



Transelectrica  
Societate Administrată în Sistem Dualist

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

**Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02**

**Pagina 1 din 22**

**Revizia: 2**

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
NTI-TEL-E-040-2009-02**

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII INTERNE  
250 ÷ 1600 kVA, 20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Aviz CTES nr. .....<sup>74</sup>...../2019  
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."

2019



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

**Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02**

**Pagina 2 din 22**

**Revizia: 2**

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

**Aprobat:**

**Președinte Directorat  
Marius – Danut CARASOL**

**Membru Directorat  
Claudia – Gina ANASTASE**



**Membru Directorat  
Alina – Elena TEODORU**

**Avizat:**

**Director DTEETN  
Ioan Dorin HAȚEGAN**

**Responsabili de lucrare:**

**Liviu BORUZ  
Traian CHIULAN**



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 3 din 22*

*Revizia: 2*

## CUPRINS

1.	CONDIȚII GENERALE	4
2.	CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE	8
3.	CERINȚE CONSTRUCTIVE	11
4.	TOLERANȚE	13
5.	ÎNCERCĂRI	13
6.	CARTEA CU INSTRUCȚIUNI DE FUNCȚIONARE ȘI DE MENTENANȚĂ	15
7.	ETICHETELE ECHIPAMENTULUI	15
8.	CONDIȚII DE MEDIU	15
9.	MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ	15

### ANEXE

**ANEXA 1.** Fișă tehnică – Transformator de servicii interne (TSI)



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 4 din 21*

*Revizia: 2*

## 1. CONDIȚII GENERALE

### 1.1. Scop

Această specificație precizează cerințele tehnice pentru proiectarea, fabricarea și încercarea transformatoarelor de servicii interne 250 ÷ 1600 kVA, 20 (10) (6)/0,4 kV de tip uscat, necesare CNTEE Transelectrica și definește pretențiile acestora față de transformatoarele propuse de diferiți ofertanți.

Specificația tehnică cuprinde următoarele:

- caracteristicile tehnice pretinse pentru transformatoare de 250, 400, 630, 1000 și 1600 kVA și de tensiuni nominale 20 (10) (6)/0,4 kV, de tip uscat;
- caracteristicile constructive pe care transformatorul oferit trebuie să le îndeplinească;
- condiții pentru încercările de recepție și lista încercărilor de recepție;
- toleranțe a căror depășire duce la refuzarea echipamentului;
- condiții de livrare și de recepție a transformatorului de putere la locul de montaj după transport, garanții tehnice.

### 1.2. Standarde de referință

**1.2.1.** În conformitate cu această specificație tehnică, transformatoarele de 250, 400, 630, 1000 și 1600 kVA și de tensiuni nominale 20 (10) (6)/0,4 kV, de tip uscat, trebuie să îndeplinească, ca ansamblu, cerințele specificate în următoarele normative și standarde, ultima ediție, dacă nu este precizat altfel în prezenta Specificație Tehnică:

IEC 60076 - 1	Power transformers - Part 1: General
IEC 60076 - 2	Power transformers - Part 2: Temperature rise
IEC 60076 - 3	Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air
IEC 60076 - 4	Part 4: Guide to lightning impulse and switching impuls testing power transformers and reactors
IEC 60076 - 5	Power transformers - Part 5: Ability to withstand short circuit
IEC 60076 - 8	Power transformers - Part 8: Application guide
IEC 60076 - 10	Power transformers - Part 10: Determination of sound levels
IEC 60076 - 10.1	Determination of transformer and reactor sound levels – User guide
IEC 60076 - 11	Power transformers – Part 11: Dry-type
IEC 60076 - 12	Loading guide for Dry-Type Power Transformers
IEC 60137	Bushings for alternating voltage higher than 1000
IEC 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures
IEC 60270	High-voltage test techniques- Partial discharge measurements
IEC 60068-3-3	Testarea ambientală - Partea a III-a: Ghid, metode de încercare la seism pentru echipamente
IEC 60721-2-2	Classification of Environmental Conditions Part 2: Environmental Conditions Appearing in Nature Precipitation and Wind
IEC 60721-2-4	Classification of environmental conditions Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature solar radiation and temperature
IEC 60616	Terminal and tapping markings for power transformers
IEC 60721-3	IEC 60721-3 Classification of environmental conditions Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 5 din 21*

*Revizia: 2*

IEC 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators for polluted conditions. Part 1. Definitions, information and general principles
ANSI C57.12.01	General Requirements for Dry-Type Distribution and Power Transformers including those with Solid Cast and/or Resin-Encapsulated windings
ANSI C57.12.51	Requirements for Ventilated Dry-type Power transformers, 501 kVA and larger, three phase with High Voltage 601 to 34,500 Volts and Low Voltage 208Y/120 to 4160 Volts
ANSI C57.12.55	Dry-type Transformers in Unit installations, including Unit Substations – Conformance standard
ANSI C57.12.58	IEEE Standard Guide for conducting a Transient Voltage Analysis of a Dry Type Transformer Coil
ANSI C57.12.60	IEEE Standard Test Procedure for Thermal Evaluation of Insulation Systems for Dry Type Power and Distribution Transformers, Including Ventilated, Solid-Cast and Resin Encapsulated Transformers
ANSI C57.12.91	IEEE Standard Test Code for Dry-Type Distribution and Power Transformers
ANSI C57.12.94	IEEE Recommended Practice for installation, Application , Operation and Maintenance of Dry-Type General purpose Distribution and Power Transformers
ANSI C57.12.96	IEEE Guide for Loading Dry-Type Distribution and Power Transformers
EN 50216-1	Power transformer and reactor fittings - Part 1: General.
ISO 9001	Quality management requirements
NTI-TEL-R- 001-2007	Regulament de mentenanță preventivă la instalațiile și echipamentele din cadrul RET
NTI-TEL-R-002-2007	Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET
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
PE 009/1993	Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice

