și la distanță al plotului curent;
 - f) dispozitiv de acționare manuală.
- 3.9.2. Selectorul se montează în cuva transformatorului.
- 3.9.3. Ruptorul va fi cu comutație în vid, amplasat într-un compartiment propriu plin cu ulei. Acest compartiment va fi prevăzut cu:
- a) posibilitatea demontării pentru operații de mentenanță;



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 13 din 34

Revizia: 2

- b) legătură către conservatorul propriu pentru preluarea variațiilor de volum ale uleiului;
 - c) releu de curgere al uleiului, sensibil la debit;
 - d) supapă de suprapresiune;
 - e) posibilitatea recoltării probelor de ulei;
 - 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.
- 3.9.4.** Cuva ruptorului trebuie proiectată astfel încât să fie exclusă amestecarea uleiului din ruptor cu cel din cuva transformatorului.
- 3.9.5.** Compartimentul ruptorului trebuie să reziste la vidul de 1(un) mbar și la presiunea de 1,5 bar din cuva transformatorului.
- 3.9.6.** Compartimentul ruptorului trebuie să fie prevăzut cu protecție la suprapresiune.
- 3.9.7.** Dispozitivul de acționare trebuie amplasat pe cuva transformatorului astfel încât să poată fi acționat de un om care stă la nivelul solului. La acționarea manuală (prin introducerea manivelei) se va bloca automat comanda electrică (locală, sau de la distanță).
- 3.9.8.** Dispozitivul de acționare trebuie să fie de tipul cu curea de transmisie.
- 3.9.9.** 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 limită a mecanismului;
 - b) protecție electromecanică (mecanism cu came), împotriva comutărilor succesive accidentale. Dacă mecanismul de acționare primește o comandă electrică pentru schimbarea plotului, această comandă se va automenține până la finalizarea ciclului respectiv de comutare. Nu se va putea comuta mai mult de un plot cu o comandă electrică. Pentru inițierea unei noi comutări va fi necesar un nou impuls de comandă;
 - c) protecție la suprasarcină, tensiune minimă, opoziție de fază a circuitului motorului de acționare, dar nu și cu dispozitiv de deconectare la absența tensiunii.
- 3.9.10.** Condiții privind fiabilitatea:
- a) ruptorul trebuie să fie capabil să efectueze minimum 300.000 manevre fără a fi necesară mentenanța sa;
 - b) ruptorul trebuie să execute minimum 600.000 de manevre de comutație la curentul nominal fără a fi necesară înlocuirea camerelor de stingere cu vid;
 - c) ansamblul ruptor trebuie să poată efectua minimum 1.200.000 de manevre de comutație la curentul nominal, fără a fi necesară înlocuirea sa;




SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02


Pagina 14 din 34

Revizia: 2

- d) selectorul trebuie să poată efectua minimum 1.200.000 de manevre fără a fi necesară mentenanța sa;
 - e) contactele fixe și mobile ale selectorului trebuie astfel construite încât presiunea pe contact să se mențină și în timpul suprasarcinilor, sau a scurtcircuitelor;
 - f) dispozitivul de acționare trebuie să poată executa minimum 1.000.000 acționări fără a fi necesară mentenanța sa.
- 3.9.11.** 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.
- 3.9.12.** Toate echipamentele de comandă, semnalizare și protecție din cofretul dispozitivului de acționare vor fi inscripționate în limba română, cu indicarea direcției de comutare a ploturilor (crește / scade numărul plotului).
- 3.10. Cofretul pentru alimentarea electrică a circuitelor auxiliare**
- 3.10.1.** Cofretul va fi din tablă de oțel, rezistent la intemperii, adecvat pentru instalare în exterior.
- 3.10.2.** Culoarea cofretului va fi aceeași cu cea a cuvei.
- 3.10.3.** Ușile dulapului vor prevazute cu încuietoare și vor fi articulate cu balamale prevăzute cu dispozitive pentru a le menține în poziția deschisă.
- 3.10.4.** Cofretul va fi vopsit la exterior și la interior cu vopsea anticorozivă.
- 3.10.5.** Se va asigura un buzunar, sau suport în interiorul cofretului pentru un set de planuri / scheme.
- 3.10.6.** Toate aparatele din cofret vor permite montarea și demontarea manuală.
- 3.10.7.** Cofretul va avea suspensie elastică pentru prinderea sa pe suporturi.
- 3.10.8.** Cofretul trebuie prevăzut cu: rezistențe de încălzire și termostat (temperatura minimă în cofret +5°C), iluminat electric, priza monofazată 220 Vca.
- 3.10.9.** Toate șirurile de cleme pentru conexiuni vor fi amplasate în acest cofret. Într-o clemă se va conecta doar un singur fir. Se vor prevedea minimum 20% cleme de rezervă 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.
- 3.10.10.** 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 transformatorului (cartea tehnică).

