
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 1 / 22	

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
pentru
TRANSFORMATOARE DE DISTRIBUȚIE 1/0,4 kV CU ÎNFĂȘURĂRI
DIN CUPRU 10 ÷ 160 kVA

Prezenta specificație tehnică s-a întocmit de către:
Divizia Conectare la Rețea și Modernizare
Serviciu Politici Tehnice
din cadrul **DELGAZ GRID S.A.**


	<p style="text-align: center;">SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA</p>	Indicativ	ST 214
		Pagina: 2 / 22	

FOAIE DE VALIDARE

**Specificație tehnică
pentru
Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu
înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA**


	Funcție/compartiment	Nume și prenume	Semnătura
Aprobat:	Director Divizie Conectare la Rețea și Modernizare	Corneliu Sorin ȘOVRE	
	Șef Serviciu Politici Tehnice	Stelian BULIGA	
Verificat:	Senior Specialist Standardizare	Marius IUZIC	
Elaborat:	Specialist Standardizare	Ovidiu ȚANȚA	

Data intrării în vigoare	Actualizări document (A)	Elaborator variantă anterioară:
04.03.2008	A0	Elaborat A0: Mircea Țurcanu
12.08.2013	A1	Elaborat A1: Radu Chiriac
03.09.2015	A2	Elaborat A2: Ovidiu Țanța
	A3	Actualizare denumire companie


	<p style="text-align: center;">SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA</p>	Indicativ	ST 214
		Pagina: 3 / 22	

Cuprins:

1.	Domeniul de utilizare	5
2.	Cerințe de conformitate	5
3.	Condiții generale și specifice	5
3.1	Condiții constructive generale	5
3.2	Cerințe specifice	5
4.	Cerințe electrice	6
4.1	Tensiunea nominală	6
4.2	Puteri nominale	6
4.3	Stabilitatea la scurtcircuit și temperatura	6
4.4	Grupa de conexiuni Dyn-5	6
4.5	Înfășurările	6
4.6	Impedanța de scurtcircuit 4 %	6
4.7	Valorile tensiunilor de izolare	6
4.8	Nivelul pierderilor	7
4.9	Uleiul electroizolant	7
5.	Condiții constructive	7
5.1	Răcirea	7
5.2	Cuva, ansamblul miez și bobină, capac	7
6.	Etichetarea	10
6.1	Etichetarea fazelor	10
6.2	Placa de identificare	11
7.	Protecția anticorozivă	11
8.	Treceri izolante	12
9.	Conectori	12
10.	Supapa de suprapresiune	13
11.	Manipularea transformatorului	13
12.	Aprobarea echipamentelor	13
12.1	Sistemul de calitate	13
12.2	Teste	13

	<p style="text-align: center;">SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA</p>	Indicativ	ST 214
		Pagina: 4 / 22	

13. Documentații.....	15
13.1 Certificate și documente generale	15
13.2 Scheme și procese verbale	15
14. Ambalare și transport.....	16
15. Garanții.....	16
15.1 Obligații în caz de defecțiuni	17
16. Recepția.....	17
17. Eliminarea deșeurilor	17
18. Anexe.....	18
Anexa 1 Standarde, legi și prescripții aplicabile	18
Anexa 2 Date tehnice.....	21

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
			Pagina: 5 / 22

1. Domeniul de utilizare

Prezenta specificație tehnică se aplică la achiziționarea transformatoarelor de distribuție trifazate cu două înfășurări, de 1/0,4 kV și 50 Hz cu puteri cuprinse între 10 și 160 kVA.

2. Cerințe de conformitate

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 1 atașată, să aibă o funcționare economică, să poată fi operate în condiții de siguranță și să fie compatibile cu echipamentele existente în instalațiile Delgaz Grid S.A.

Transformatoarele trebuie să respecte toate standardele și cerințele legislative aplicabile, chiar dacă acestea nu sunt menționate explicit în prezenta specificație tehnică.

În timpul proceselor de proiectare și producție, resursele vor fi utilizate strict în acord cu politicile de dezvoltare durabilă și protecția mediului.

3. Condiții generale și specifice

Cerințele tehnice detaliate se regăsesc în Anexa 2 – Date tehnice, precizările din acest capitol fiind complementare anexei menționate.

Toate echipamentele oferite trebuie să corespundă unor principii constructive generale precum:

- Rezistență și stabilitate asigurate prin menținerea caracteristicilor funcționale pe parcursul întregii durate de viață;
- Siguranță în exploatare susținută prin utilizarea unor materii prime de calitate superioară și fiabilitate ridicată;
- Siguranță la foc asigurată prin conexiuni ferme ce nu facilitează apariția scânteilor sau arcurilor electrice;
- Condiții de igienă, sănătate și protecția mediului îndeplinite în conformitate cu legislația în domeniu, produsele fiind realizate din materiale nepoluante, nehigroscopice și care nu prezintă radioactivitate.

3.1 Condiții constructive generale

Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală, în limita condițiilor de mediu și electrice de sistem, indicate de beneficiar în specificația tehnică.

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri etc. în cursul exploatării, vor fi ușor accesibile.

Toate legăturile și contactele vor avea secțiunea corespunzătoare pentru a asigura trecerea curentului electric atât în regim normal cât și în regim de avarie.

Toate elementele vor fi astfel executate încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.


Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor se vor marca vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră.

Echipamentul va fi astfel construit încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de siguranță pentru operatori; va fi certificat din punct de vedere al securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de siguranță.

Echipamentul va funcționa fără vibrații, va avea un nivel de zgomot corespunzător normelor europene în vigoare și va fi protejat contra umezelii și coroziunii.

3.2 Cerințe specifice

Transformatoarele, conform standardului SR EN 50464, vor fi de tip etanș cu izolația în ulei mineral și cu pereții cuvei ondulați cu posibilitate de montare la exterior, pe stâlp de beton pe

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
			Pagina: 6 / 22

eșafodaj metalic și în interior în posturi de transformare. Trebuie să se asigure funcționarea continuă și în regim de suprasarcină prin intermediul unui sistem de răcire tip ONAN.

Pentru construcția echipamentelor, materiale considerate „echivalente” pot fi folosite numai în urma obținerii acceptului din partea Delgaz Grid S.A.

Niciun material din componența transformatoarelor nu trebuie să conțină bifenili policlorurați (PCB) – nivel < 1 ppm.

Transformatoarele vor fi echipate cu elementele prezentate în capitolele acestei specificații ca opțiuni doar dacă acestea vor fi precizate în comanda de achiziție. În caz contrar, echiparea standard nu trebuie să le conțină.