**1.2.2.** Dacă transformatorul oferit îndeplinește cerințele altor standarde recunoscute pe plan Internațional, Fabricantul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele menționate la pct. 1.2.1. Oferta trebuie să fie însoțită de o copie în limba engleza a respectivului standard adoptat.

**1.2.3.** Prevederile din standardele menționate la pct. 1.2.1. sunt minimale și obligatorii, normele menționate de ofertant trebuie să aibă cerințe mai bune decât acestea.



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 6 din 21

Revizia: 2

### 1.3. Definitii

În cuprinsul specificației tehnice sunt folosite următoarele definiții:

Denumirea	Semnificația
Transformatorul de tip uscat	Transformator la care circuitul magnetic și înfășurările nu sunt imersate într-un lichid izolant
Transformatorul de tip uscat impregnat cu rășină	Transformator uscat ale cărui înfășurări au fost impregnate în rășină, printr-un proces de impregnare sub vid
Transformatorul de tip uscat turnat în rășină	Transformator de tip uscat având înfășurarea de înaltă tensiune și, opțional, și înfășurarea de tensiune joasă turnată în rășină epoxidică
Transformatorul de tip uscat cu bobina turnată sub vid	Transformator de tip uscat având o înfășurare (de regulă cea de înaltă tensiune) sau mai multe înfășurări turnată în rășină epoxidică.
Transformatorul de tip uscat ventilat	Transformator de tip uscat protejat printr-o carcasă la care aerul ambiant este suflat în carcasă de un ventilator pentru a răci miezul magnetic și înfășurările sale

### 1.4. Condiții de funcționare și de mediu

#### 1.4.1. Condiții de funcționare în rețea:

- **Tensiunea maximă de funcționare:**

- înfășurarea de Înaltă Tensiune:  24  12  7,2

- înfășurarea de Joasă Tensiune: 0,44 kV.

- **Tensiunea nominală a rețelei:**

- Înaltă Tensiune  20  10  6

- Joasă Tensiune: 0,4 kV

Transformatorul este destinat să funcționeze în instalații interioare, sau exterioare, supus acțiunii factorilor climatici proprii locului în care urmează să fie montat. Transformatorul este folosit ca transformator coborâtor de tensiune.

- **Frecvența nominală a rețelei:**  $f_N = 50$  Hz;

- **Rețeaua de înaltă tensiune va funcționa cu neutrul** izolat sau tratat prin rezistență sau bobină pentru limitarea curentului de defect.

- **Rețeaua de joasă tensiune** funcționează cu neutrul legat direct la pământ.

- **Tensiuni de ținere față de pământ:**

- rețeaua de înaltă tensiune

- la impuls de trăsnet (unda 1,2/50  $\mu$ s):

Tensiunea maximă a rețelei [kV]	24 <input type="checkbox"/>	12 <input type="checkbox"/>	7,2 <input type="checkbox"/>	0,44 <input type="checkbox"/>
Tensiunea de ținere la impuls de tensiune [kVv]	125 <input type="checkbox"/>	75 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	-



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 7 din 21

Revizia: 2

- la frecvență industrială (50 Hz, 1 minut):

Tensiunea maximă a rețelei [kV]	24 <input type="checkbox"/>	12 <input type="checkbox"/>	7,2 <input type="checkbox"/>	0,44 <input type="checkbox"/>
Tensiunea de ținere de frecvență industrială, 50 Hz, 1 minut [kV]	50 <input type="checkbox"/>	28 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

**1.4.2. Condiții climatice:**

- Temperatura mediului ambiant:

- o temperatura minimă: -30 °C;
- o temperatura maximă: +40 °C;
- o temperatura maximă a mediilor zilnice: +35 °C.

**1.4.3. Clasa climatică:** C2 conform IEC 60076-11

NOTA: C2 semnifică: "transformatorul este apt pentru funcționare, transport și depozitare la temperaturi ambiante care pot să coboare până la -25 °C".

**1.4.4. Umiditatea relativă maximă** raportată la temperatura de 20 °C este 98 %;

**1.4.5. Clasa de mediu :** E2 conform IEC 60076-11.

NOTA: E2 semnifică: "condens frecvent sau poluare ridicată sau combinație a celor două".