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	<i>Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02</i>
		<i>Pagina 15 din 34</i>
		<i>Revizia: 2</i>

- 3.10.11.** Circuitele secundare pentru toate declanșările și semnalizările provenite de la protecțiile echipamentului vor fi redundante (dublate) în vederea preluării acestora pe două căi distincte.
- 3.10.12.** Circuitele de comandă, măsură, alarmă și rezistențele de încălzire, vor fi alimentate monofazat cu 400 Vca, 50 Hz, și / sau în curent continuu cu 220 Vcc. Modul de alimentare se va stabili în cadrul ședințelor de inginerie, în funcție de specificul fiecărei stații.
- 3.10.13.** Cablurile electrice vor fi montate în conducte rigide din oțel, sau paturi de cabluri, exceptând conexiunile la echipamentul supus vibrațiilor, pentru care cablurile vor fi protejate de conducte flexibile din oțel. Paturile de cabluri vor fi prevazute cu capac.
- 3.10.14.** Mantaua izolantă a cablurilor va fi rezistentă la acțiunea uleiului electroizolant cald, la raze ultraviolete și vor fi cu propagare întârziată a focului.
- 3.10.15.** Cablurile vor fi din cupru și vor avea culori diferite pentru c.c., c.a., și legare la pământ.
- 3.10.16.** Tot ansamblul de circuite electrice va fi testat cu tensiunea de: 2,5 kVca, 50 Hz, timp de 1 minut.
- 3.10.17.** Toate echipamentele de comandă, semnalizare, protecție din cofretul transformatorului vor fi inscripționate în limba română.
- 3.11. Conservatorul de ulei**
- 3.11.1.** Compartimentul cuvei din conservatorul de ulei va fi echipat cu membrană de cauciuc de tip sac, rezistentă la ulei, corespunzătoare pentru prevenirea oricărei oxidări a uleiului cauzată de contactul cu aerul atmosferic.
- 3.11.2.** Conservatorul trebuie să aibă compartimente separate pentru cuva transformatorului și pentru cea a comutatorului de reglaj sub sarcina.
- 3.11.3.** Conservatorul va fi proiectat și executat astfel încât să reziste la vid înaintat de 1 mbar și la presiune de 1,5 bar (la fel ca și cuva).
- 3.11.4.** Volumul conservatorului trebuie să fie de minimum 10% din volumul uleiului aflat în cuva transformatorului.
- 3.11.5.** Indicatoarele pentru nivelul uleiului din cele doua compartimente ale conservatorului trebuie să aibă posibilitatea transmiterii informației la distanță (semnal 4+20 mA) pe tot domeniul de nivel și contacte de semnalizare nivel minim și nivel maxim.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	<i>Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02</i>
		<i>Pagina 16 din 34</i>
		<i>Revizia: 2</i>

- 3.11.6.** Conservatorul va fi prevăzut cu:
- a) robinet de umplere;
 - b) robinete pentru izolarea conductei de legătură dintre conservator și cuvă, dispuse în amonte și în aval de releul Buchholz;
 - c) robinet de golire;
 - d) robinete pentru prelevare probe de ulei;
 - e) filtru pentru deshidratarea aerului, cu autoregenerarea substanței active și monitorizarea stării acestuia, pentru compartimentul cuvei transformatorului;
 - f) filtru pentru deshidratarea aerului, cu autoregenerarea substanței active și monitorizarea stării acestuia, pentru compartimentul ruptorului comutatorului de reglaj sub sarcină;
 - g) urechi de ridicare;
 - h) fereastra de vizitare a membranei sac;
 - i) trebuie să se asigure posibilitatea de egalizare a presiunii dintre interiorul conservatorului și interiorul membranei tip sac, pentru realizarea etanșeității;
 - j) indicator pentru spargerea membranei sac.

3.12. Accesorii

- 3.12.1.** Supapele de suprapresiune pentru protecția cuvei transformatorului împotriva posibilelor suprapresiuni interne vor fi echipate cu apărători și țevi pentru dirijarea uleiului refulat, bine consolidate pe cuvă. Tevile de dirijare vor avea lungimea până în apropierea solului. La capatul dinspre sol, tevile de dirijare vor avea grile care să împiedice pătrunderea păsarilor mici / insectelor. Numărul supapelor de suprapresiune se alege în funcție de volumul de ulei din cuvă.
- 3.12.2.** La partea inferioară a cuvei va fi prevăzut un robinet cu sertar pentru golirea uleiului. Robinetul va fi prevăzut cu sistem de sigilare.
- 3.12.3.** Cuvă transformatorului va fi prevăzută cu bușon de golire, plasat în cel mai de jos punct.
- 3.12.4.** Pentru tratarea uleiului vor fi prevăzute două robinete cu sertar plasate unul la partea superioară a cuvei și celălalt la partea inferioară a cuvei. Robinetele vor fi prevăzute cu sistem de sigilare.
- 3.12.5.** Pentru măsurarea temperaturii uleiului la partea superioară a cuvei se vor prevedea teci pentru sondele de temperatură. Se va prevedea cel puțin o teacă liberă, prevăzută cu dop filetat, pentru măsurătorile de mentenanță.
- 3.12.6.** Roțile vor fi prevăzute cu sistem de blocare și antiseismizare.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 17 din 34