Montajul transformatoarelor se va face în conformitate cu documentațiile trimise de producător, care are obligația de a specifica cerințele de protecția muncii și cele corespunzătoare situațiilor de urgență.

4. Cerințe electrice

4.1 Tensiunea nominală

Înfășurarea primară: 1 kV

Înfășurarea secundară: 0,4 kV

4.2 Puteri nominale

Transformatoarele vor avea puterea nominală de:

10; 16; 25; 40; 50; 100; 160 kVA

4.3 Stabilitatea la scurtcircuit și temperatura

Transformatoarele trebuie executate astfel încât să reziste termic și dinamic la scurtcircuite timp de 2 s, conform SR EN 60076-5.

Transformatoarele trebuie să fie de clasa I.

Temperatura sistemului de izolație/clasa termică: 105°C / (A)

4.4 Grupa de conexiuni Dyn-5

4.5 Înfășurările

Conductorul neutru va fi dimensionat la fel cu conductoarele de fază (aceiași secțiune și nivel de izolație).

La construcția transformatorului trebuie să se folosească materiale rezistente la temperatura maximă la care poate ajunge uleiul.

Părțile expuse la razele solare trebuie să reziste la coroziune și la nivelul maxim al razelor UV înregistrat pe teritoriul României.

4.6 Impedanța de scurtcircuit 4 %


4.7 Valorile tensiunilor de izolare

Tensiunea de ținere la impuls de trăsnet – valoare de vârf (kV_{max}) - conform SR EN 60076-3, pentru:

$U_m = 1,2 \text{ kV} \rightarrow 20 \text{ kV}$

Tensiunea nominală de ținere la încercare de scurtă durată - conform SR EN 60076-3, pentru:

$U_m = 1,2 \text{ kV} \rightarrow 10 \text{ kV}$

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 7 / 22	

4.8 Nivelul pierderilor

Nivelul maxim al pierderilor de mers în gol și de scurtcircuit din tabelul 1 sunt aplicabile pentru 75° C fără toleranță pozitivă și fără devierea nivelului de zgomot.

Tabel 1

Puterea [kVA]	$\leq A_0 (P_0)$ [W]	$A_0 (P_0)$ ofertat [W]	$\leq L_{WA}$ [dB(A)]	L_{WA} ofertat [dB(A)]	$\leq B_k (P_k)$ [W]	$B_k (P_k)$ ofertat [W]
10	30		39		300	
16	40		39		400	
25	50		39		550	
40	70		39		700	
50	90		39		875	
100	145		41		1475	
160	210		44		2000	

4.9 Uleiul electroizolant

Se va folosi ulei nou, nefolosit, de clasa I conform SR EN 60296, fără adaosuri. Miscibilitatea cu alte uleiuri trebuie sa fie de până la 3 %.

Furnizorul trebuie să demonstreze că uleiul folosit nu conține PCB, sau că se menține limita de detecție < 1 ppm.

5. Condiții constructive

5.1 Răcirea

Se va folosi un sistem de răcire natural (ONAN) considerând temperatura mediului ambiant cuprinsă între -25°C ÷ 40°C și altitudinea maximă de montare 1000 m.

5.2 Cuva, ansamblul miez și bobină, capac


La montarea și manevrarea componentelor se va avea în vedere ca înfășurările să nu se deterioreze. Ansamblul miez-bobină trebuie conectat la capac prin intermediul unor tije filetate astfel încât să fie posibil un reglaj fin pe înălțime pentru poziționarea optimă a ansamblului. Trebuie să se permită manevrarea (ridicarea, scoaterea, introducerea din și în cuva transformatorului) ansamblului miez-bobină fără impedimente. Nu este permisă crearea de muchii ascuțite în interiorul transformatorului (acestea favorizează concentrarea liniilor de câmp și implicit descărcările parțiale).

Miezul trebuie să fie construit în sistem step-lap și fixat de capacul transformatorului la extremitatea jugului superior pe două laturi opuse. Alte sisteme de construcție a miezului trebuie acceptate de către beneficiar.

Materialul de bobinare trebuie să fie din cupru iar conductoarele vor fi izolate cu hârtie sau lac. Punctele de contact trebuie fixate în așa fel încât să fie rezistente în timp. Trebuie să se aibă în vedere coeficienții de dilatare diferiți funcție de materialele folosite și, totodată, se vor lua toate măsurile necesare pentru evitarea apariției oxidării între materialele cu potențiale electrice diferite.

Bobinele trebuie fabricate în așa fel încât să se asigure o răcire suficientă în interior și exterior (fără apariția de puncte fierbinți – cu diferențe mari de temperatură față de restul punctelor).

Materialele cu rol de izolare trebuie să corespundă standardelor SR EN 60554-2 și 60641-2.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
			Pagina: 8 / 22

Toate elementele de poziționare, prindere și îmbinare trebuie să fie prevăzute cu sisteme care să nu permită slăbirea în timp.

Cuva trebuie concepută pentru o suprapresiune de 0,6 bari. Diferența dintre presiunea de operare la putere nominală și suprapresiune trebuie să fie de 0,3 bari. Cerințele testelor mecanice de sarcină trebuie respectate în conformitate cu standardul SR EN 50464-4.

Cuva și capacul trebuie vopsite înainte de instalarea ansamblului miez și bobină. Vopsirea pe interior nu este necesară dacă se poate exclude apariția coroziunii prin tratarea acestor componente.

Accesorii trebuie să fie executate din materiale rezistente la coroziune.

Pereții ondulați trebuie realizați din foi de oțel cu o grosime de minim 1 mm, capabile să absoarbă deplasarea apărută pe parcursul fluctuațiilor de presiune. Calitatea foilor trebuie să corespundă cel puțin proprietăților DC03 conform SR EN 10130.

Șuruburile de prindere a capacului pe cuvă trebuie să fie lubrificate.

Etanșarea cuvei trebuie realizată cu fășii dreptunghiulare de cauciuc sau plută rezistente la ulei cu grosimea minimă de 4 mm. În cazul cauciucului rotund se vor folosi caneluri care să prevină strivirea și deplasarea sa. Alte sisteme de etanșare trebuie discutate, în prealabil, cu reprezentanții beneficiarului.

Seria transformatorului trebuie să fie lizibilă și captivă pe capacul cuvei, atașată în partea de 0,4 kV în apropierea punctului de legătură a conductorului neutru.

Sigiliile nu trebuie să conțină azbest sau poliamide.

Inelele de prindere (**fig. 1**) trebuie să fie realizate din bare de OL cu grosimea de minim 10 mm și cu deschideri de 30 mm, amplasate în cele patru colțuri ale capacului cuvei (la 45° față de pereții gofrați) astfel încât să se evite deteriorarea pereților cuvei și să fie rezistente la torsiune. Totodată, acestea trebuie să permită ancorarea din partea inferioară la un unghi de 30°.