**1.4.6. Altitudinea maximă de funcționare,** față de nivelul mării: ≤ 1000 m;

**1.4.7. Expunerea la radiația solară:** -

**1.4.8. Presiunea atmosferică (mm Hg):** 760 ± 15

**1.4.9. Nivelul de calificare seismică:**

- o solicitarea seismică, în plan orizontal, la nivelul solului:

3 [m/s<sup>2</sup>]  5 [m/s<sup>2</sup>]

- o solicitarea seismică, în plan vertical, la nivelul solului:

2 [m/s<sup>2</sup>]  3 [m/s<sup>2</sup>]

**1.4.10. Gradul de poluare:**

<b>Grad de poluare</b>	III	IV
<b>Lungimea specifică a liniei de fugă [cm/kV]</b>	2,5 <input type="checkbox"/>	3,1 <input type="checkbox"/>



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 8 din 21

Revizia: 2

## 2. CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE

**2.1 Tip:** Transformatorul trebuie să fie de tipul uscat, construcție trifazată, cu izolația din țesătură de fibră de sticlă impregnată sau cu rășină epoxidică.

### 2.2. Puterea nominală [kVA]:

250	<input type="checkbox"/>	400	<input type="checkbox"/>	630	<input type="checkbox"/>	800	<input type="checkbox"/>	1000	<input type="checkbox"/>	1600	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	------	--------------------------	------	--------------------------

### 2.3. Tensiunea nominală $U_n$ :

Înfășurarea de Înaltă Tensiune			Înfășurarea de Joasă Tensiune [kV]			
20	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	0,4

### 2.4. Conexiunile înfășurărilor:

Dyn11	<input type="checkbox"/>	Dyn5	<input type="checkbox"/>	Yyn0	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	------	--------------------------	------	--------------------------

### 2.5. Frecvența nominală [Hz]: 50

### 2.6. Reglajul tensiunii:

- tip: cu transformatorul scos de sub tensiune, pe partea înfășurării de înaltă tensiune

- limitele de reglaj:  $\pm 5\%$   sau  $\pm 2 \times 2,5\%$   sau  $\pm 3 \times 2,5\%$

- număr trepte de reglaj: 3  sau 5  sau 7

### 2.7. Curentul de mers în gol, la tensiunea nominală

Puterea nominală [kVA]:	250	<input type="checkbox"/>	400	<input type="checkbox"/>	630	<input type="checkbox"/>	800	<input type="checkbox"/>	1000	<input type="checkbox"/>	1600	<input type="checkbox"/>
Curentul de mers în gol [% din $I_n$ ]:	la $U_n$	1,0	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5					
	la $1,1 U_n$	Se va preciza de fabricant										

### 2.8. Pierderile nominale maxime în gol raportate la temperatura de 75 °C a înfășurărilor, la frecvența nominală 50 Hz, la tensiunea nominală

Puterea nominală [kVA]:	250	<input type="checkbox"/>	400	<input type="checkbox"/>	630	<input type="checkbox"/>	800	<input type="checkbox"/>	1000	<input type="checkbox"/>	1600	<input type="checkbox"/>
Pierderile nominale în gol [W]	468	675	990	1170	1395	1980						

### 2.9. Tensiunea de scurtcircuit pe plotul nominal, la curent nominal, frecvență nominală și 75 °C temperatura înfășurărilor:

Puterea nominală [kVA]:	250	<input type="checkbox"/>	400	<input type="checkbox"/>	630	<input type="checkbox"/>	800	<input type="checkbox"/>	1000	<input type="checkbox"/>	1600	<input type="checkbox"/>
Tensiunea de scurtcircuit [% din $U_n$ ]	6											

NOTA: Furnizorul va preciza în ofertă tensiunile de scurtcircuit garantate pe prizele extreme.





**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 9 din 21

Revizia: 2

**2.10. Pierderile nominale maxime în sarcină raportate la temp. de 75°C a înfășurărilor și curentul nominal**

Puterea nominală [kVA]:	250 <input type="checkbox"/>	400 <input type="checkbox"/>	630 <input type="checkbox"/>	800 <input type="checkbox"/>	1000 <input type="checkbox"/>	1600 <input type="checkbox"/>
Pierderile nominale în sarcină [W]	3400	4500	7100	8000	9000	13000

**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 și a Consiliului European în ceea ce privește transformatoarele de putere mici, medii și mari la Punctul 2 din Regulament „**Cerințe minime de performanță sau de eficacitate energetică pentru transformatoarele de putere mare**”, sunt specificate în Tabelul I.2: Valorile maxime ale pierderilor cu sarcină și fără sarcină (în W) pentru transformatoarele trifazate de putere medie de tip uscat cu o bobină pentru care  $U_m \leq 24$  kV și cealaltă bobină pentru care  $U_m > 1,1$  kV.

**2.11. Funcționarea la tensiuni mai mari decât tensiunea nominală**

Transformatorul trebuie să poată să funcționeze în regim permanent, fără deteriorare, în condiții de supraexcitare la un raport între tensiune și frecvență, depășind cu maxim 5 % raportul între tensiunea nominală și frecvența nominală.

**2.12. Temperatura maximă a sistemului de izolație, în condițiile de mediu precizate la pct. 1.4.2.**

Temperatura maximă a întregului sistem de izolație în punctul cel mai cald, determinat în conformitate cu IEC 60076-11, nu trebuie să depășească 155 °C.

