

SECTIUNEA II

CAIET DE SARCINI

CAIET DE SARCINI

TRANSFORMATOR ELECTRIC DE PUTERE

1. DATE GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini stabilește condițiile tehnice pentru achiziția unui „Transformator electric de putere”:

- 400 KVA, 20/0,5 kV = 1 bucată;

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Achiziționarea transformatorului de putere, trifazat, cu doua înfășurări, de MT/JT cu puterea de 400 kVA și tensiunea de 20/ 0,5 kV – Stația Automatizată Țiței OTEȘTI.

Transformatorul este în ulei, cu răcire naturală liberă, de tip etanș, cu pernă de aer, cu izolatori de porțelan. **Transformatorul va fi montat și utilizat 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 - etanș.

Grupa II de caractere:

ONAN – răcire prin circulație naturală a uleiului și aerului;

Grupa III de caractere:

400 kVA – puterea aparentă nominală.

Grupa IV de caractere:

20 / 0.5 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 țevă;

O – cuve cu ondule.

1.2. Standarde, norme și reglementări de referință

Transformatorul va fi proiectat și testat în conformitate cu standardele interne și internaționale corespunzătoare (**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 nodule
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 industrial
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	Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice

	61140:2002/C91:2008	
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 echipamentului

- Echipamentul livrat, va fi nou.

CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

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

CONSTRUCȚIE, ACCESORII, TESTE ȘI TOLERANȚE

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 SUPRASARCINĂ

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

TINEREA LA SCURT CIRCUIT

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

CONDIȚII 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 călduroase luni: + 35 °C;
- Temperatura medie anuală a mediului ambiant: + 20 °C;
- Altitudinea maximă peste nivelul mării : 1000 m;
- Umiditatea relativă a aerului: 100 %.

ACCESORII STANDARD

- Plăcuța indicatoare trebuie să conțină:
 - numele fabricantului, tipul, numărul și anul de fabricație;
 - frecvența;
 - puterea nominală;
 - tensiunea primară;
 - tensiunea secundară (în gol);
 - curenții nominali ai fiecărei înfășurări corespunzători fiecărei tensiuni;
 - indicația dacă este pentru interior sau pentru exterior;
 - sistemul de răcire;
 - tipul lichidului de răcire;
 - caracteristicile nominale de izolație ale fiecărei înfășurări exprimate prin numere: primul se referă la proba la impuls, iar al doilea la proba la frecvență industrială;
 - clasa de izolație.

- Valorile și datele reproduse trebuie să fie adecvate valorilor rețelei la care va fi conectat transformatorul, sarcinile pe care trebuie să le alimenteze și mediul în care este instalat.

- Comutator;
- Urechi ridicare;
- Terminal împământare;
- Bușon umplere;
- Nivelă ulei;
- Robinet golire;
- Locaș termometru;
- Cărucior bi-direcțional;
- Supapă suprapresiune la transformatoarele etanșe.

REGLAJUL DE TENSIUNE

La transformatorul la care se face referire în acest caiet de sarcini reglajul de tensiune se realizează pe partea de înaltă tensiune. Stabilirea pe o anumită treaptă de tensiune se face cu ajutorul unui comutator atunci când transformatorul este deconectat de la rețea.

CONSTRUCȚIE

MIEZUL MAGNETIC

Miezul magnetic este fabricat din tablă silicioasă laminată la rece cu **pierderi specifice reduse**. Tolele sunt izolate pe ambele părți cu un material izolant, rezistent la acțiunea uleiului și a temperaturilor înalte. După împachetare miezul este strâns și consolidat cu ajutorul unor schele metalice astfel încât să fie reduse la minim vibrațiile și nivelul de zgomot.

ÎNFĂȘURĂRILE:

Înfășurările transformatorului sunt proiectate astfel încât să nu fie afectate de solicitările mecanice, termice sau electrice. Înfășurările au forma cilindrică și sunt montate concentric pe coloanele miezului magnetic.

Între straturile înfășurărilor sunt prevăzute canale de răcire prin care circulă uleiul, asigurându-se astfel respectarea limitelor de supratemperatură. Prin aceasta se obține o rată scăzută a deteriorării izolației precum și mărirea duratei de viață.

