

| | | | |
|------------------------------|--|---------------|--------|
| DELGAZ <i>grid</i> | SPECIFICATIE TEHNICA pentru Ulei mineral electroizolant Transformator | Indicativ | ST_095 |
| | | Pagina: 1 / 9 | |

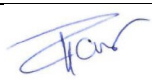
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
pentru
ULEI MINERAL ELECTRIOZOLANT TRANSFORMATOR

Prezenta specificație tehnică s-a întocmit de către:
Departament Strategie și Tehnologie Rețea Electricitate
Serviciu Tehnologie și Inovare Rețea Electricitate
din cadrul **DELGAZ GRID S.A.**

| | | | |
|---|--|---------------|--------|
|  | SPECIFICATIE TEHNICA pentru Ulei mineral electroizolant Transformator | Indicativ | ST_095 |
| | | Pagina: 2 / 9 | |

FOAIE DE VALIDARE

Ulei mineral electroizolant echivalent TRANSFORMATOR

| | Funcție / compartiment | Nume și prenume | Semnătură |
|-------------------|--|-------------------|---|
| Aprobat: | Director Departament Strategie și Tehnologie Rețea Electricitate | Stelian BULIGA | |
| Verificat: | Șef Serviciu Tehnologie și Inovare Rețea Electricitate | Marius IUZIC | |
| Elaborat | Specialist Tehnologie Construcții Electrice | Cleopatra PURCARU |  |

| Data intrării in vigoare | Actualizări document (A) | Elaborator variantă anterioară: |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 09.12.2019 | A ₀ | Prima versiune |

| | | | |
|---|--|---------------|--------|
|  | SPECIFICATIE TEHNICA pentru Ulei mineral electroizolant Transformator | Indicativ | ST_095 |
| | | Pagina: 3 / 9 | |

1. Domeniul de utilizare

Prezenta specificație tehnică se aplică la procedura de achiziție a uleiurilor electroizolante, echivalente TR 30.01 destinate transformatoarelor de putere și aparatajului de conexiune existente în instalațiile Delgaz-Grid S.A.

Funcțiile uleiului electroizolant echivalent TR 30.01 sunt:

- izoleaza părțile sub tensiune între ele și față de masă;
- are rol de lichid de răcire, disipând energia termică generată de partea activă a transformatoarelor de putere / stinge arcul electric care apare la întreruptoare;

2. Cerințe generale și specifice

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 1 atașată, să poată fi operate în condiții de siguranță și să fie compatibile cu echipamentele existente în instalațiile DELGAZ GRID S.A..

2.1. Condiții constructive generale

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

2.2 Cerințe specifice

Toate cerințele specifice se găsesc în capitolul 6. Anexe, Anexa 2: Tabel cu valorile caracteristicilor tehnice solicitate de achizitor și valorile oferite ale acestor caracteristici.

În perioada de timp când umiditatea relativă a mediului ambiant este mai mare de 80% sunt interzise operațiunile de prelevare a probelor și de încărcare - descărcare a rezervoarelor, fără a se lua măsuri de menținere a calității uleiului.

Uleiul mineral, ca mediu izolant de răcire, trebuie să se comporte în mod corespunzător în condiții de mediu caracterizate prin:

- Temperatură în regim nominal de funcționare $-35^{\circ}\text{C} \div 120^{\circ}\text{C}$;
- Circulație naturală prin țevile răcitoarelor și prin canalele de răcire, datorită funcționării pompelor de ulei;
- Contact direct cu metale de tip: Cupru, oțel, argint, aluminiu;
- Izolație solidă pe bază de celuloză, fibre de sticlă;
- Pelicule protectoare antirugină realizate prin vopsire.

2.3. Marcare și inscripționare

Toate butoaiele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu minim următoarele date:

- fabrica producătoare;
- tipul uleiului;
- cantitatea de ulei din recipient;
- numărul lotului;
- numărul recipientului;
- data fabricației;
- perioada de garanție
- standardul de fabricație

| | | | |
|---|--|---------------|--------|
|  | SPECIFICATIE TEHNICA pentru Ulei mineral electroizolant Transformator | Indicativ | ST_095 |
| | | Pagina: 4 / 9 | |

- condiții de depozitare
 Produsul 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).

2.4. Eliminare deșeuri

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a uleiului după expirarea duratei de viață.

Totodată se vor prezenta fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

2.5 Teste și acceptări

2.5.1 Acceptarea echipamentelor

Delgaz Grid S.A. își rezervă dreptul de a asista la testarea uleiului după ce s-a dat comanda de achiziție. Pentru orice modificare adusă uleiului se pot solicita teste și negocieri.

Uleiul va fi acceptat doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică pentru buna funcționare în exploatare.

2.5.2 Teste

Uleiul mineral electroizolant va avea toate testele și verificările făcute conform cap 6 din **SR EN 60296:2012**

După acceptarea ofertei, beneficiarul poate solicita efectuarea testelor de rutină (individuale). Lista testelor de rutină necesare și laboratorul de încercări la care se vor realiza probele se vor stabili de comun acord între părți. La cererea beneficiarului, testele de rutină vor fi realizate în prezența beneficiarului, caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim trei săptămâni înainte de data execuției probelor.