**2.13. Clasa de izolație: F**

**2.14. Suprasarcini admisibile**

Transformatorul și accesoriile sale trebuie să fie astfel dimensionat încât să fie capabil să fie încărcat la suprasarcini conform condițiilor precizate de standardul IEC 60076-13.

Supratemperatura în punctul cel mai cald al înfășurărilor, nu trebuie să depășească 100 °C, la funcționarea transformatorului în regim nominal sau de suprasarcină (suprasarcini conform IEC 60076-13), în condițiile de mediu menționate la pct. 1.4.2.

**2.15. Capacitatea de a rezista la scurtcircuite**

**a. Capacitatea de a rezista la efectele termice ale scurtcircuitelor:**

Transformatorul alimentat pe partea de înaltă tensiune cu o tensiune egală cu tensiunea maximă de funcționare a rețelei, trebuie să fie capabil să suporte fără deteriorări și fără a atinge în vreun punct temperaturi periculoase, solicitările termice cauzate de scurtcircuite trifazate, bifazate sau monofazate la bornele de înaltă tensiune, cu durata de 2 s.

**b. Capacitatea de a rezista la efectele dinamice ale scurtcircuitelor:**

Transformatorul alimentat pe partea de înaltă tensiune cu o tensiune egală cu tensiunea maximă de funcționare a rețelei, trebuie să fie capabil să suporte fără



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 10 din 21

Revizia: 2

deteriorări, oricare ar fi poziția comutatorului de reglaj, solicitările dinamice care apar cu prilejul unor scurtcircuite trifazate, bifazate sau monofazate la bornele transformatorului la bornele de înaltă tensiune, amplitudinea primului vârf al curentului de scurtcircuit asimetric fiind:

$$I_d = 2,55 I_{sc}$$

unde:

- $I_d$  - este amplitudinea primului vârf a curentului asimetric de scurtcircuit;
- $I_{sc}$  - curentul simetric de scurtcircuit;
- 2,55 - factor de vârf

### 2.16. Tipul răcirii:

- transformatoare neprotejate (fără carcasă), cu circulație naturală a aerului, răcire tip AN:
- transformatoare protejate cu carcasă, cu circulație naturală a aerului, răcire tip AN:
- transformatoare protejate cu carcasă, cu circulație forțată a aerului, răcire tip AN/AF:

### 2.17. Tensiunile de ținare nominale pentru înfășurările transformatorului:

Înfășurarea [kV]	Tensiunea de referință pentru izolație [kV]	Nivelul de izolație			
		Tensiunea de ținare la încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet, undă plină și tăiată [kVv]	Tensiunea de ținare la încercarea cu tensiune aplicată, 50 Hz, 1 min. [kV]	Tensiunea de ținare la încercarea cu tensiune indusă de scurtă durată [kV]	
IT	20 <input type="checkbox"/>	24	125	50	2Un
	10 <input type="checkbox"/>	12	75	28	
	6 <input type="checkbox"/>	7,2	60	20	
	0,4	1,1	-	3	

2.18. Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1,2 Un: 10 pC

2.19. Nivelul de zgomot maxim, la distanța de 1 m, pentru transformatorul fără carcasă de protecție [dB]:

Puterea nominală [kVA]:	250 <input type="checkbox"/>	400 <input type="checkbox"/>	630 <input type="checkbox"/>	800 <input type="checkbox"/>	1000 <input type="checkbox"/>	1600 <input type="checkbox"/>
Nivelul de zgomot [dB]	55					

### 2.20. Comportarea la foc: clasa F1

NOTA: F1 semnifică "Transformatoare supuse riscului de incendiu. Este cerută o inflamabilitate redusă, respectiv emisii minime de substanțe toxice și/sau de fum opac".



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 11 din 21*

*Revizia: 2*

### **3. CERINȚE CONSTRUCTIVE**

**3.1. Miezul transformatorului** trebuie să fie construit din tole oțel-siliciu.

#### **3.2. Înfășurările**

Înfășurarea de înaltă tensiune va fi realizată din conductor de cupru.

Înfășurarea de joasă tensiune va fi realizată din conductor, sau bandă, de cupru. Bobinele trebuie să fie turnate ermetic în rășină epoxidică utilizând un sistem de fabricare verificat în ceea ce privește capacitatea sa de a minimiza punctele calde și descărcările parțiale.

Prizele înfășurării primare trebuie să fie selectate cu transformatorul scos din funcțiune.

#### **3.3. Carcasa**

Dacă transformatorul va fi prevăzut, cu carcasă aceasta se va stabili prin caietul de sarcini de catre proiectant.

Vor fi luate precauții pentru a preveni sau limita efectele nocive ale condensului.

Carcasa nu este necesară în cazul în care transformatorul va fi montat într-un post de transformare (anvelopă).

#### **3.4. Electroventilatoare** (în cazul răcirii AF)

a-Electroventilatorul/arele, trebuie să fie ușor demontabile.

d-Electroventilatoarele trebuie astfel instalate încât să prevină defectarea lor datorită vibrațiilor.

e-Comanda electroventilatoarelor va fi acționată atât automat, cât și manual.