Revizia: 2

- 3.12.7.** Pentru legarea la pământ a cuvei se vor prevedea cel puțin două borne de legare la pământ, dispuse pe părți opuse.
- 3.12.8.** Pentru prelevarea probelor de ulei de la partea superioară, medie și partea inferioară a cuvei se vor prevedea trei robinete. Robinetele vor fi prevăzute cu bușoane (dopuri) filetate și sisteme de sigilare.
- 3.12.9.** Cuva va fi prevăzută cu ferestre de vizitare a părții active, a trecerilor izolate, a selectoarelor comutatorului de reglaj sub sarcina etc.
- 3.12.10.** Pentru conectarea pompei de vid la cuva transformatorului se va prevedea un robinet tip sertar.
- 3.12.11.** Nu se acceptă utilizarea robinetelor tip clapet în construcția transformatorului.
- 3.12.12.** Vor fi prevăzute ochiuri pentru ridicarea cuvei, a părții decuvabile și a întregului transformator, precum și ochiuri pentru tracțiunea transformatorului în ambele direcții.
- 3.12.13.** Va fi prevăzută o scară pentru accesul la partea superioară a transformatorului, cu posibilitatea blocării accesului neautorizat pe transformator.
- 3.12.14.** Vor fi prevăzute traductoare pentru măsurarea temperaturii uleiului (dispuse la partea superioară a cuvei).
- 3.12.15.** Va fi prevăzut un termometru pentru măsurarea temperaturii uleiului, cu indicare locală, montat pe cuva transformatorului, la înălțimea omului. Termometrul va avea contacte de alarmare și declanșare și posibilitatea de transmitere la distanță a temperaturii măsurate.
- 3.12.16.** Va fi prevăzut un termometru pentru măsurarea temperaturii înfășurărilor, cu indicare locală, montat pe cuva transformatorului, la înălțimea omului. Termometrul va avea contacte de alarmare și declanșare și posibilitatea de transmitere la distanță a temperaturii măsurate.
- 3.12.17.** Teci, dispuse pe racordurile superioare și inferioare ale cuvei la radiatoare, pentru montarea traductoarelor sau a aparatelor de măsură necesare controlului temperaturilor la intrarea și ieșirea din radiator.
- 3.12.18.** Releul de gaze tip Buchholz va avea un număr suficient de contacte independente pentru asigurarea semnalizărilor, declanșărilor (minim 2). Releul va fi rezistent la vibrații, montat prin intermediul țevilor de diametru corespunzător și a două robinete tip sertar (care să asigure separarea sa) situate imediat amonte și aval de releu. Releul va fi prevăzut cu:
- două flotoare;
 - elemente sensibile la curgerea uleiului;



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 18 din 34

Revizia: 2

c) dispozitiv de colectare a gazelor amplasat la înălțimea omului, însoțit de kitul de prelevare probe de gaz și transport pentru analiza acestora în laborator.

3.12.19. Va fi montată o etichetă cu datele și caracteristicile nominale ale transformatorului și schema de conexiuni, în concordanță cu standardele IEC 60076. Eticheta va fi în limba română. De asemenea se va monta o plăcuță pe care se va completa denumirea echipamentului (T1, T2 etc.). Această plăcuță se va monta în stație înainte de PIF.

3.12.20. Se va asigura un sistem de umplere și menținere a presiunii cu azot, sau aer uscat, pe timpul transportului.

3.13. Acoperiri de protecție prin vopsire

3.13.1. Suprafețele interioare ale cuvei, conservatorului și conductelor, precum și suprafețele construcției metalice a miezului magnetic trebuie acoperite cu minimum două straturi de vopsea, împotriva coroziunii. Vopseaua va fi de culoare albă, insolubilă în ulei cald la temperatura de maxim 130°C. Grosimea totală a acestor straturi trebuie să fie de minimum 160 μm.

3.13.2. Suprafețele exterioare, trebuie să fie protejate prin intermediul a minimum două straturi de vopsea anticorozivă și minimum două straturi de vopsea email de culoare gri metalizat. Grosimea totală a acestor straturi de protecție trebuie să fie de minim 240 μm.

3.13.3. Stratul de vopsea nu trebuie să se exfolieze, să se încrețească, sau să fie îndepărtat prin frecare în timpul manipulării normale.

4. TOLERANȚE

4.1. Toleranțele admise sunt următoarele (conform IEC 60076):

- a) raportul de transformare în gol: $\pm 0,5\%$ din raportul de transformare garantat pentru toate pozițiile comutatorului de ploturi;
- b) tensiunile de scurtcircuit:
 - b1) între IT și JT:
 - pentru plotul nominal: $\pm 7,5\%$ din valoarea declarată în oferta;
 - pentru celelalte ploturi: $\pm 10\%$ din valoarea declarată în oferta.
 - b2) între celelalte perechi de înfășurări: $\pm 15\%$ din valoarea declarată în oferta.
- c) pierderile la mers în gol la U_n : +15%;



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 19 din 34

Revizia: 2

- d) pierderile în sarcina: +15%;
- e) pierderile totale: +10%;
- f) curentul de mers în gol la Un: +30%;
- g) nivelul de zgomot: +3 dB.

4.2. Valorile se iau față de cele declarate la ofertare, respectând prevederile acestei specificații tehnice.

4.3. Condițiile de respingere sunt precizate în capitolul 5.

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

5.1 Generalitati

5.1.1. Transformatorul trebuie asamblat și testat în fabrică. Toate testele se vor efectua conform IEC 60076. În cazul în care se menționează altfel în prezenta Normă tehnică internă, testele se vor efectua conform celor menționate în prezenta Norma tehnică internă. Diferitele componente ale transformatorului, ca de exemplu: uleiul electroizolant, trecerile izolate, comutatorul de reglaj etc., se vor testa conform standardelor respective.

