

SECTIUNEA II
CAIET DE SARCINI

**CONPET S.A.**

str. Anul 1848 nr. 1-3, Ploiești, 100559, Prahova, România
Tel: +40-244-401360; fax: +40-244-516451
e-mail: conpet@conpet.ro; web: www.conpet.ro
CUI: 1350020; Cod CAEN 4950; Înregistrată la Registrul
Comerțului Prahova sub numărul J29/6/22.01.1991
Capital social subscris și vărsat 28 569 842,40 lei

**CAIET DE SARCINI****TRANSFORMATORE ELECTRICE DE PUTERE****1. DATE GENERALE**

Prezentul Caiet de Sarcini stabilește condițiile tehnice pentru achiziția următoarelor echipamente „Transformatoare electrice de putere”:

- 400 KVA, 6/0,5 kV = 1 bucată;
- 1000 KVA, 20/0,5 kV = 1 bucată.

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Achiziționarea transformatoarelor de putere, trifazate, cu două înfășurări, de MT/JT cu puteri de 400 kVA și 1000 kVA și tensiuni de 6(20)/ 0,5 kV.

Transformatoarele sunt în ulei, cu răcire naturală liberă, de tip etans, cu pernă de aer, cu izolatori de porțelan. ***Transformatoarele vor fi montate și utilizate în mediu exterior.***

Reglajul tensiunii se realizează pe partea de medie tensiune printr-un comutator de ploturi acționat în lipsa tensiunii.

Simbolizare**Grupa I de caractere:**

- T - transformator;
- T - trifazat;
- U - ulei;

EPA - etans.

Grupa II de caractere:

ONAN – răcire prin circulație naturală a uleiului și aerului;

Grupa III de caractere:

4000 kVA – puterea aparentă nominală.

Grupa IV de caractere:

20 / 0.4 kV – tensiunea nominală a înfășurării de înaltă tensiune (IT)/tensiunea nominală a înfășurării de joasă tensiune (JT);

Grupa V de caractere:

Cu – conductor de Cupru pentru înfășurarea de IT și de JT;

Al – conductor de Aluminiiu pentru înfășurarea de IT și de JT;

Grupa VI de caractere:

P – cuve cu radiatoare panou;

T – cuve cu radiatoare teavă;

O – cuve cu ondule.

1.2. Standarde, norme si reglementari de referinta

Transformatorul va fi proiectat si testat in conformitate cu standardele interne si internationale corespunzatoare (Ecodesign):

Nr. crt.	Simbolizare	Descrierea pe scurt a conținutului standardului
1.	Directiva 2009/125/CE	DIRECTIVA 2009/125/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 21 octombrie 2009 de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic
2.	REGULAMENTUL (UE) NR. 548/2014 al COMISIEI din 21 mai 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; ANEXA I - Cerințe în materie de proiectare ecologică; ANEXA II - Metode de măsurare și de calcul; ANEXA III - Procedura de verificare; ANEXA IV - Criterii indicative de referință.
2	SR CEI 60050(212):1996	Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
3	SR CEI 60050(421):1999	Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 421: Transformatoare de putere și bobine de reactanță
4	SR EN 50464-1:2007 Modificat de SR EN 50464-1:2007/A1:2012	Transformatoare trifazate de distribuție imersate în ulei, 50 Hz, de la 50 kVA până la 2500 kVA cu tensiunea cea mai înaltă pentru echipament care nu depășește 36 kV. Partea 1: Prescripții generale
5	SR EN 50464-4:2007 Modificat de SR EN 50464-4:2007/A1:2012	Transformatoare trifazate de distribuție imersate în ulei, 50 Hz, de la 50 kVA până la 2500 kVA cu tensiunea cea mai înaltă pentru echipament care nu depășește 36 kV. Partea 4: Prescripții și încercări referitoare la cuvele etanșe cu ondule
6	SR EN 60068-1:1995	Încercări de mediu. Partea 1: Generalități și ghid
7	SR EN 60071-1:2006	Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
8	SR EN 60076-1:2012	Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități
9	SR EN 60076-2:2011	Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea
10	SR EN 60076-3:2014	Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer
11	SR EN 60076-4:2003	Transformatoare de putere. Partea 4: Ghid pentru încercări la impuls de tensiune de trăznet și de comutație. Transformatoare de putere și bobine de reactanță
12	SR EN 60076-5:2006	Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit

13	SR EN 60076-10:2003	Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot
14	SR EN 60076-13:2007	Transformatoare de putere. Partea 13: Transformatoare autoprotejate umplute cu lichid dielectric
15	SR EN 60076-14:2014	Transformatoare de putere. Partea 14: Transformatoare de putere imersate într-un lichid electroizolant care utilizează materiale electroizolante la temperaturi înalte
16	SR EN 60137:2008 Modificat de SR EN 60137:2008/C91:2012	Treceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000V
17	SR EN 60156:1997	Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare
18	SR EN 60243-1:2013	Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 1: Încercări la frecvențe industriale
19	SR EN 60243-2:2014	Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 2: Prescripții suplimentare pentru încercări la tensiune continuă
20	SR EN 60529:1995 Modificat de SR EN 60529:1995/A1:2003 Modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
21	SR EN 60695-1-10:2010	Încercări privind riscurile de foc. Partea 1-10: Ghid pentru evaluarea riscurilor de foc ale produselor electrotehnice. Ghid general
22	SR EN 60721-1:2003 Modificat de SR EN 60721-1:2003/A2:2003	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate
23	SR EN 61140:2002 Modificat de SR EN 61140:2002/A1:2007 Modificat de SR EN 61140:2002/C91:2008	Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
24	SR EN 62262:2004	Grade de protecție asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (Cod IK)
25	SR EN ISO 2081:2009	Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Acoperiri electrochimice de zinc pe fontă sau oțel, cu tratament suplimentar
26	SR EN ISO 12944-4:2008	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Sisteme de vopsire
27	STAS 2612-87	Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
28	STAS 6799-81	Uleiuri minerale electroizolante. Determinarea permitivității și a tangentei unghiului de pierderi dielectrice
29	STAS 6975-89	Acoperiri metalice. Determinarea porozității acoperirilor electrochimice pe zinc și aliaje de zinc
30	R (UE) Nr. 548/2014	Regulament UE 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
31	HG 457/18.04.2003 (A) R în 15.06.2007	Asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune
32	OG 20/18/08/2010 (A) R în 31.01.2012	Stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor
33	SR EN 60296:2012	Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație

1.3. Condiții tehnice minime generale ale echipamentelor

- Echipamentele livrate, vor fi noi

CONDITII DE FUNCTIONARE

Transformatorul va fi proiectat pentru un regim de funcționare continuu la tensiunea și frecvența nominală, în condițiile de temperatură și altitudine stabilite în standarde sau în caietul de sarcini al clientului.

CONSTRUCTIE, ACCESORII, TESTE SI TOLERANTE

Vor fi în concordanță cu standardele interne și internaționale (**Ecodesign**) în vigoare și/sau conforme cu cerințele specificate în caietul de sarcini al beneficiarului.

Pierderile la mers în gol, curentul de mers în gol, pierderile la mers în sarcină, raportul de tensiuni și tensiunea de scurtcircuit sunt garantate și/sau supuse toleranțelor conform solicitărilor.

CAPACITATEA DE SUPRASARCINA

Transformatoarele trebuie să poată funcționa în suprasarcină în condițiile indicate în Norma SR CEI 60354

TINEREA LA SCURT CIRCUIT

Transformatoarele trebuie să poată respecta prevederile Normei SR EN 600076-5 (Ref.4.1) și să treacă de încercarea dinamică de tinere la scurtcircuit prevăzută.

CONDITII DE MEDIU

Transformatorul poate funcționa în următoarele condiții de mediu:

- Temperatura maximă la umbră: +40 °C;
- Temperatura maximă la soare: +55 °C;
- Temperatura minimă exterioară: - 35 °C;
- Temperatura minimă interioară: - 5 °C;
- Temperatura medie lunară a celor mai calduroase luni: + 35 °C;

- Temperatura medie anuala a mediului ambiant: + 20 °C;
- Altitudinea maxima peste nivelul marii : 1000 m;
- Umiditatea relativa a aerului: 100 %.