Toate transformatoarele trebuie să aibă sudate două urechi de prindere cu o deschidere ≥ 50 mm ce trebuie să fie dimensionate pentru masa transformatorului. Se va asigura utilizarea unui echipament de încărcare fără braț transversal cu un unghi de înclinație de până la 60°. Urechile de pe capac trebuie montate astfel încât atât la ridicarea ansamblului miez-bobină cât și a transformatorului în sine, acestea să rămână în poziție verticală pe parcursul ridicării.

Transformatoarele vor fi echipate cu bușon de golire prevăzut cu sigiliu, amplasat în partea inferioară a transformatorului, pe latura îngustă (**fig. 2**). Bușonul va fi protejat mecanic împotriva intervenției neautorizate cu un dispozitiv antifracție, așa cum este arătat în **fig. 3**.

Elementul de umplere cu ulei (țeavă cu R 1 ½") va fi sudat pe capac. Înălțimea acestuia trebuie să corespundă celui mai înalt izolator. Distanța până la izolatoarele de 0,4 kV trebuie să fie de minim 90 mm. Capacul elementului de umplere trebuie securizat cu un sigiliu.

Pe elementul de umplere va fi atașată o plăcuță indicatoare „Etanșat ermetic – Nu deschideți – Respectați instrucțiunile de operare”.

Transformatoarele trebuie să fie echipate cu trei conectori de împământare, conform SR EN 50216-4, tip B1 identificați în mod unic. Un conector de împământare se va găsi lângă borna „N”, iar ceilalți doi vor fi amplasați în partea inferioară a cuvei, pe laturile mari, în diagonală (nu vor fi poziționați față în față). Fiecare conector va fi prevăzut cu un șurub cu cap hexagonal M12 din oțel inoxidabil.

Bornele de 0,4 kV vor fi protejate cu o cutie din material electroizolant sau tratat astfel încât să fie îndeplinite cerințele de protecția muncii pentru personalul de exploatare și mentenanță. Totodată, trebuie luate măsuri de siguranță pentru asigurarea distanțelor minime față de elementele conductoare de curent.

Cutia de protecție va fi prevăzută în lateral cu o presetupă cu diametrul la bază de 50 mm sau mai mare, funcție de diametrul coloanei generale de 0,4 kV așa cum este arătat în **figura 4**.

Cutia de protecție nu trebuie să permită introducerea neautorizată de conductoare și conectarea acestora la bornele de 0,4 kV. Capacul cutiei va fi securizat prin intermediul unui lacăt tip

Delgaz (**fig. 5**). Orice tentativă de conectare frauduloasă trebuie să fie vizibilă prin distrugerea a cel puțin unei componente.

Lacățele folosite, conform **figurii 5**, sunt realizate din oțel și au următoarele dimensiuni:

a - 45 ÷ 50 mm,

b - 80 ÷ 100 mm,

c - 35 ÷ 55 mm,

d - 30 ÷ 40 mm,

Φ - 5 ÷ 8 mm,

grosime: 10 ÷ 15 mm.

Între cuva și capacul transformatorului trebuie asigurată legătura electrică, locurile (șuruburile) de conectare fiind marcate cu roșu.