5.1.2. Probele menționate în acest capitol se încadrează în următoarele categorii:

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

5.2. Probe individuale (de rutină)

5.2.1. Probele individuale se vor efectua pentru fiecare transformator.

5.2.2. Verificarea uleiului electroizolant din cuva transformatorului după umplere (analiza completă, inclusiv determinarea conținutului de apă prin metoda Karl Fischer și conținutul de impurități mecanice din ulei. Valorile admise sunt prevăzute în Anexa 2 din prezentul document. Se vor prezenta buletine pentru testele de compatibilitate cu uleiul de tip Nynas Lyra X, în cazul folosirii altui tip de ulei.




SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 20 din 34

Revizia: 2

- 5.2.3.** Verificarea raportului de transformare în gol (pe toate ploturile comutatorului de reglaj sub sarcină).
- 5.2.4.** Verificarea grupei de conexiuni și a polarității. Rezultatele verificării trebuie să confirme grupa de conexiuni a transformatorului. Polaritatea trebuie să corespundă cu schema și notațiile de pe transformator.
- 5.2.5.** Determinarea rezistenței ohmice a înfășurărilor IT și JT (pe toate ploturile comutatorului de reglaj sub sarcina). Valorile măsurate vor fi recalculat la temperatura de 75 °C.
- 5.2.6.** Determinarea rezistențelor de izolație R_{15} , R_{60} , R_{600} , a coeficientului de absorbție ($K_{abs}=R_{60}/R_{15}$) și a indicelui de polarizare ($I_p=R_{600}/R_{60}$) 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. Proba se va efectua de două ori, înainte și după efectuarea testelor dielectrice. În raportul de teste se vor trece valorile măsurate la temperatura înfășurărilor și valorile corectate la temperatura de 20°C. Fabricantul va furniza tabelul cu variația coeficientului de corecție a rezistenței de izolație în funcție de temperatură.
- 5.2.7.** Determinarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($tg\delta$) și a capacității izolației 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. Proba se va efectua de două ori, înainte și după efectuarea testelor dielectrice. În raportul de teste se vor trece valorile măsurate la temperatura înfășurărilor și valorile corectate la temperatura de 20°C. Fabricantul va furniza tabelul cu variația coeficientului de corecție a tangentei unghiului de pierderi dielectrice în funcție de temperatură.
- 5.2.8.** Măsurarea pierderilor la mersul în gol și a curentului de mers în gol (la 0,9xUn, 0,95xUn, Un, 1,05xUn și 1,1xUn).
- 5.2.9.** Măsurarea armonicilor curentului de mers în gol.
- 5.2.10.** Măsurarea tensiunilor de scurtcircuit și a impedanțelor de scurtcircuit pe toate pozițiile comutatorului de ploturi.
- 5.2.11.** Măsurarea pierderilor în scurtcircuit se face pe plotul nominal și pe cele extreme.
- 5.2.12.** 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 MΩ, la 2500 V, pentru schele și canale de răcire și minim 100 MΩ, la 500 V, între pachetele de tole.
- 5.2.13.** Verificarea etanșeității și a rezistenței la vid înaintat a transformatorului complet montat (golit de ulei) în următoarele condiții:

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	<i>Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02</i>
		<i>Pagina 21 din 34</i>
		<i>Revizia: 2</i>

- a) transformatorul va fi completat montat cu: trecerile izolate, sistemul de răcire, conservator și țevile de legătură;
- b) se va face vid în cuvă, corespunzător unei presiuni remanente de 1 mbar;
- c) după atingerea valorii de 1 mbar se întrerupe vidul prin închiderea robinetului de pe conducta de legătură dintre cuvă și instalația de vidare;
- d) după 24 h presiunea în cuvă nu trebuie să crească cu mai mult de 10 mbar;
- e) dacă această condiție nu este îndeplinită se reface etanșeitatea și se repetă încercarea până când rezultatele sunt corespunzătoare;
- f) testul este acceptat dacă cuva și accesoriile montate nu prezintă deformări remanente, sau deteriorări, iar presiunea în cuvă nu a crescut cu mai mult de 10 mbar.

5.2.14. Verificarea etanșeități transformatorului cu suprapresiune de ulei:

- a) se face cu transformatorul complet asamblat, plin cu ulei, la o suprapresiune (peste presiunea atmosferică) de 0,5 bar, măsurată la fundul cuvei, pentru 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.

5.2.15. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet (undă plină – LI și undă tăiată – LIC) a înfășurărilor.

5.2.16. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet unda plina a neutrului – LIN.

5.2.17. Încercarea cu tensiune aplicată – AV în schemele de încercare (IT+Nul)-(JT+m), (JT+Nul)-(IT+m).

5.2.18. Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ cu măsurarea descărcărilor parțiale în toate cele trei variante: LTAC, IVW și IVPD.


5.2.19. Verificarea accesoriilor.

5.2.20. Verificarea transformatoarelor de măsură de curent, de tip inclus.

5.2.21. Verificarea trecerilor izolate:

- a) Măsurarea rezistențelor de izolație pentru izolația principală (R_{C1}) cu tensiunea de 2500 Vcc și a bornelor de măsură față de masă (R_{C2}) cu tensiunea de 2500 Vcc;
- b) Măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($tg\delta_{C1}$) și a capacității pentru izolația principală (C1), cu tensiunea de 10 kV, precum și a tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($tg\delta_{C2}$) și a capacității (C2) pentru izolația bornelor de măsură, cu tensiunea de 1 kV.