ACCESORII STANDARD

- Placuta indicatoare trebuie sa contina :
 - numele fabricantului, tipul, numarul si anul de fabricatie;
 - frecventa;
 - puterea nominala;
 - tensiunea primara;
 - tensiunea secundara (in gol);
 - curentii nominali ai fiecarei infasurari corespunzatori fiecarei tensiuni;
 - indicatia daca este pentru interior sau pentru exterior;
 - sistemul de racire;
 - tipul lichidului de racire;
 - caracteristicile nominale de izolatie ale fiecarei infasurari exprimate prin numere: primul se refera la proba la impuls, iar al doilea la proba la frecventa industrială;
 - clasa de izolatie.

Valorile si datele reproduse trebuie sa fie adecvate valorilor retelei la care va fi conectat transformatorul, sarcinile pe care trebuie sa le alimenteze si mediul in care este instalat.
- Comutator;
- Urechi ridicare;
- Terminal impamantare;
- Buson umplere;
- Nivela ulei;
- Robinet golire;
- Locas termometru;
- Carucior bi-directional;
- Supapa suprapresiune la transformatoarele etanse.

REGLAJUL DE TENSIUNE

La transformatoarele la care se face referire in aceasta caiet de sarcini reglajul de tensiune se realizeaza pe partea de inalta tensiune. Stabilirea pe o anumita treapta de tensiune se face cu ajutorul unui comutator atunci cand transformatorul este deconectat de la retea.

CONSTRUCTIE

MIEZUL MAGNETIC

Miezul magnetic este fabricat din tabla silicioasa laminata la rece cu **pierderi specifice reduse**. Tolele sunt izolate pe ambele parti cu un material izolant, rezistent la actiunea uleiului si a temperaturilor inalte. Dupa impachetare miezul este strans si

consolidat cu ajutorul unor schele metalice astfel incat sa fie reduse la minim vibratiile si nivelul de zgomot.

INFASURARILE:

Infasurarile transformatorului sunt proiectate astfel incat sa nu fie afectate de solicitarile mecanice, termice sau electrice. Infasurarile au forma cilindrica si sunt montate concentric pe coloanele miezului magnetic.

Intre straturile infasurarilor sunt prevazute canale de racire prin care circula uleiul, asigurandu-se astfel respectarea limitelor de supratemperatura. Prin aceasta se obtine o rata scazuta a deteriorarii izolatiei precum si marirea duratei de viata.

Infasurarile sunt executate din conductoare de cupru.

Conexiunile vor fi sudate.

CUVA

Cuvele sunt executate fie cu pereti ondulati, fie echipate cu radiatoare de racire formand un tot unitar rezistent.

Cuvele sunt fabricate din tabla de otel prin sudare. Protectia impotriva coroziunii se face prin vopsire, dupa ce cuva a fost curatata prin sablare. Metoda de vopsire prevede aplicarea prin imersie a doua straturi de grund urmate de trei straturi de email.

La interior se aplica un strat de grund sau email rezistent la actiunea uleiului si la temperaturi inalte.

TRECERILE IZOLANTE

Trecerile izolante sunt reprezentate de izolatorii din portelan, care pot fi montati pe cuva sau pe capac.

ULEIUL

Transformatoarele sunt furnizate umplute cu ulei, gata de a fi puse in functiune. Uleiul mineral izolant va fi in conformitate cu SR EN 60296:2012.

1.3.1. Nivel de zgomot

Nivelul de zgomot la un metru de transformator va fi de maxim 50 dB

1.3.2. Inspectie si testare

1. Inspectie

Furnizorul va prevedea facilitati pentru efectuarea inspectiei in timpul executiei, constructiei si testarii, cand este solicitat.

2. Testare

Teste si tolerante in conformitate cu IEC 76.

1.3.3. Identificare; inscripționare

Echipamentele vor fi identificate in mod clar prin intermediul placutelor indicatoare laminate, necorozive, cu litere de culoare neagra, inscrite pe un fundal alb.