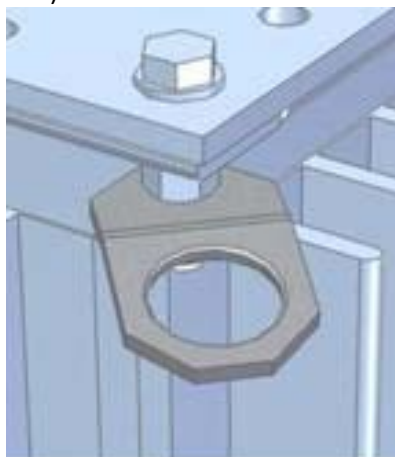


Fig. 1 Inele de prindere

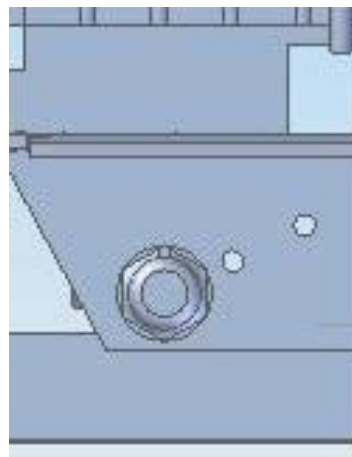


Fig. 2 Bușon de golire

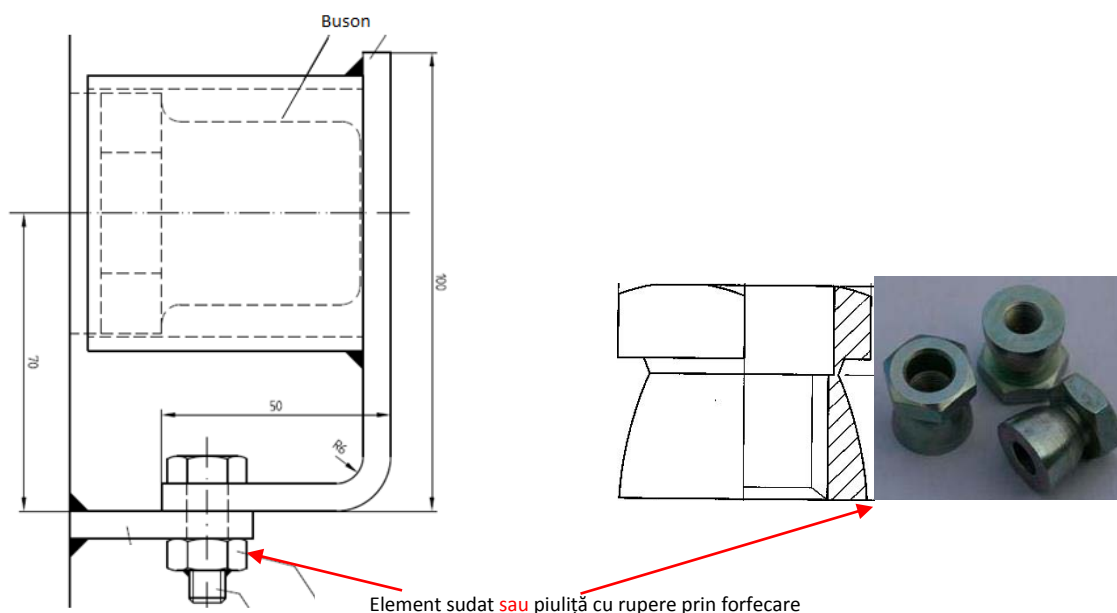


Fig. 3 Protecție mecanică a bușonului de golire

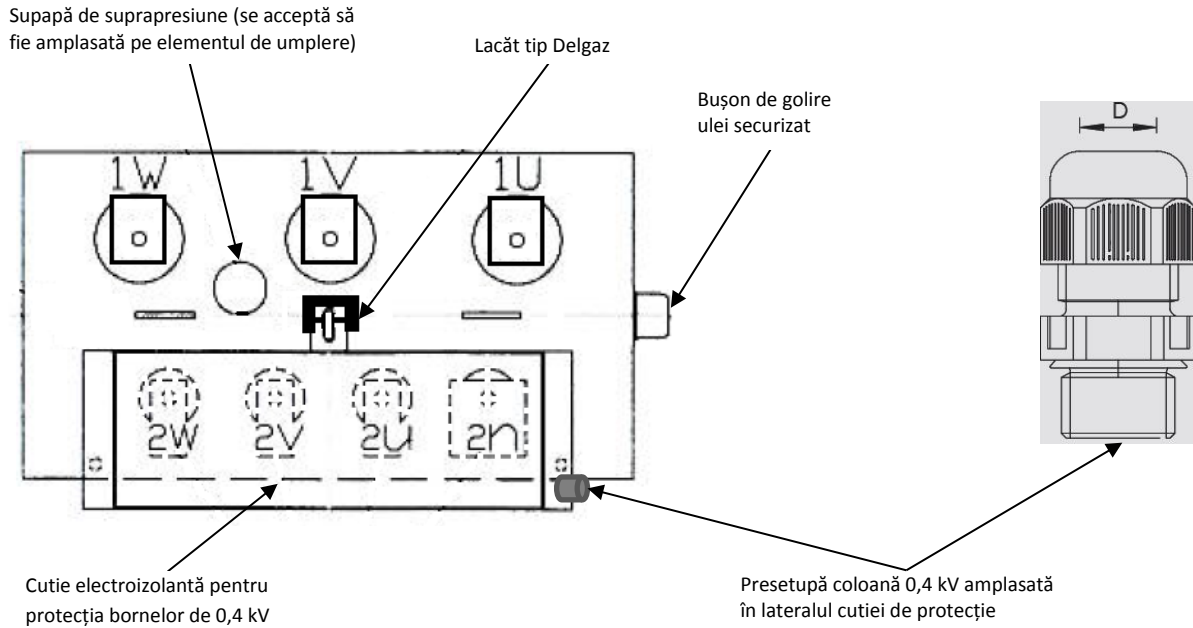


Fig. 4 Capacul transformatorului și elementele de securizare (vedere de sus)

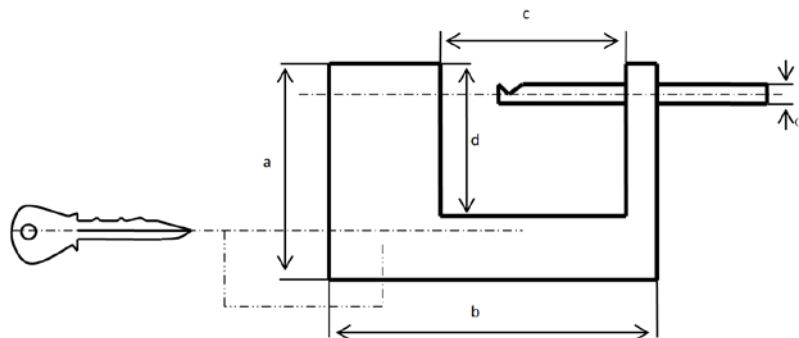


Fig. 5 Detaliu lacăt tip Delgaz

6. Etichetarea

Etichetele de identificare trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis.

Toate plăcuțele indicatoare vor fi confecționate din material necoroziv și inscripționate astfel încât conținutul să nu se ștergă în timp.

Echipamentul va avea inscripționat pe etichetă marcajul CE (acest simbol indicând faptul că echipamentul respectă normele UE aplicabile produsului în materie de securitate, sănătate și protecția mediului).

Semnalizările de avertizare și de interdicere trebuie să respecte cerințele precizate în IP-SSM-33 - Semnalizarea de securitate și/sau sănătate a instalațiilor electrice - Delgaz Grid S.A.


6.1 Etichetarea fazelor

În direcția de vizualizare a laturii de 0,4 kV, denumirile fazelor sunt enumerate de la dreapta la stânga:

2N - 2U - 2V - 2W, unde „N” desemnează punctul neutru.

În direcția de vizualizare a laturii de 0,4 kV, pe latura de 1 kV vor fi inscripțiile după cum urmează:

1U - 1V - 1W

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 11 / 22	

Plăcuțele de identificare a fazelor trebuie să fie captive (să nu fie permisă înlăturarea lor fără deteriorarea vizibilă a componentelor/materialelor din jurul lor) și rezistente la intemperii. Acestea pot fi realizate în relief dar în nici un caz nu se admit elemente lipite.

6.2 Placa de identificare

Inscripțiile în limba română de pe plăcuța de identificare vor fi conform indicațiilor din standardul SR EN 60076-1. Placa indicatoare trebuie să reziste condițiilor de mediu, inclusiv la razele UV. Tehnica de marcare trebuie să reziste la temperaturile care pot apărea pe suprafața transformatorului. De asemenea, trebuie efectuat un test cu ceață salină conform standardului SR EN ISO 9227 prin utilizarea efectivă a unei plăcuțe de identificare. Totodată, trebuie să fie posibilă relocarea plăcii de identificare fără ca dispozitivele de fixare să o deterioreze.

Placa indicatoare trebuie să includă cel puțin următoarele date:

- Denumirea producătorului și locul producției,
- Seria transformatorului,
- Anul de fabricație,
- Grupa de conexiuni,
- Tehnologia de acoperire (protecție anticorozivă),
- Fără PCB, conform standard SR EN 12766,
- Tipul uleiului și fabricantul acestuia,
- Temperatura de deschidere (sau graficul de temperaturi la care se elimina ulei),
- Sigla „Delgaz Grid”,
- Masa de ulei,
- Masa totală,
- Materiale de bobinaj utilizate,
- Nivelul zgomotului,
- Tensiunile nominale ale înfășurărilor,
- Tensiunea de ținere nominală la impuls de trăsnet și tensiunea de izolare;
- Puterea nominală și curenții nominali,
- Durata de scurtcircuit,
- Plăcuța de identificare trebuie să aibă o suprafață de 105x90 mm.