5.2.22. Verificarea comutatorului de reglaj sub sarcină.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 22 din 34
		Revizia: 2

5.2.23. Verificarea funcționării tuturor circuitelor secundare (protecție, măsură, comandă, semnalizare) prin acționarea fiecărei protecții și încercarea acestora cu tensiunea de 2 kVca, 50 Hz, 1 minut și/sau cu Megohmetru de 2500 Vcc, 1 minut.

5.3. Probe de tip

5.3.1. Proba de încălzire:

- a) Înainte și după proba de încălzire se va 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 anterioare probei;
- b) În timpul probei de încălzire se va efectua și investigarea termografică a transformatorului;
- c) În cadrul probei de încălzire se va determina și temperatura punctului cel mai cald al înfășurărilor (hot-spot) prin măsurare directă, sau prin calcul.

5.3.2. Măsurarea nivelelor de zgomot (se face în conformitate cu IEC 60551 și IEC 60076-10).

Notă: Pentru probele dielectrice se va respecta secvența încercărilor conform IEC 60076-3 cap. 7.2.3.

5.4. Probe speciale

5.4.1. Verificarea acoperirilor de protecție a suprafețelor exterioare și a grosimii acestora. Valorile trebuie să corespundă cerințelor de la subcapitolul 3.13.

5.4.2. Determinarea amprentei mecanice prin metoda măsurării răspunsului în frecvență (FRA, sau SFRA).

5.4.3. Determinarea conținutului de apă din izolația complexă hârtie-ulei prin metoda PDC.

5.4.4. Determinarea greutății transformatorului pregătit pentru transport, prin cântărire directă, sau prin calcul.

5.4.5. Măsurarea impedanțelor homopolare.

5.4.6. Verificarea capacității de ținere la curenți de scurtcircuit (conform IEC 60076-5). Se face, pe bază de calcul.

5.4.7. Verificarea rezistenței mecanice la solicitările seismice (conform IEC 60068-3-3).



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 23 din 34

Revizia: 2


- Notă:**
- 1) Probele speciale de la pct. 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3 se vor efectua pe fiecare transformator (la fel ca probele individuale).
 - 2) Probele speciale de la pct. 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7 se vor efectua pe primul transformator (la fel ca probele de tip).

5.5. Condițiile de respingere a transformatorului

- 5.5.1.** Achizitorul va respinge transformatorul dacă valoarea declarată în ofertă pentru pierderile la mers în gol depășește valoarea precizată la punctul 25 din Fișa Tehnică (Anexa 1).
- 5.5.2.** Achizitorul va respinge transformatorul dacă valoarea declarată în ofertă pentru pierderile în scurtcircuit (sarcină) depășește valoarea precizată la punctul 26 din Fișa Tehnică (Anexa 1).
- 5.5.3.** Achizitorul va respinge transformatorul dacă pe parcursul efectuării testelor de acceptare în fabrică (FAT) se constată următoarele:
- a) pierderile la mers în gol depășesc cu 15% valorile declarate în ofertă. Pierderile cuprinse între valorile declarate în oferta pentru pierderile la mers în gol și limitele de respingere sunt supuse penalităților;
 - b) pierderile în scurtcircuit (sarcina) depășesc cu 15% valorile declarate în ofertă. Pierderile cuprinse între valorile declarate în oferta pentru pierderile în scurtcircuit (sarcina) și limitele de respingere sunt supuse penalităților;
 - c) pierderile totale reprezentând suma dintre pierderile la mers în gol și pierderile în scurtcircuit (sarcina) depășesc cu 10% valoarea sumei dintre pierderile la mers în gol, declarate în ofertă și pierderile în scurtcircuit (sarcina), declarate în ofertă;
 - d) tensiunile de scurtcircuit pe plotul nominal și ploturile extreme depășesc valorile impuse în Fișa tehnică (Anexa 1), după corecția cu toleranțele menționate la capitolul 4 din prezentul document;
 - e) supratemperatura uleiului, sau supratemperatura înfășurărilor este mai mare cu 2,5°C față de valorile maxime impuse în Fișa tehnică (Anexa 1);
 - f) nivelul descărcărilor parțiale este mai mare decât valorile impuse în Fișa tehnică (Anexa 1).

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

- 5.6.1.** Furnizorul va asigura transportul, descărcarea și montarea pe locul de funcționare în stația de transformare.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 24 din 34
		Revizia: 2

5.6.2. După montarea transformatorului, se vor efectua teste în conformitate cu NTI-TEL-R-002-2007 – „Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET” și proba de 72 de ore.

5.6.3. Valorile de acceptare sunt precizate în Anexa 2.

5.7. Probe anuale și înainte de expirarea perioadei de garanție

5.7.1. Probele se efectuează în conformitate cu NTI-TEL-R-002-2007 – „Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET”.

5.7.2. Valorile de acceptare sunt cele corespunzătoare stării „Bună” din NTI-TEL-R-002-2007, iar pentru parametrii precizați în Anexa 2 trebuie respectate valorile precizate în Anexa 2.

6. CERINȚE MINIME IMPUSE DE STEMUL DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII

6.1. Atât ofertantul, cât și fabricantul, trebuie să aibă implementat sistemul calității conform ISO 9001/2015 certificat de un organism de certificare recunoscut.

6.2. 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.


6.3. Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a transformatorului.