Pe placa nominala a transformatorului vor fi inscripționate urmatoarele:

- Numele producatorului
- Tipul transformatorului si numarul de serie

- Anul fabricatiei
- Standardele in conformitate cu care transformatorul este proiectat
- Tensiunea de mers in gol pentru primar si secundar, corespunzatoare fiecarei legaturi
- Curenul de primar si secundar la valoarea de iesire nominala
- Numarul de faze
- Puterea nominala in KVA
- Frecventa nominala
- Tensiunea reactiva ca un procent din tensiunea nominala
- Diagrama de conexiuni
- Greutate bruta (cu si fara ulei)
- Tipul de racire
- Clasa de izolatie, clasa de temperatura

1.3.4. Livrarea produselor

Locul de livrare a produselor: Conpet Ploiesti, Sediul 2, str. Rezervoarelor nr. 8

1.3.5. Documente de insotire

1. Buletine de incercare
2. Certificat de garantie
3. Cartea tehnica a produsului, care cuprinde:
 - instructiuni de transport, depozitare si conservare;
 - instructiuni de montaj si punere in functiune in limba romana;
 - instructiuni de intretinere si exploatare in limba romana;
 - desen de instalare.

1.3.6. Garantii

Termenul de garantie este de 24 luni de la data punerii in functiune.
Garantia se va asigura in locatiile respective.

1.3.7. Post garantii

Furnizorul este considerat responsabil pentru eventualele defecte ascunse de fabricatie care apar in perioada de functionare standard chiar daca perioada de garantie a trecut si este obligat sa inlocuiasca produsele livrate catre **CONPET SA**.

In cazul aparitiei unor deficiente repetate dupa expirarea perioadei de garantie cumparatorul va solicita prezenta unui delegat al furnizorului pentru analizarea cauzelor si stabilirea masurilor de remediere.

1.4. DATE TEHNICE

TRANSFORMATOR TTU 400 kVA – 6 / 0,525 kV (PTA) - 1 buc.

CARACTERISTICI TEHNICE

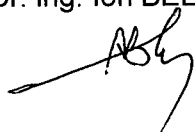
- | | | |
|----|--|---------------------|
| 1. | Putere nominal continua | 400 kVA |
| 2. | Raportul de transformare in gol | 6 / 0,525 kV |
| 3. | Grupa de conexiuni | Dyn-5 |
| 4. | Frecventa nominala | 50 Hz |
| 5. | Tip de racire | ONAN |
| 6. | Reglajul tensiunii | +/- 2x5% sau +/- 5% |
| 7. | Pierderi maxime: | |
| | - la mers in gol, la tensiune si frecventa nominala: | 430 W |
| | - in sarcina | 4600 W |
| 8. | Curentul de mers in gol, la tensiune si frecventa nominala | 1,9 %In |
| 9. | Tensiunea de scurtcircuit | 4% |

TRANSFORMATOR TTU 1000 kVA – 20 / 0,525 kV (PT) - 1 buc.

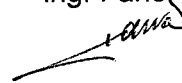
CARACTERISTICI TEHNICE

- | | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Putere nominala | 1000 kVA |
| 2. | Raportul de transformare | 20 / 0,525 kV |
| 3. | Grupa de conexiuni | Dyn-5 |
| 4. | Frecventa nominala | 50 Hz |
| 5. | Tip de racire | ONAN |
| 6. | Reglajul tensiunii | +/- 2x2,5% sau +/- 5% |
| 7. | Pierderi maxime: | |
| | - la mers in gol, la tensiune si frecventa nominala: | 770 W |
| | - in sarcina | 10 500 W |
| 8. | Curentul de mers in gol, la tensiune si frecventa nominala | 1,4 %In |
| 9. | Tensiunea de scurtcircuit | 6% |

Director Departament Mentenanta
Dr. ing. Ion BELDIMAN



Sef Serviciu Energetic,
ing. Fanel IONITA



Intocmit:
ing. Romulus ZAHIU