Nota: Se va avea în vedere faptul că alte informații sau modificări la cele de mai sus pot să fie solicitate de către Delgaz Grid.

7. Protecția anticorozivă

Protecția la coroziune trebuie să corespundă cerințelor generale conform standardului SR EN ISO 12944 și trebuie să reziste la toata gama de temperaturi de pe suprafața transformatorului. Sistemul de acoperire trebuie să fie conform standardului SR EN ISO 12944-5 și poate fi aplicat prin tehnici de pulverizare, rulare sau imersie. Straturile de vopsea trebuie să adere unele la altele și la suprafața de vopsit, deci aceasta trebuie degresată și tratată corespunzător înainte de vopsire.

Indiferent de sistemul de acoperire, trebuie asigurată clasa C3, iar acest aspect va fi certificat prin buletine de teste.

Toate staturile de vopsea aplicate vor fi pe bază de apă și nu vor avea în compoziție metale grele sau halogeni.

Sunt acceptate și alte sisteme de acoperire cum ar fi cele cu fosfat de zinc sau acoperiri în câmp electrostatic.

Grosimea medie a stratului trebuie să fie egală sau mai mare decât minimul grosimii stratului care trebuie obținut pentru clasa specificată. Valoarea grosimii minime nu trebuie să fie mai mică de 80 % din valoarea grosimii necesare.

În cazul în care se folosește procedeul de galvanizare la cald, se va respecta standardul SR EN ISO 1461.

Indiferent de tipul protecției anticorozive adoptat, stratul superior de vopsea va avea nuanța RAL 7033, astfel încât aspectul final al elementului tratat să fie gri ciment (RAL 7033).

8. Treckeri izolante

Transformatoarele trebuie să fie echipate cu izolatoare din porțelan conform standardului SR EN 50386, tip 2-3, așa cum este arătat în **figura 6** de mai jos. Distanța între centrele izolatoarelor trebuie să fie de minim 150 mm.

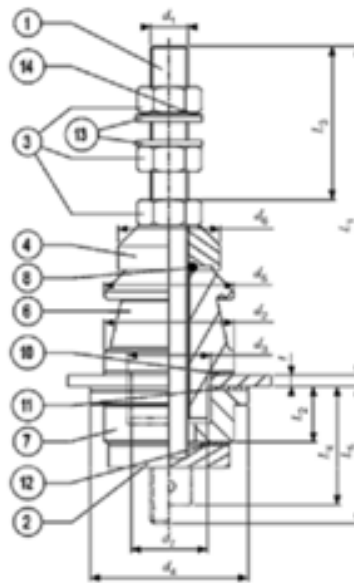


Fig. 6 Izolator trafo

9. Conectori


Bornele de 0,4 kV ale transformatoarelor nu se vor echipa cu conectori, legarea conductoarelor aferente coloanei de 0,4 kV se va face prin intermediul unor papuci montați pe capătul conductorului, conform secțiunilor precizate în tabelul de mai jos:

Putere nominală [kVA]	Nr. conductoare/fază	Nr. conductoare/neutru	Secțiune conductor [mm ²]
10	1	2	35 - 120
16	1	2	35 - 120
25	1	2	35 - 120
40	1	2	35 - 120
50	1	2	120 - 240
100	1	2	120 - 240
160	1	2	120 - 240

Pentru partea de 1 kV, se vor folosi conectori pentru un conductor cu secțiunea cuprinsă între 35 mm² și 120 mm² ce va face parte dintr-un fascicul NFA2X.

Conectorii trebuie să respecte aceleași cerințe tehnice folosite la trecerile izolate.

Conectorii trebuie să fie testați conform SR EN 61238-1 și să permită montarea conductoarelor (fără papuci) unificare și multifilare de JT din Cu sau Al în poziție verticală sau

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
			Pagina: 13 / 22

orizontală. Conectorii nu trebuie să fie acoperiți de o protecție din material plastic, dar este important să fie ferm fixați astfel încât să nu permită apariția coroziunii electrolitice. Forța de strângere trebuie să fie inscripționată pe corpul conectorului.

10. Supapa de suprapresiune

Supapa de suprapresiune face parte din echiparea standard și trebuie să fie amplasată pe capacul cuvei sau pe dispozitivul de umplere cu ulei.

11. Manipularea transformatorului

Trebuie să fie posibil transportul cu un motostivuitoar fără folosirea de alte materiale/ echipamente. Câte o placă metalică trebuie atașată ambelor capete ale profilelor "U" pentru a preveni înclinarea pe parcursul transportului. Punctele de transport trebuie identificate cu simbolul pentru motostivuitoar.

12. Aprobarea echipamentelor

Delgaz Grid își rezervă dreptul de a asista la testarea transformatoarelor oricând după ce s-a dat comanda de achiziție. Pentru orice modificare adusă transformatoarelor se pot solicita teste și renegocieri.

12.1 Sistemul de calitate

Fabricantul trebuie să dovedească existența sistemului integrat de control al:

- *calității* conform SR EN ISO 9001, care garantează o asigurare continuă a proprietăților neschimbate ale produsului, conform solicitării utilizatorului;
- *mediului* pentru produse, conform SR EN ISO 14001;
- *sistemului de sănătate și siguranță* la locul de muncă pentru produse, conform SR EN OHSAS 18001.

Certificările mai sus menționate trebuie obținute de toate fabricile.

12.2 Teste

Testele trebuie efectuate conform specificațiilor și standardelor de referință dacă nu sunt convenite modificări în această privință.


12.2.1 Teste individuale

Procedurile de testare sunt descrise în SR EN 60076-1. Următoarele teste și măsurători trebuie efectuate pentru fiecare transformator:

- Măsurarea rezistențelor ohmice ale înfășurărilor;
- Măsurarea raportului de transformare și determinarea grupelor de conexiuni;
- Măsurarea pierderilor la mers în gol;
- Măsurarea pierderilor la scurtcircuit;
- Măsurarea tensiunii de scurtcircuit;
- Testul de etanșare pe parcursul asamblării finale, pe o durată de minim 8 ore la presiunea maximă de operare la care se adaugă 0,1 bari;
- Măsurarea rezistenței de izolație: $\geq 2 \text{ M}\Omega$ pentru înfășurarea de 0,4 kV și $\geq 300 \text{ M}\Omega$ pentru înfășurarea de 1 kV, conform PE 116.

12.2.2 Teste de acceptare produs

Se vor face teste pe minim 10 % din cantitatea totală de transformatoare din lotului de livrat. Testele de acceptare se vor efectua fie în laboratoarele producătorului/furnizorului, fie în alte laboratoare independente ce sunt atestate pentru efectuarea acestor încercări.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 14 / 22	

La cererea beneficiarului, testele de acceptare se vor desfășura în prezența reprezentanților Delgaz Grid.