#### **3.5. Accesorii**

**3.5.1. Borna de legare la pământ:** va fi amplasată, de regulă, la partea inferioară a transformatorului, va fi corespunzător dimensionată și marcată.

**3.5.2. Accesorii pentru controlul și protecția transformatorului în timpul funcționării:** vor fi prevăzute cel puțin echipamentele care să asigure controlul temperaturii și semnalizarea supraîncălzirii înfășurărilor;

**3.5.3. Role metalice** pentru deplasare bidirecțională (dacă este cazul);

**3.5.4. Urechii de tragere** pentru deplasare bidirecțională (dacă este cazul);

**3.5.5. Etichete – conform IEC 60076**

Producătorul poate oferi și alte accesorii pe care le consideră necesare pentru asigurarea funcționării corespunzătoare a transformatorului.

#### **3.6. Alimentarea circuitelor auxiliare**

a. Alimentarea cu energie electrică a electroventilatoarelor se va face de la o sursă de curent alternativ, trifazat, 400V, 50 Hz.

b. Circuitele de control, semnalizare, măsură și alarmă trebuie alimentate la 220V monofazat, 50 Hz curent alternativ, sau cu 220 V curent continuu. Aceeași tensiune se aplică și la încălzitoarele carcasei de protecție.

c. Cablurile electrice ale sursei de alimentare trebuie trase prin țevi rigide din oțel, excepție făcându-se pentru cazurile conectării la echipamente supuse mișcării, sau cu vibrații, pentru care cablurile trebuie să fie protejate cu țevi din oțel flexibile.



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

**Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02**

**Pagina 12 din 21**

**Revizia: 2**

- d. Secțiunea minimă a cablurilor circuitului de control trebuie să fie de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- e. Nivelul de izolație al cablurilor electrice corespunde încercării cu tensiune de 2000 V, 50 Hz, 1 minut.

### **3.7. Centrul de greutate**

- a. Centrul de greutate al transformatorului trebuie să fie jos și cât mai aproape posibil de linia verticală centrală. Transformatorul trebuie să fie stabil.
- b. Localizarea centrului de greutate trebuie să fie specificată într-un desen atașat ofertei.

### **3.8. Marcare**

Marcarea bornelor de medie și joasă tensiune, respectiv a prizelor înfășurărilor se va face conform standardului IEC 60616.

### **3.9. Managementul calității**

Transformatorul va fi produs în regim de asigurare a calității conform standardului ISO 9001 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.

Transformatorul va fi însoțit de Declarația de conformitate dată de furnizor conform HGR 306/2011 și SR EN ISO CEI 17050-1:2010.

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.

### **3.10. Securitate și sănătate în muncă**

Legislație de securitate a muncii aplicabila 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 sănătății în muncă nr.319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006;

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.



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
TRANSFORMATORE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 13 din 21*

*Revizia: 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.

### **3.11. Acoperiri de protecție prin vopsire**

Suprafețele interioare ale carcasei, trebuie acoperite cu două straturi de vopsea, rezistentă la căldură, după sablarea și tratarea lor anticorozivă. Grosimea totală a acestor straturi trebuie să fie de minim 160  $\mu\text{m}$ .

## **4. TOLERANȚE**

Toleranțele permise pentru valorile date în Capitolul 2, conform cărora transformatorul va fi raportat ca "necorespunzător cu Specificația Tehnică" și deci necorespunzător, sunt în concordanță cu publicația IEC 60076/1, după cum urmează:

- Raportul de transformare în gol (pe toate prizele): cea mai mică din următoarele valori:

- $\pm 0,5$  % din raportul specificat;
- 1/10 din procentajul real al impedanței pe priza principală.

- Impedanța de scurtcircuit:

- pe priza principală:  $\pm 7,5$  % din valoarea declarată;
- toate celelalte prize  $\pm 10$  % din valoarea declarată.

- Pierderi totale: + 10 %.

- Pierderile parțiale (pierderile în gol și pierderile în sarcină) + 15 % pentru fiecare componentă a pierderilor totale cu condiția să nu se depășească toleranța la pierderile totale.

- Curentul în gol la  $U_n$ : + 30 %.

- Nivelul de zgomot: + 2 dB.

**Nici o toleranță nu este permisă pentru valorile caracteristicilor de bază a căror nivel minim sau maxim a fost prezentat în punctul 2.**

Nici o toleranță nu este permisă pentru valorile supratemperaturilor.

## **5. ÎNCERCĂRI**

Transformatorul va fi asamblat și testat la fabrică. Procedura de testare trebuie să fie conform IEC 60076-11, și prezentei Specificații Tehnice.



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 14 din 21*

*Revizia: 2*

Diferitele componente ale transformatorului, cum ar fi conductorul înfășurării, materialul izolant, trecerile izolate, etc. vor fi încercate în concordanță cu respectivele standarde.

Transformatorul va fi supus la următoarele categorii de încercări:

- încercări individuale;
- încercări de tip;
- încercări speciale.

Încercările individuale vor fi efectuate pe toate transformatoarele și pe toate componentele, înaintea livrării lor.