Înfășurările sunt executate din conductoare de cupru.

Conexiunile vor fi sudate.

CUVA

Cuva este executată fie cu pereți ondulați, fie echipate cu radiatoare de răcire formând un tot unitar rezistent.

Cuva este fabricată din tablă de oțel prin sudare. Protecția împotriva coroziunii se face prin vopsire, după ce cuva a fost curățată prin sablare. Metoda de vopsire prevede aplicarea prin imersie a două straturi de grund urmate de trei straturi de email.

La interior se aplică un strat de grund sau email rezistent la acțiunea uleiului și la temperaturi înalte.

TRECERILE IZOLANTE

Trecerile izolante sunt reprezentate de izolatorii din porțelan, care pot fi montați pe cuvă sau pe capac.

ULEIUL

Transformatorul este furnizat umplut cu ulei, gata de a fi puse în funcțiune. Uleiul mineral izolant va fi în 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. Inspecție și testare

1. Inspecție

Furnizorul va prevedea facilități pentru efectuarea inspecției în timpul execuției, construcției și testării, când este solicitat.

2. Testare

Teste și toleranțe în conformitate cu IEC 76.

1.3.3. Identificare; inscripționare

Echipamentul va fi identificat în mod clar prin intermediul plăcuțelor indicatoare laminate, necorozive, cu litere de culoare neagră, înscrise pe un fundal alb.

Pe placa nominală a transformatorului vor fi inscripționate următoarele:

- Numele producătorului
- Tipul transformatorului și numărul de serie
- Anul fabricației
- Standardele în conformitate cu care transformatorul este proiectat
- Tensiunea de mers în gol pentru primar și secundar, corespunzătoare fiecărei legături
- Curentul de primar și secundar la valoarea de ieșire nominală

- Numărul de faze
- Puterea nominală în KVA
- Frecvența nominală
- Tensiunea reactivă ca un procent din tensiunea nominală
- Diagrama de conexiuni
- Greutate brută (cu și fără ulei)
- Tipul de răcire
- Clasa de izolație, clasa de temperatură

1.3.4. Livrarea produselor

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

1.3.5. Documente de însoțire

1. Buletine de încercare
2. Certificat de garanție
3. Cartea tehnică a produsului, care cuprinde:
 - instrucțiuni de transport, depozitare și conservare;
 - instrucțiuni de montaj și punere în funcțiune în limba română;
 - instrucțiuni de întreținere și exploatare în limba română;
 - desen de instalare.

1.3.6. Garanții

Termenul de garanție este de 24 luni de la data punerii în funcțiune.

Garanția se va asigura în locația Stația Automatizată Țiței Conpet - OTEȘTI.

1.3.7. Post garanții

Furnizorul este considerat responsabil pentru eventualele defecte ascunse de fabricație care apar în perioada de funcționare standard chiar dacă perioada de garanție a trecut și este obligat să înlocuiască produsele livrate către **CONPET SA**.

În cazul apariției unor deficiențe repetate după expirarea perioadei de garanție cumpărătorul va solicita prezența unui delegat al furnizorului pentru analizarea cauzelor și stabilirea măsurilor de remediere.

1.4. DATE TEHNICE

TRANSFORMATOR TTU 400 kVA – 20 / 0,525 kV (PTA) - 1 buc.

CARACTERISTICI TEHNICE

1.	Putere nominal continuă	400 kVA
2.	Raportul de transformare în gol	20 / 0,525 kV
3.	Grupa de conexiuni	Dyn-5
4.	Frecvența nominală	50 Hz
5.	Tip de răcire	ONAN
6.	Reglajul tensiunii	+/- 2x5% sau +/- 5%
7.	Pierderi maxime:	
	- la mers în gol, la tensiune și frecvență nominală:	430 W
	- în sarcină	4600 W
8.	Curentul de mers în gol, la tensiune și frecvență nominală	1,9 %In
9.	Tensiunea de scurtcircuit	4%

Șef Departament Dezvoltare-Mentenanță
Ing. Dan BUZATU

Inginer Șef Dezvoltare Mentenanță
Drd. Ing. Robert VLĂDESCU

Șef Serviciu Energetic
Ing. Mihai CROITORU

Întocmit
ing. Romulus ZAHIU