Încercările la care va fi supus echipamentul sunt:

- Teste individuale conform SR EN 60076-1;
- Măsurarea nivelului de zgomot, în dB, conform SR EN 60076-10 în 6 puncte distribuite uniform în jurul transformatorului la 0,3 m față de acesta. Procedura selectată de măsurare trebuie specificată pe buletinul de test. Nivelul de zgomot trebuie să fie conform limitelor impuse în tabelului de pierderi;
- Testul pentru tensiunea de ținere la impuls de trăsnet conform standardului SR EN 60076-4;
- Măsurarea grosimii stratului de vopsea;
- Înlăturarea și inspecția ansamblului miez și bobină;
- Măsurarea descărcărilor parțiale conform SR EN 60076-3.

12.2.3 Teste de tip

Înainte de prima livrare a unui tip nou de transformatoare, în cazul unor modificări de construcție cu efecte asupra impedanței de scurtcircuit, încălzirii, descărcărilor parțiale sau rezistenței la supratensiuni, sunt necesare teste de tip în prezența reprezentanților Delgaz Grid. Se va avea în vedere posibilitatea unei solicitări de repetare a testelor de tip dacă acestea au o vechime mai mare 4 ani; transformatoarele supuse încercărilor și modul de execuție a acestora fiind alese de către reprezentanții Delgaz Grid.

Testele trebuie efectuate de către un laborator independent și certificat pentru aceste probe sau în prezența unui inspector independent și certificat.

Testul de încercare la duranță a cuvei (presiune alternantă)

Testul de încercare la duranță a cuvei este definit în standardul SR EN 50464-4 și trebuie demonstrată efectuarea lui. Testarea transformatoarelor, conform acestei încercări, implică cel puțin 2000 de cicluri cu presiune mărită și apoi redusă pe o durată de 1 minut. Proba se consideră trecută dacă în urma testului modificarea volumului cuvei sau a elementelor de răcire nu depășește 2 %.


Testul la îmbătrânire

Se va demonstra efectuarea unui test cu ceață salină conform standardului SR EN ISO 9227 și a unui test pentru structura de protecție la coroziune conform SR EN ISO 12944-6.

Măsurători:

- Măsurarea nivelului de încălzire conform SR EN 60076-2 și IEC 60076-7 inclusiv detectarea presiunii de operare și a temperaturii;
- Efectuarea testelor individuale înainte de testul de stabilitate la scurtcircuit;
- Măsurarea nivelului de zgomot conform SR EN 60076-10 în 6 puncte distribuite uniform în jurul transformatorului la 0,3 m față de acesta. Procedura selectată de măsurare trebuie specificată pe buletinul de test. Nivelul de zgomot trebuie să fie conform tabelului de pierderi;
- Testul de stabilitate la scurtcircuit conform SR EN 60076-5
Abaterea maximă a reactanței de scurtcircuit în funcție de forma și structura bobinelor:

≤ 2 % pentru	Bobinaj circular concentric	- Înfășurări cu sârme
		- Înfășurări tip bandă
≤ 4 % pentru	Bobinaj circular neconcentric	- Înfășurări cu sârme
	Bobinaj circular neconcentric	- Înfășurări tip bandă

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 15 / 22	

- Testul pentru tensiunea de ținare la impuls de trăsnet conform SR EN 60076-4 și SR EN 60076 – 3 cu undă tăiată.
Secvența de testare:
 - 1 impuls de tensiune plin cu valoarea de vârf scăzută,
 - 1 impuls de tensiune plin cu valoarea de vârf de 100 %,
 - 1 impuls de tensiune tăiat cu valoarea de vârf scăzută (50 – 75 %),
 - 2 impulsuri de tensiune tăiate cu valoarea de vârf la 110 %,
 - 2 impulsuri de tensiune pline cu valoarea de vârf de 100 %;
- Repetarea testelor individuale cu 100 % din valorile de testare;
- Măsurarea descărcării parțiale conform SR EN 60076-3;
- Deschiderea, înlăturarea și inspectarea ansamblului de miez și bobină.

13. Documentații

Oferta depusă trebuie să conțină Specificația tehnică asumată și semnată de către furnizor. În cazul neîndeplinirii unor performanțe sau cerințe solicitate, ofertantul va indica clar acest aspect. Se vor furniza în cadrul ofertei informații tehnice și financiare privind elementele și dotările opționale.

13.1 Certificate și documente generale


Următoarele documente trebuie prezentate de către producător:

- Un certificat de calitate valid pentru locația de producție conform ISO 9001. Entitatea de certificare trebuie să fie acreditată;
- Dacă este cazul, dovada valabilității certificatului de calitate și inspectia periodică din partea organismului de certificare;
- Rapoartele pentru testele tip emise de o entitate acreditată conform EN ISO/IEC 17025;
- Declarație de conformitate din partea producătorului pentru cerințele suplimentare ale prezentei specificații;
- Documentația pentru cuva testată la presiune alternantă conform SR EN 50464-4;
- Structura protecției la coroziune, inclusiv dovezile de testare conform SR EN 12944 și un test de ceață salină conform standardului SR EN ISO 9227;
- Fotografiiile ansamblului de miez și bobină din transformatorul ales de comun acord de furnizor și reprezentanții Delgaz Grid;
- Indicații privind structura ansamblului de miez și bobină (structura bobinajului);
- Instrucțiuni de umplere cu ulei (diagrama de umplere funcție de temperatura uleiului);
- Toate instrucțiunile, certificatele, buletinele și în general toată documentația se va trimite și în format electronic;
- În cazul unor defecte în garanție se va trimite un proces verbal în format electronic cu descrierea defectelor, însoțit de imaginile aferente.

Pentru toate documentele prezentate în altă limbă decât limba română, se vor trimite și traduceri corespunzătoare (în limba română) legalizate și predate împreună cu textul original.

13.2 Scheme și procese verbale

- Schemele și desenele (inclusiv capacul cuvei) pe care să fie trecute și dimensiunile exterioare trebuie furnizate împreună cu confirmarea comenzii pentru fiecare serie de transformatoare (tip constructiv de transformator);
- Pentru fiecare transformator se va preda procesul verbal de inspectie, completat conform SR EN 60076-10, pentru care se vor trece suplimentar și datele următoare:
 - Tensiunea de străpungere a uleiului,

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
			Pagina: 16 / 22

- Masa de cupru,
 - Temperatura de deschidere,
 - Fișa cu dimensiuni și lista cu piese,
 - Denumirea fabricantului de ulei (folosit în transformator), conținutul de PCB și de clorură, cu următoarea precizare: „Uleiul folosit corespunde SR EN 60296”,
 - Nivelul de zgomot garantat sau măsurat.
- La fiecare transformator se va atașa (în mod captiv) procesul verbal de testare a etanșeității (la infiltrațiile de apă);
 - Trebuie furnizat un proces verbal de testare odată cu nota de livrare;
 - Pentru fiecare tip de transformator se va furniza câte o copie a instrucțiunilor de operare în limba română.