6.4. Achizitorul poate urmări pe fluxul de fabricație modul de aplicare a sistemului managementului calității declarat.

6.5. La punctele de staționare obligatorie convenite, furnizorul va permite clientului înregistrarea fotografică (color) a părților componente strict pentru transformatorul contractat.

6.6. Executantul trebuie să prezinte documentele de certificare ale transformatorului din care să se ateste îndeplinirea cerințelor prevăzute în prezenta specificație tehnică.

6.7. În proiectarea și alegerea componentelor transformatorului se va ține cont de cerințele Directivei 2009/125/CE a Parlamentului european și a Consiliului uniunii

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 25 din 34
		Revizia: 2

europene din 21 octombrie 2009 de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic și, Regulamentului (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.

7. SECURITATE ȘI SANATATE ÎN MUNCĂ


7.1. 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 sanatații 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;
- 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.

7.2. 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.

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

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

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 26 din 34
		Revizia: 2

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

8. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ CARE VA INSOȚI TRANSFORMATORUL

8.1. Cartea tehnică completă va fi redactată în limba română, în 3 (trei) exemplare. Cartea tehnică va cuprinde toate instrucțiunile particularizate transformatorului 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 transformatorului și a accesoriilor sale (cu desene atașate pentru transformator și accesorii);
- d) buletinele de încercări pentru transformator, accesoriile sale și uleiul electroizolant;
- e) fișa cu datele tehnice;
- f) etichetarea și marcarea transformatorului cu menționarea datelor specifice inclusiv a schemei electrice a transformatorului;
- g) lista echipamentelor de comanda, protecție și măsură, indicând producătorul lor, modelul și tipul, precum și documentele tehnice aferente acestora;
- h) desene de gabarit cu dimensiuni, greutatea netă a transformatorului, greutate de expediere, greutatea uleiului și dimensiuni de prindere pe fundație;
- i) cantitățile de materiale din componența transformatorului și a accesoriilor acestuia care vor rezulta în urma dezmembrării transformatorului (izolație, fier, cupru, miez magnetic, ulei electroizolant, etc.).

8.2. Cartea tehnică va cuprinde Certificatul de conformitate cu Directivele comunitare CE.

8.3. Cartea tehnică va cuprinde Certificatul de garanție.

9. CERINȚE PRIVIND ETICHETAREA ȘI MARCAREA

9.1. Etichetele transformatorului și accesoriilor sale vor fi scrise în limba română.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE PENTRU TRANSFORMATOARE DE 10, 16, 25 ȘI 40 MVA	Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
		Pagina 27 din 34
		Revizia: 2

- 9.2. Etichetele montate la exterior vor fi realizate din material care rezistă în timp (pe toata durata de viața) și care nu se corodează (înscrierea caracterelor se va face prin ștanțare).
- 9.3. Vor fi montate etichete cu marcarea fazelor (A, B, C, N, a, b, c) vizibile de la nivelul solului.
- 9.4. Eticheta transformatorului va cuprinde :
- a) denumirea fabricantului;
 - b) tipul transformatorului;
 - 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 transformatorul impuls / alternativă (LI/LIC/LIN/LTAC/IVPD etc.);
 - l) schema de conexiuni cu prezentarea descărcătorilor interni sau a elementelor rezistive variabile – după caz (desen);
 - 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).

10. AMBALARE ȘI TRANSPORT

- 10.1. Transformatorul 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.
- 10.2. Fabricantul și Furnizorul vor asigura transportul, descărcarea și montarea pe locul de funcționare în stația de transformare.
- 10.3. Transformatorul va fi transportat pe teritoriul României cu trenul, sau cu treilerul pe drumurile publice până la stația de destinație precizată de Achizitor.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 28 din 34

Revizia: 2

- 10.4.** Pe timpul transportului se vor monitoriza șocurile mecanice (amplitudinea, durata, numărul) prin montarea pe cuva transformatorului a unuia sau mai multor dispozitive de tip impact recorder. Fabricantul va specifica valorile maxime admisibile ale accelerațiilor (șocurilor mecanice). La sosirea în stația electrică de destinație vor fi descarcate datele din echipamentul de tip impact recorder și se va emite un raport cu valorile înregistrate și cu concluzia dacă pe durata transportului transformatorul a suferit, sau nu, șocuri mecanice periculoase.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 29 din 34

Revizia: 2

ANEXA 1. FIȘA TEHNICĂ

TRANSFORMATOR 10, 16, 25, 40 MVA

Tip: transformator cu miez cu coloane, trifazat, imersat în ulei, cu reglaj sub sarcină, sistem de răcire: ONAN, ieșirile prin treceri izolate ulei-aer, nulurile înfășurărilor de înaltă tensiune și medie joasă tensiune vor fi accesibile în exterior prin intermediul unor treceri izolate de tip ulei-aer, pentru funcționare în exterior