3. Documentații

3.1 Documentații depuse la faza de ofertare

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.

Pe lângă Specificația tehnică semnată, ofertantul va prezenta și următoarele documentații tehnice:

- Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale și instrucțiuni de folosire.
- Buletine de verificare pentru testele de tip.
- Procedura proprie de testare ;
- Declarația de performanță/certificat/declarație de conformitate a produselor oferite.
- Dovada implementării sistemului de management al calității/mediului conform SR EN ISO 9001/SR EN ISO 14001 sau echivalent, prin prezentarea unor certificate valabile emise de organisme de certificare acreditate sau alte probe/dovezi care confirmă asigurarea unui nivel corespunzător al calității.

| | | | |
|---|--|---------------|--------|
|  | SPECIFICATIE TEHNICA pentru Ulei mineral electroizolant Transformator | Indicativ | ST_095 |
| | | Pagina: 5 / 9 | |

- Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a uleiului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

3.2. Documentații transmise la livrare

Odată cu fiecare echipament livrat, furnizorul va transmite și următoarele documente:

- Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale și instrucțiuni de folosire.
- Buletine de verificare pentru testele individuale și testele de lot.
- Certificat de garanție.
- Declarația de performanță/certificat/declarație de conformitate a produselor oferite.
- Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a uleiului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

4. Ambalare, transport și depozitare

Toate produsele achiziționate vor fi livrate conform conceptului logistic al DELGAZ Grid S.A., dacă acestea sunt livrate în depozitul logistic al DELGAZ Grid S.A.

4.1. Recepția

Recepția produselor livrate se va face în depozitele beneficiarului sau la locul de montaj, de către personalul de specialitate al DELGAZ Grid. 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.

La prima livrare, beneficiarul își rezervă dreptul de a face recepția calitativă la sediul furnizorului, sau să solicite participare la teste FAT. Această recepție se va face pentru fiecare tip de produs 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.

5. Garanții

Perioada de garanție minimă acceptată de beneficiar este de 36 de luni și se compune din două termene și anume:

- perioada de garanție la depozitare: minim 12 luni de la data livrării;
- perioada de garanție în exploatare: este egală cu perioada de garanție oferită - n, unde "n" este egal cu numărul de luni de depozitare.

Prin caietul de sarcini poate fi solicitată o altă perioadă de garanție, fiind prioritară, dar nu mai mică decât termenul precizat în prezenta Specificație Tehnică

6. Anexe:

Anexa 1: Standarde, legi și prescripții aplicabile

Toate butoaiile de ulei achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele documente:

Standarde specifice:

| | |
|-------------------------|--|
| SR EN 60296:2012 | Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație |
| SR EN 60422:2013 | Uleiuri minerale electroizolante în echipamente electrice. Ghid pentru întreținere și supraveghere |

Standarde și norme generale

| | |
|-----------------------------|--|
| SR EN ISO 9001:2015 | Sisteme de management al calității. Cerințe |
| SR EN ISO 14001:2015 | Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare |
| SR ISO 2049:1998 | Produse petroliere. Determinarea culorii (scara ASTM) |
| SR EN ISO 3104:2002 | Produse petroliere. Lichide opace și transparente. Determinarea viscozității cinematice și calculul viscozității dinamice |
| SR EN ISO 3675:2002 | Țiței și produse petroliere lichide. Determinarea densității în laborator. Metoda cu areometrul |
| SR ISO 5661:1995 | Produse petroliere. Hidrocarburi lichide. Determinarea indicelui de refracție |
| SR EN ISO 2719:2016 | Determinarea punctului de inflamabilitate. Metoda Pensky - Martens cu vas închis |
| SR 5489:2008 | Produse petroliere lichide. Determinarea punctului de inflamabilitate în vas deschis Marcusson |
| ASTM E 659-78 | Determinarea temperaturii de autoaprindere |
| SR EN 62021-1:2004 | Lichide electroizolante. Determinarea acidității. Partea 1: Titrare potențiometrică automată |
| STAS 9654-74 | Uleiuri minerale. Determinarea tensiunii interfaciale față de apă |
| STAS 11606-81 | Uleiuri electroizolante. Identificarea sulfului coroziv prin metoda cu lamă de argint |
| SR EN 62535:2009 | Lichide electroizolante. Metode de încercare pentru detectarea sulfului potențial corosiv din uleiurile electroizolante uzate și neutilizate |
| ASTM D 878-2001 | Determinarea calitativ[a ionilor cloruri și sulfați anorganici din uleiurile electroizolante; |
| SR EN ISO 8754:2004 | Produse petroliere. Determinarea conținutului de sulf. Metoda prin spectrometrie de fluorescență de raze X dispersivă de energie |
| ASTM D 2140-2003 | Determinarea compoziției pe tip de carbon a uleiurilor minerale electroizolante |
| STAS 10632-76 | Uleiuri lubrifiante uzate. Determinarea conținutului de substanțe insolubile în solvenți organici |