14. Ambalare și transport

Furnizorul are obligația de a livra produsele la destinația finală indicată de beneficiar, transportul fiind inclus în ofertă (nu se acceptă plata suplimentară a transportului) respectând:

- datele din comandă;
- termenul comercial stabilit;
- caracteristicile tehnice ale produsului specificate de achizitor.

Echipamentele care urmează să fie expediate beneficiarului vor fi pregătite pentru livrare astfel încât să se împiedice orice deteriorare în timpul încărcării, transportului și descărcării la destinație. În mijlocul de transport, coletele se fixează rigid și se așează conform instrucțiunilor furnizorului.

Ambalarea în plastic trebuie evitată.

Ambalarea individuală este permisă doar dacă este solicitată de către beneficiar.

Transformatoarele trebuie livrate complet echipate, conform comenzii. Pentru transport se vor folosi bârne de secțiune pătrată fixate cu materiale rezistente la rugină și montate pe direcție transversală față de elementele de susținere a rolor.

Orice modificare privind ambalarea și transportul trebuie discutată în prealabil cu reprezentanții Delgaz Grid, iar după aprobare se poate aplica.

15. Garanții

Perioada de garanție minimă acceptată de beneficiar se compune din două termene și anume:


- a) perioada de depozitare: minim 12 luni de la data livrării;
- b) perioada de garanție în exploatare: minim 24 luni de la data punerii în funcțiune în condițiile în care PIF-ul s-a realizat în termenul de la punctul a). Dacă PIF-ul s-a realizat după expirarea perioadei de depozitare atunci perioada de garanție va fi de minim 24-n luni, unde „n” este numărul de luni care au trecut peste perioada de depozitare.

Perioada de garanție finală cu care vor fi achiziționate produsele va fi stabilită în contract, după negociere, dar nu poate fi mai mică decât cea menționată anterior.

Durata de viață va fi de minim 20 de ani dacă nu se precizează o altă perioadă în caietul de sarcini.

Acoperirile de protecție vor prezenta garanție pe toată durata de viață a produsului.

La cel puțin două produse cu cel puțin un defect identic, întreg lotul livrat va fi înlocuit pe cheltuiala furnizorului, excepție făcând doar defectele provocate de intervenții neautorizate sau în scop de sustragere sau distrugere.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
			Pagina: 17 / 22

Produsele care, în timpul perioadei de garanție, le înlocuiesc pe cele defecte beneficiază de o nouă perioadă de garanție care curge de la data înlocuirii produsului.

Dacă furnizorul, după ce a fost înștiințat, nu reușește să remedieze defectul în perioada convenită, beneficiarul are dreptul de a lua măsuri de remediere pe riscul furnizorului fără a aduce nici un prejudiciu oricăror altor drepturi pe care beneficiarul le poate avea față de furnizor prin contract.

Pentru asigurarea continuității în alimentarea cu energie a consumatorilor, furnizorul are obligația ca remedierea defecțiunilor să se realizeze la locul de montaj al echipamentelor, cu personal specializat, agreat de către fabricant. În cazul în care se constată necesitatea trimiterii echipamentului defect la fabricant, echipamentul va fi înlocuit cu unul identic, pus la dispoziție de către furnizor.

15.1 Obligații în caz de defecțiuni

Beneficiarul își rezervă dreptul ca după expirarea perioadei de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere a defecțiunilor apărute. Costurile deplasării vor fi în sarcina furnizorului.

Furnizorul este considerat responsabil pentru eventualele defecte ascunse de fabricație care apar în timpul perioadei de funcționare standard, chiar dacă perioada de garanție a trecut și este obligat să repare sau să înlocuiască produsele livrate în înțelegere cu beneficiarul. În caz că el refuză acest lucru, beneficiarul are dreptul să ceară despăgubiri.

16. Recepția


Recepția produselor livrate se va face în depozitele beneficiarului de către personalul de specialitate al acestuia. La recepție produsele vor fi verificate atât cantitativ cât și calitativ. Orice abatere de la cerințele exprimate în prezenta specificație tehnică va fi considerată neconformitate și va conduce la respingerea produsului la recepția calitativă.

La prima livrare, beneficiarul își rezervă dreptul de a face recepția calitativă la sediul furnizorului în prezența a doi reprezentanți ai beneficiarului. Această recepție se va face o singură dată pe toată durata contractului pentru fiecare tip de echipament oferit și va fi considerată o recepție calitativă de referință pentru livrările ulterioare atât din punct de vedere al conformității tehnice a produsului cât și din punct de vedere al documentației tehnice anexate la livrarea echipamentelor.

17. Eliminarea deșeurilor

Ambalajele/deșeurile vor fi preluate de furnizor după efectuarea transportului la locul de depozitare/montaj. Alternativ la această cerință se va transmite o documentație în care să se detalieze modul de eliminare a acestor deșeuri.

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață. Totodată se vor prezenta fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 18 / 22	


18. Anexe

Anexa 1 Standarde, legi și prescripții aplicabile


Toate transformatoarele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele documente:

Standarde și norme generale:

SR EN ISO 9001	Sisteme de management al calității. Cerințe
SR EN ISO 14001	Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare
SR OHSAS 18001	Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Cerințe
SR EN ISO 1461	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 1519	Vopsele și lacuri. Încercare la îndoire (pe dorn cilindric)
SR EN ISO 1520	Vopsele și lacuri. Încercarea prin ambutisare
ESR N ISO 1522	Vopsele și lacuri. Încercarea de amortizare a pendulului
SR EN ISO 2063	Pulverizare termică. Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Zinc, aluminiu și aliajele lor
SR EN ISO 2409	Vopsele și lacuri. Încercare la carioaj
SR EN ISO 2808	Vopsele și lacuri. Determinarea grosimii peliculei
SR EN ISO 2813	Vopsele și lacuri. Determinarea reflexiei regulate a peliculelor de vopsea nemetalizată la 20 grade, 60 grade și 85 grade
SR EN ISO 6272-1	Vopsele și lacuri. Încercări de deformare rapidă (rezistența la șoc). Partea 1: Încercarea prin căderea unei mase cu penetrator cu suprafață mare
SR EN ISO 9227	Încercări la coroziune în atmosfere artificiale. Încercări în ceață salină
SR EN 10130	Produce plate laminate la rece din oțel cu conținut scăzut de carbon pentru formare la rece. Condiții tehnice de livrare
SR EN ISO 12944	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii
SR EN ISO 17065	Evaluarea conformității. Cerințe pentru organisme care certifică produse, procese și servicii
SR EN 50216-4	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 4: Accesorii de bază (borne de legare la pământ, dispozitive de umplere și de golire, teacă pentru termometru, ansamblu roți de rulare)
SR EN 50274	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Protecția împotriva șocurilor electrice. Protecția împotriva contactului direct involuntar cu părți active periculoase
SR EN 50386	Treceri izolate până la 1 kV și de la 250 A până la 5 kA, pentru transformatoare umplute cu lichid electroizolant