Încercările de tip vor fi efectuate pe primul transformator înaintea livrării sale.

Încercările speciale vor fi efectuate astfel:

- Încercarea specială de la pct. a. - măsurarea nivelului de zgomot se va efectua pe fiecare transformator (la fel ca încercările individuale).
- Încercările speciale de la pct. b., c., d. și e. se vor efectua pe primul transformator (la fel ca încercările de tip).

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

Încercările de tip se vor efectua pe primul transformator livrat, în cazul în care, nu sunt prezentate rapoarte de încercare, sau rapoartele de încercare prezentate se referă la un transformator care nu este similar.

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

### **5.1. Încercări individuale**

- a. Măsurarea rezistenței înfășurărilor pe toate pozițiile comutatorului de prize;
- b. Măsurarea raportului de transformare și verificarea grupei de conexiuni;
- c. Măsurarea pierderilor și a curentului de mers în gol;
- d. Măsurarea impedanțelor de scurtcircuit și a pierderilor în sarcină;
- e. Măsurarea rezistenței de izolație a înfășurărilor: între înfășurări și respectiv între înfășurări și pământ;
- f. Măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice și a capacității înfășurărilor între înfășurări și respectiv între înfășurări și pământ;
- g. Încercări dielectrice:
  - încercarea cu tensiune aplicată;
  - încercarea cu tensiune indusă;
  - măsurarea descărcărilor parțiale.
- h. Verificarea funcționării accesoriilor;

### **5.2. Încercări de tip**

- a. Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet;
- b. Încercarea la încălzire;

### **5.3 Încercări speciale**

- a. Măsurarea nivelului de zgomot;
- b. Verificarea rezistenței transformatorului la curenți de scurtcircuit (prin calcul, sau



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

*Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02*

*Pagina 15 din 21*

*Revizia: 2*

- test);
- c. Încercări de conformitate cu condițiile de mediu impuse;
  - e. Încercări de comportare la foc.

Notă: 1. Încercarea specială de la pct. a. - măsurarea nivelului de zgomot se va efectua pe fiecare transformator (la fel ca încercările individuale).

2. Încercările speciale de la pct. b., c., d. și e. se vor efectua pe primul transformator (la fel ca încercările de tip).

## **6. CARTEA CU INSTRUCIUNI DE FUNCTIONARE SI DE MENTENANTA**

Odată cu transformatorul livrat, achizitorul trebuie să primească cartea tehnică conținând toate instrucțiunile referitoare la transformator și accesorii privind conservarea, instalarea, funcționarea și mentenanța, respectiv montarea și demontarea accesoriilor.

## **7. ETICHETELE ECHIPAMENTULUI**

- 7.1. Etichetele de informare de pe transformator și accesorii lui trebuie să fie scrise în română într-un mod clar și concis.
- 7.2. Eticheta trebuie să corespundă condițiilor din IEC 60076-11.
- 7.3. Etichetele descriptive ale instalațiilor interioare sau exterioare trebuie să fie din materiale care să nu provoace ștergerea literelor. Indicațiile de pericol trebuie scrise cu litere roșii. Toate plăcuțele trebuie făcute din material necoroziv.
- 7.4. Etichetele instalațiilor de exterior trebuie să fie rezistente la coroziune și protejate.

## **8. CONDIȚII DE MEDIU**

Produsul va fi însoțit de declarația de mediu a Furnizorului, întocmită în conformitate cu cerințele legilor/normelor în vigoare.

Furnizorul va preciza indicații privind utilizarea corectă a produsului livrat, din punct de vedere al protecției mediului din momentul sosirii transformatorului în stația de transformare până în momentul casării lui.

## **9. MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ**

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



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 16 din 21

Revizia: 2

**ANEXA 1 - Fișă tehnică – Transformator de servicii interne (TSI)**

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnice solicitate	Condiții tehnice garantate de fabricant	
<b>FABRICANT:</b>					
<b>TIPUL TRANSFORMATORULUI DE SERVICII INTERNE:</b>					
<b>STANDARD DE REFERINTE</b> CEI 60076, CEI 60076-11					
<b>1</b>	<b>Condiții de sistem</b>				
1.1	Tensiunea nominală a rețelei de:	Înaltă tensiune	kV	20	
				10	
		Joasă tensiune	6		
			0,4		
1.2	Tensiunea cea mai ridicată a rețelei de:	Înaltă tensiune	kV	24	
				12	
		Joasa tensiune	7,2		
			0,44		
1.3	Frecvența rețelei $f_N$	Hz	50		
1.4	Modul de tratare al neutrului	Înaltă tensiune		neutrul legat direct la pământ / neutru izolat sau tratat prin rezistență sau bobină pentru limitarea curentului de defect	
		Joasă tensiune		neutrul legat direct la pamant	
1.5	Tensiuni de ținare față de pământ				
	la impuls de trăsnet (undă plină 1,2/50 $\mu$ s)	Înaltă tensiune	24 kV	kVmax	125
			12 kV		75
			7,2 kV		60
	Joasă tensiune			-	
	la impuls de comutație (undă 250/2500 $\mu$ s)			kVmax	-
	la frecvență industrială (50Hz)	Înaltă tensiune	24 kV	kV	50
12 kV			28		
7,2 kV			20		
Joasă tensiune			3		
<b>2</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>				
2.1	Locul de montaj	--	Interior		
			Exterior		
2.2	Temperatura mediului ambiant:				
	a) temperatura maximă	°C	+40		
	b) temperatura minimă	°C	-30		
	c) temperatura maximă a mediilor zilnice	°C	+35		
2.3.	Clasa climatică, conform IEC 60076-11		C2		
2.4.	Altitudinea maximă de funcționare	m	1000		