Denumire	Valori solicitate	Valori garantate
1. Numele fabricii producătoare și tipul	Se va preciza de ofertant	
2. Temperatura max. ambientă la umbră (°C)	40	
3. Temperatura max. ambientă medie zilnică (°C)	30	
4. Temperatura max. ambientă medie anuală (°C)	25	
5. Temperatura min. ambientă (°C)	-35	
6. Umiditatea relativă max (%)	100	
7. Înălțimea deasupra nivelului mării	până la 1000 m	
8. Accelerația la cutremur (m/s ²):		
a) accelerația orizontală	3	
b) accelerația verticală	2	
9. Expunerea la radiația solară	directă	
10. Presiunea aerului (mmHg)	760±15	
11. Locul de amplasare	exterior	
12. Atmosfera	tip industrial (zona 3 sau 4 de poluare)	
13. Grosimea maximă a stratului de gheață (γ = 0,75 daN/dm ³) (mm)	24	
14. Tipul miezului magnetic	cu coloane	
15. Puterea nominală (MVA)	10 sau 16 sau 25 sau 40	
16. Tensiunea nominală Un (kV)	110/20 sau 110/10 sau 110/6,6	
17. Tensiunea maximă Um (kV)	123/22 sau 123/12 sau 123/7,2	
18. Curentul nominal (A)		
a) 10 MVA	53/289 sau 53/578 sau 53/876	
b) 16 MVA	84/462 sau 84/924 sau 84/1540	
c) 25 MVA	132/722 sau 132/1443 sau 132/2406	
d) 40 MVA	210/1155 sau 210/2309 sau 210/3849	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 30 din 34

Revizia: 2

19. Frecvența nominală (Hz)	50	
20. Numărul fazelor	3	
21. Grupa de conexiuni	YN d11	
22. Tipul reglajului tensiunii	sub sarcină	
23. Domeniul de reglaj (kV)	$110 \pm 9 \times 1,78\%$	
24. Numărul treptelor	19	
25. Pierderile la mers în gol, la raport de transformare nominal și frecvență nominală (kW)		
a) 10 MVA	8	
b) 16 MVA	10	
c) 25 MVA	15	
d) 40 MVA	20	
26. Pierderi nominale în scurtcircuit (sarcină), la 75 °C, raport de transformare nominal și putere nominală (kW)		
a) 10 MVA	45	
b) 16 MVA	70	
c) 25 MVA	90	
d) 40 MVA	150	
27. Valoarea indicelui de eficacitate maximă și puterea la care acesta se produce conform Regulamentului (UE) NR. 548/2014 al CE din 21 mai 2014 privind punerea în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește unitățile de transformare de putere medii și mari	Se va preciza de ofertant	
28. Curentul de mers în gol la tensiunea nominală (% I _n)	0,4	
29. Curentul de mers în gol la 110 % din tensiunea nominală (% I _n)	0,5	
30. Tensiunea de scurtcircuit pe plotul nominal raportată la 75°C și puterea nominală %	11	
31. Nivelul acustic al zgomotului (presiune acustică) la tensiune nominală, măsurat la 2 m (dBA)	60	
32. Tipul răcirii	ONAN	
33. Supratemperaturi peste cea ambiantă de 40°C, pentru:		


SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02
PENTRU
Pagina 31 din 34
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA
Revizia: 2

a) înfasurari, determinata prin măsurarea rezistenței, sau direct (K)	≤65	
b) uleiul de la partea superioara a cuvei (K)	≤60	
c) miezul magnetic (K)	≤65	
34. Supratemperatura maximă a bobinajului, peste cea ambiantă de 40°C (hot-spot) (K)	≤ 78	
35. Capacitatea de a rezista la scurcircuit	Conform IEC 60076-5	
36. Numărul admisibil de scurcircuit la bornele înfășurărilor de înaltă tensiune, joasă tensiune, sau terțiar, pe întreaga durată de viata standard, fara vreo deteriorare în autotransformator (conf. IEC 60076-5):		
a) 100 % din intensitatea curentului, conform IEC 60076-5	3	
b) 50 % din intensitatea curentului, conform IEC 60076-5	50	
37. Durata de funcționare la supratensiune maxima de 5% peste tensiunea nominala (1,05 x Un)	permanent	
38. Durata maxima de funcționare la suprasarcina de 10%, 20%, 30% și 50% peste cea nominală, fara ca transformatorul sa sufere avarii (min)	Se va preciza de ofertant	
39. Tensiunea de incercare cu impuls de trăsnet - undă plină/tăiată (kVv):		
a) înfășurarea IT	550 / 605	
b) neutrul înfășurării IT	325 / 358	
c) înfășurarea JT	125 / 138 sau 75 / 83 sau 60 / 66	
40. Tensiunea de încercare la supratensiuni induse pentru înfășurarea IT (kV)	230	
41. Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1,5xUm (pC)	200	
42. Tensiunea de încercare din sursă separată de frecvență industrială (tensiune aplicată), 1 minut, 50 Hz (kV)		
a) înfășurarea IT și neutrul IT	140	
b) înfășurarea JT	50 sau 28 sau 20	
43. Trecherile izolate pentru înfășurarea de înaltă tensiune (IT) și neutrul IT		