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 19 / 22	

SR EN 50387	Treceri izolate ale barelor colectoare până la 1 kV și de la 1,25 kA până la 5 kA pentru transformatoare umplute cu lichid
SR EN 60038	Tensiuni standardizate de CENELEC
SR CEI 60050(212)	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
SR EN 60068-3-3	Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
SR EN 60071	Coordonarea izolației
SR EN 60085	Izolație electrică. Evaluare și clasificare termică
SR EN 60156	Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare
SR EN 60216	Materiale electroizolante. Proprietăți de anduranță termică
SR EN 60296	Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
SR EN 60529	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
SR EN 60695	Încercări privind riscurile de foc
SR EN 60706	Mentenabilitatea echipamentelor
SR EN 60814	Lichide electroizolante. Cartoane și hârtii impregnate cu ulei. Determinarea conținutului de apă prin titrare coulometrică automată Karl Fischer
SR EN 61140	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
SR EN 62444	Presetupe pentru instalații electrice
PE 116	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
IP-SSM-33	Semnalizarea de securitate și/sau sănătate a instalațiilor electrice - Delgaz Grid S.A.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 20 / 22	


Standarde specifice:

SR EN 60076-1	Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități
SR EN 60076-2	Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea transformatoarelor imersate în lichid
SR EN 60076-3	Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer
SR EN 60076-5	Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit
IEC 60076-7	Ghid pentru încărcările transformatoarelor cu ulei
SR EN 60076-10	Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot

Normele și reglementările menționate mai sus nu elimină obligația furnizorului de a respecta întru totul legile, reglementările și prescripțiile legate de proiectarea, construcția, montajul, testarea, transportul, instalarea și operarea produselor furnizate.

În cazul în care produsele oferite sau furnizate se abat de la reglementările mai sus menționate, furnizorul are obligația de a indica și descrie în detaliu aceste abateri.


Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie să fie însoțită și de o copie a respectivului standard adoptat.

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 21 / 22	

Anexa 2 Date tehnice

Producător	
Tip transformator	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
1	Condiții climatice și de mediu			
1.1	Locul de montaj		interior și exterior	
1.2	Altitudinea maximă	m	1000	
1.3	Temperatura aerului:			
	- minimă	°C	- 25	
	- maximă	°C	+ 40	
1.4	Umiditatea relativă a aerului la 20° C	%	100	
1.5	Accelerația seismică maximă	m/s ²	3	
1.6	Gradul de poluare considerat		≥ II	
2	Condiții impuse de sistem			
2.1	Tensiunea nominală	kV	1	
2.2	Tensiunea maximă a rețelei	kV	1,2	
2.3	Frecvența nominală	Hz	50	
3	Caracteristici tehnice transformator			
3.1	Raportul de transformare		1/0,4	
3.2	Grupa de conexiuni		Dyn-5	
3.3	Tensiunea de scurtcircuit	%	4	
3.4	Material înfășurări		Cu	
3.5	Stabilitate la scurtcircuit și temperatură conform EN 60076-5		Da	
	- trebuie să reziste termic și dinamic la scurtcircuit timp de	s	2	
	- temperatura sistemului de izolație/clasa termică	°C	105 (A)	
3.6	Reglaj prin comutator de ploturi în absența tensiunii		Nu	
3.7	Tipul de răcire		ONAN	
3.8	Tip constructiv - etanș fără conservator cu grad de protecție minim IP 54		Da	
3.9	Dielectric - ulei electroizolant conform standardului IEC 60296 – clasa I		Da	
3.10	Mod de exploatare		permanent	
4	Accesorii			
4.1	Bușon de golire ulei cu protecție mecanică		Da	
4.2	Supapă de protecție la suprapresiune		Da	
4.3	Borne de legare la masă marcate cu semnul convențional	buc.	3	

	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ pentru Transformatoare de distribuție 1/0,4 kV cu înfășurări din cupru 10 ÷ 160 kVA	Indicativ	ST 214
		Pagina: 22 / 22	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
4.4	Inele de prindere pentru ridicarea părții active în vederea decuvării cât și pentru ridicarea transformatorului complet umplut cu ulei		Da	
4.5	Termometru cu cadran		Nu	
4.6	Conectori cu filet pentru bornele de 1 kV		Da	
4.7	Cutie electroizolantă opacă pentru protecția bornelor de 0,4 kV		Da	
4.8	Indicator nivel ulei		Nu	
4.9	Role		Nu	
5	Dimensiuni maxime			
5.1	Pentru puterea nominală 10 ÷ 50 kVA inclusiv (L x l x h)	mm	1120x710x1350	
5.2	Pentru puterea nominală 100 kVA (L x l x h)	mm	1120x710x1360	
5.3	Pentru puterea nominală 160 kVA (L x l x h)	mm	1120x710x1480	
6	Condiții de asigurare a calității			
6.1	Conformitate cu standardele		SR EN ISO 9001	
			SR EN ISO 14001	
			SR OHSAS 18001	
7	Condiții de garanție și postgaranție			
7.1	Perioada de garanție minimă acceptată de beneficiar se compune din două termene: a) perioada de depozitare: minim 12 luni de la data livrării; b) perioada de garanție în exploatare: minim 24 luni de la data punerii în funcțiune în condițiile în care PIF-ul s-a realizat în termenul de la punctul a). Dacă PIF-ul s-a realizat după expirarea perioadei de depozitare, atunci perioada de garanție va fi de minim 24-n luni, unde „n” este numărul de luni care au trecut peste perioada de depozitare.		Da	
8	Alte condiții			
8.1	În condiții de exploatare la parametri nominali menționați în prezenta specificație tehnică, transformatoarele, pe toată durata de viață, trebuie să funcționeze fără mentenanța componentelor principale.		Da	