**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 17 din 21

Revizia: 2

2.5.	Umiditatea relativă maximă raportată la 25 °C	%	100	
2.6.	Clasa de mediu, conform IEC 60076-11		E2	
2.7.	Gradul de poluare Nota: Se va alege valoarea necesară		III	
			IV	
2.8.	Lungimea specifică a liniei de fugă Nota: Se va alege valoarea necesară	cm/kV	2,5	
			3,1	
2.9.	Gradul de agresivitate al atmosferei Nota: Se va alege valoarea necesară		Normal	
			Mediu	
			Intens	
2.10.	Grosimea maximă a stratului de chiciură cu densitatea de 0,75 daN/dm <sup>3</sup>	mm	24	
2.11.	Viteza maximă a vantului	m/s	36	
2.12.	Calificarea seismică. Intensitatea seismică maximă (acelerația la nivelul solului) -solicitare in plan orizontal:	m/s <sup>2</sup>	3	
			5	
<b>3</b>	<b>Caracteristici tehnice principale</b>			
<b>3.1.</b>	<b>Parametrii nominali :</b>			
3.1.1	Puterea nominală (Sn)	kVA	250	
			400	
			630	
			800	
			1000	
			1600	
3.1.2	Tensiunea nominală  Nota: Se va alege valoarea necesară	Înfășurarea de înaltă tensiune	20	
			10	
		Înfășurarea de joasă tensiune	6	
			0,4	
3.1.3	Frecvența nominală	Hz	50	
3.1.4.	Numarul de faze		3	
3.1.5.	Tipul răcirii		IP 00	AN
			IP 23; IP 31; IP 54	AN
				AF/AN
3.1.6.	Puterea nominală a transformatorului la funcționarea permanentă, în cazul opririi funcționării ventilatorului/oarelor	kVA	Sn=250 kVA răcire AN	
			Sn=400 kVA răcire AN	
			Sn=630 kVA răcire AF	AN..... AF.....
			Sn=800 kVA răcire AF	AN..... AF.....
			Sn=1000 kVA răcire AF	AN..... AF.....
			Sn=1600 kVA răcire AF	AN..... AF.....
3.1.7.	Grupa de conexiuni		Dyn11	
			Dyn5	
			Yyn0	



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 18 din 21

Revizia: 2

3.1.8.	Reglajul tensiunii				Cu transformatorul scos de sub tensiune	
3.1.9.	Domeniul de reglaj				± 5 %	
					± 2x2,5 %	
					± 3x2,5 %	
3.1.10.	Numărul prizelor de reglaj				3	
					5	
					7	
3.1.11.	Curentul de mers în gol	la tensiunea nominală:	Sn=250 kVA	% In	1,0	
			Sn=400 kVA		0,7	
			Sn=630 kVA		0,6	
			Sn=800 kVA		0,6	
			Sn=1000 kVA		0,5	
			Sn=1600 kVA		0,5	
	- la 110% din tensiunea nominală	Sn=250 kVA	% In	Se va preciza de fabricant		
		Sn=400 kVA				
		Sn=630 kVA				
		Sn=800 kVA				
		Sn=1000 kVA				
		Sn=1600 kVA				
3.1.12.	Pierderile în gol la raport de transformare nominal și frecvență nominală	Sn=250 kVA	W	468		
		Sn=400 kVA		675		
		Sn=630 kVA		990		
		Sn=800 kVA		1170		
		Sn=1000 kVA		1395		
		Sn=1600 kVA		1980		
3.1.13.	Tensiunea de scurtcircuit la temperatura de referință a înfășurărilor de 75 °C, raport de transformare nominal și putere nominală	Sn=250 kVA	% Un	6		
		Sn=400 kVA				
		Sn=630 kVA				
		Sn=800 kVA				
		Sn=1000 kVA				
		Sn=1600 kVA				
3.1.14.	Pierderile în sarcină la temperatura de referință a înfășurărilor de 75°C, raport de transformare nominal si putere nominală	Sn=250 kVA	W	3400		
		Sn=400 kVA		4500		
		Sn=630 kVA		7100		
		Sn=800 kVA		8000		
		Sn=1000 kVA		9000		
		Sn=1600 kVA		13000		
3.1.15.	Puterea ventilatoarelor de răcire (numai pentru transformatoarele cu răcire AF/AN)		W	Se va preciza de fabricant		
3.1.16.	Temperatura maximă a sistemului de izolație		°C	155		
3.1.17.	Clasa de izolație			F		
3.1.18.	Supratemperatura maximă a înfășurărilor în punctul cel mai cald /°C/		°C	100		