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 32 din 34

Revizia: 2

a) tip	condensator ulei-aer, RIP cu anvelopa din material compozit	
b) clasa de tensiune (kV)	123	
c) curentul nominal (A)	Se va preciza de ofertant	
d) tensiunea de ținere la frecvență industrială, 1 min. (kV)	230	
e) tensiunea de ținere la încercarea cu impuls de trăsnet (kV)	550	
f) linia de fugă (cm/kV)	2,5 sau 3,1	
g) temperatura maximă a uleiului (°C)	105	
h) solicitările statice și dinamice admisibile la borne (daN)	Se vor preciza de ofertant	
i) rezistența la solicitările mecanice și termice din timpul uscării izolației transformatorului, la stație	1 mbar la 90°C	
44. Treckerile izolate pentru înfășurarea de joasă tensiune (JT) și neutrul JT		
a) tip	ulei-aer, cu anvelopa din material compozit sau porțelan	
b) clasa de tensiune (kV)	Se va preciza de ofertant	
c) curentul nominal (A)	Se va preciza de ofertant	
d) tensiunea de ținere la frecvență industrială, 1 min. (kV)	Se va preciza de ofertant	
e) tensiunea de ținere la încercarea cu impuls de trăsnet (kV)	Se va preciza de ofertant	
f) linia de fugă (cm/kV)	2,5 sau 3,1	
g) temperatura maximă a uleiului (°C)	105	
h) solicitările statice și dinamice admisibile la borne (daN)	Se va preciza de ofertant	
i) rezistența la solicitările mecanice și termice din timpul uscării izolației transformatorului, la stație	1 mbar la 90°C	
45. Valoarea maximă a suprapresiunii interne măsurată în partea cea mai joasă a cuvei asigurând integritatea și etanșeitatea cuvei (bar)	1,5	
46. Valoarea minimă a vidului asigurând integritatea și etanșeitatea cuvei (mbar)	1	
47. Materialul înfășurătorilor	cupru	
48. Calitatea uleiului izolant	Conform NTI-TEL-E-024-2008-00	
49. Protecția uleiul împotriva contactului cu aerul ambiant	membrana sac + filtre deshidratare aer	
50. Transformatoarele de curent incluse în bornele treckerilor izolate	Se vor stabili la faza Caiet de sarcini	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 33 din 34

Revizia: 2

51. Numărul de radiatoare de răcire corespunzătoare funcționării la sarcina nominală	Se va preciza de ofertant	
52. Comutatorul de reglaj sub sarcină		
a) tip	Se va preciza de ofertant	
b) tehnologia se stingere a arcului electric	cu vid	
c) tensiunea de alimentare motor acționare (Vca)	400	
d) numărul de comutații ale ruptorului fără mentenanță	≥ 300.000	
e) numărul de manevre la curentul nominal pe care le poate efectua contactele ruptorului fara a fi necesara inlocuirea acestora	≥ 600.000	
f) numărul de manevre la curentul nominal pe care le poate efectua ansamblul ruptorului fara a fi necesara inlocuirea sa	≥ 1.200.000	
g) numarul de actionari ale dispozitivului de actionare pe care le poate efectua fara a fi necesara mentenanta sa	≥ 1.000.000	
h) numărul de manevre pe care le poate efectua selectorul fara a fi necesara mentenanta sa	≥ 1.200.000	
i) Valoarea suprapresiunii din cuva transformatorului la care trebuie sa reziste compartimentul ruptorului (bar)	1,5	
j) Valoarea vidului din cuva transformatorului la care trebuie sa reziste compartimentul ruptorului (mbar)	1	
53. Termometru pentru măsurarea temperaturii uleiului, cu indicare locală, montat pe cuva transformatorului, la înălțimea omului, contacte de alarmare și declanșare și posibilitatea de transmitere la distanță a temperaturii măsurate	DA	
54. Termometru pentru măsurarea temperaturii înfășurărilor, cu indicare locală, montat pe cuva transformatorului, la înălțimea omului, contacte de alarmare și declanșare și posibilitatea de transmitere la distanță a temperaturii măsurate	DA	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ DE ACHIZIȚIE
PENTRU
TRANSFORMATOARE DE
10, 16, 25 ȘI 40 MVA**

Cod: NTI-TEL-E-039-2009-02

Pagina 34 din 34

Revizia: 2

55. Ecartamentul căii ferate pe care va fi montat in statie	1435/2000	
56. Fabricantul transformatorului confirmă că a luat la cunoștință și ca va respecta toate cerintele mentionate in NTI-TEL-E-039-2009-02 – „Specificație tehnică de achiziție pentru transformatoare de 10, 16, 25 și 40 MVA”	DA	

Anexa 2 - Tabel cu valori admise în fabrică, la PIF și în perioada de garanție

Nr. crt.	Parametrul	In fabrica	In statie (inainte de proba de 72h)	In statie (dupa proba de 72h)	In perioada de garantie
1	Rezistenta de izolatie a infasurarilor, in toate schemele si recalculata la 20°C (MΩ)	minimum 3000	minimum 3000	minimum 3000	minimum 2500
2	Tangenta unghiului de pierderi dielectrice a izolatiei infasurarilor, in toate schemele si recalculata la 20°C (%)	maximum 0,5	maximum 0,5	maximum 0,5	maximum 0,6
3	Rigiditatea dielectrica a uleiului la nivelul inferior al cuvei E _{str} (kV/cm)	minimum 240	minimum 240	minimum 240	minimum 240
4	Tangenta unghiului de pierderi dielectrice a uleiului la nivelul inferior al cuvei, recalculata la 90°C (%)	maximum 0,2	maximum 0,2	maximum 0,5	maximum 0,5
5	Continutul de apa in ulei la nivelul inferior al cuvei, determinat prin metoda K. Fischer (ppm)	maximum 5	maximum 5	maximum 5	maximum 5
6	Numarul de particule in ulei la nivelul inferior al cuvei determinat prin metoda IEC	maximum 5000	maximum 5000	maximum 5000	maximum 5000

Nota:

- 1) Valorile din tabel sunt obligatorii. În cazul nerespectării acestora producătorul trebuie să întreprindă măsuri de respectare a acestor condiții.