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 19 din 21

Revizia: 2

3.1.19.	Suprasarcini admisibile				Cf. IEC 60076-11.			
3.1.20.	Capacitatea de a rezista la scurtcircuite				Cf. IEC 60076-5. si Sp. Th. Pct. 2.15			
3.1.21.	Tensiunile de tinere nominale pentru înfășurări	Tensiunea de tinere la incercarea cu impuls de tensiune de trăsnet, undă plină	Infășurarea de Înaltă Tensiune	24 kV	kVv	125		
				12 kV		75		
				7,2 kV		60		
			Infășurarea de Joasa Tensiune	1,1 kV		-		
		Nota: Se va alege nivelul necesar	Tensiunea de ținere nominală la incercarea cu tensiune aplicată, 50 Hz, 1 min.	Infășurarea de Înaltă Tensiune	24 kV	kV	50	
					12 kV		28	
					7,2 kV		20	
				Infășurarea de Joasa Tensiune	1,1 kV	3		
			Tensiunea de ținere la încercarea cu tensiune indusă de scurtă durată.	Infășurarea de Înaltă Tensiune	24 kV		2 Un	
					12 kV			
	7,2 kV							
		Infășurarea de Joasa Tensiune	1,1 kV					
3.1.22.	Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1,2 Un			pC	10			
3.1.23.	Nivelul de zgomot maxim, la distanța de 1 m, pentru transformatorul fără carcasă de protecție:	250 kVA		dB	55			
		400 kVA						
		630 kVA						
		800 kVA						
		1000 kVA						
		1600 kVA						
3.1.24.	Gradul de protecție asigurat de carcasă (dacă transformatorul este prevăzut cu acest accesoriu)				IP 23			
					IP 31			
					IP 54			
Notă: Se va alege nivelul necesar								
3.1.25.	Comportarea la foc				Clasa F1 conform IEC 60071-11			
3.2	Toleranțe				Conform pct. 4			
<b>4.</b>	<b>Cerințe constructive</b>							
4.1	Miezul	Standard de referință				Conform Sp. Th. Pct. 3.1		
		Tip constructiv				Cu coloane		
4.2	Infășurarile	Standard de referință				Conform Sp. Th. Pct. 3.2		



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02

Pagina 20 din 21

Revizia: 2

		Materialul conductorului	Media tensiune	Conductor de cupru		
			Joasă tensiune			Bandă / conductor de cupru
		Materialul din care este executată izolația		Se va specifica de fabricant		
		Clasa de izolație din punct de vedere termic		F Conform IEC 60076-11		
4.3.	Carcasa	Standard de referință		Conform Sp. Th. Pct. 3.3		
4.4.	Electroventilatoare	Standard de referință		Conform Sp. Th. Pct. 3.4		
4.5.	Accesorii	Standard de referință		Conform Sp. Th. Pct. 3.5		
4.6.	Alimentarea circuitelor auxiliare	Standard de referință		Conform Sp. Th. Pct. 3.6		
4.7.	Centrul de greutate	Standard de referință		Conform Sp. Th. Pct. 3.7		
4.8.	Marcare			Conform Sp. Th. Pct. 3.8		
4.9.	Acoperiri de protecție prin vopsire			Conform Sp. Th. Pct. 3.10		
<b>5.</b>	<b>Toleranțe</b>			Conform Sp. Th. Pct. 4		
<b>6.</b>	<b>Încercări: nomenclator și metode</b>			Conform IEC 60076, Sp. Th. Pct. 5.1. , 5.2, 5.3 si standarde specifice		
<b>6.1.</b>	Incerări individuale	Măsurarea rezistenței înfășurării		DA		
		Măsurarea raportului de transformare și verificarea grupei de conexiuni		DA		
		Măsurarea pierderilor și a curentului de mers în gol		DA		
		Măsurarea impedanțelor de scurtcircuit și a pierderilor în sarcină		DA		
		Măsurarea rezistenței de izolație a înfășurărilor: între înfășurări și respectiv între înfășurări și pământ		DA		
		Măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice și a capacității înfășurărilor: între înfășurări și respectiv între înfășurări și pământ		DA		
		Incerări dielectrice	Încercarea cu tensiune aplicată		DA	
			Încercarea cu tensiune indusă		DA	
		Verificarea funcționării accesoriilor		DA		



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE SERVICII  
INTERNE 250 ÷ 1600 kVA,  
20 (10) (6)/0,4 KV, DE TIP USCAT**

**Cod: NTI-TEL-E-040-2009-02**

**Pagina 21 din 21**

**Revizia: 2**

<b>6.2.</b>	Încercări de tip	Încercarea la impuls de tensiune de trăsnet		DA	
		Încercarea la încălzire		DA	
<b>6.3.</b>	Încercări speciale	Măsurarea nivelului de zgomot (se va efectua pe fiecare transformator)		DA	
		Verificarea rezistenței transformatorului la curenți de scurtcircuit (calcul, sau test)		DA	
		Încercarea de conformitate cu condițiile de mediu impuse		DA	
		Încercări de comportare la foc		DA	