| | |
|-----------------------------|--|
| SR EN 61619:2004 | Lichide electroizolante. Contaminare cu policlorbifenili (PCB). Metoda de determinare prin cromatografie în faza gazoasă pe coloana capilară |
| SR EN 12766-1:2003 | Produse petroliere și uleiuri uzate. Determinarea PCB și produselor înrudite. Partea 1: Separarea și determinarea PCB selectați prin cromatografie în faza gazoasă (GC) utilizând un detector cu captura de electroni |
| SR EN 12766-2:2002 | Produse petroliere și uleiuri uzate. Determinarea PCB și produse înrudite. Partea 2: Calculul conținutului de bifenil policlorurat (PCB) |
| SR EN 12766-3:2005 | Produse petroliere și uleiuri uzate. Determinarea PCB și produselor înrudite. Partea 3: Determinarea și cuantificarea terfenililor policlorurați (PCT) și benziltoluenilor policlorurați (PCBT) prin cromatografie în faza gazoasă (CFG) cu utilizarea unui detector cu captură de electroni (DCE) |
| SR EN 60666:2011 | Detectarea și dozarea aditivilor antioxidanți specifici prezenți în uleiuri electroizolante |
| SR HD 488 S1:2002 | Gazeificarea lichidelor electroizolante la solicitări electrice și ionizare |
| SR EN 61125:2001 | Lichide electroizolante neutilizate pe bază de hidrocarburi. Metode de încercare pentru evaluarea stabilității la oxidare |
| SR EN 60247:2004 | Lichide electroizolante. Măsurarea permitivității relative, a factorului de pierderi dielectrice și a rezistivității în curent continuu |
| SR EN 60156:1997 | Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare |
| SR EN 60970:2008 | Lichide electroizolante. Metode de determinare a numărului și dimensiunii particulelor |
| SR EN ISO 9408:2004 | Calitatea apei. Evaluarea în mediu apos a biodegradabilității aerobe ultime a compușilor organici prin determinarea consumului de oxigen dintr-un respirometru închis |
| SR EN 60156:1997 | Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare |
| STAS 11605-81 | Uleiuri pentru transformatoare și întreruptoare. Determinarea compatibilității |
| SR EN 60422:2013 | Uleiuri minerale electroizolante în echipamente electrice. Ghid pentru întreținere și supraveghere |
| SR EN ISO 16495:2014 | Ambalaje. Ambalaje de transport pentru mărfuri periculoase. Metode de încercare |
| SR EN ISO 780:2016 | Ambalaje. Ambalaje de distribuție. Simboluri grafice pentru manipularea și depozitarea ambalajelor |

Anexa 2: Tabel cu valorile caracteristicilor tehnice solicitate de achizitor și valorile oferite ale acestor caracteristici

| | |
|--------------------------------|--|
| Producător | |
| Tip ulei electroizolant | |

| Nr. crt. | Specificația caracteristicilor | Standarde aplicabile | U.M. | Valori solicitate | Valori oferite |
|----------|--|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------|
| 1 | Aspect | SR ISO 2049 | | clar, fără impurități, fără depuneri | |
| 2 | Culoare, unități ASTM, max. | SR ISO 2049 | | 1 | |
| 3 | Densitate la + 20 °C max. | SR EN ISO 3104; SR EN ISO 3675 | g/cm ³ | 0,895 | |
| 4 | Vâscozitate cinematică | SR EN ISO 3104 | | | |
| | - la + 20 °C | | mm ² /s | 19 ÷ 24 | |
| | - la + 40° C max. | | mm ² /s | 12 | |
| | - la - 30° C max. | | mm ² /s | 1800 | |
| 5 | Temperatura de curgere, max. | | °C | - 40 | |
| 6 | Indice de refracție np20, max. | SR ISO 5661 | | 1,489 | |
| 7 | Punct de inflamabilitate Pensky Martens, min. | SR EN ISO 2719 | °C | 135 | |
| | Punct de inflamabilitate Marcusson, min. | SR 5489 | °C | 140 | |
| 8 | Temperatura de autoaprindere, min. | ASTM E 659 | °C | 280 | |
| 9 | Indice de neutralizare, max. | SR EN 62021-1 | mgKOH/g | 0,01 | |
| 10 | Aciditate minerală și alcalinitate | | | lipsă | |
| 11 | Punct de anilină | | | 72 ÷ 82 | |
| 12 | Tensiune interfacială față de apă, la + 25°C, min. | STAS 9654 | dyne/cm | 40 | |
| 13 | Conținut de sulf coroziv: | STAS 11606; SR EN 62535 | vizual | absent necoroziv | |
| | - pe lama de argint | | | | |
| | - pe lama de cupru | | | | |
| 14 | Conținut de ioni de sulfatați anorganici și ioni de cloruri anorganici | ASTM D 878 | ppm | lipsă | |
| 15 | Conținut total de sulf, max. | SR EN ISO 8754 | % | 0,10 | |
| 16 | Conținut de: | ASTM D 2140 | | | |
| | - atomi de carbon aromatici | | % | 7,5 ÷ 11 | |
| | - atomi de carbon parafinici | | % | 35 ÷ 45 | |
| | - atomi de carbon naftenici | | % | 50 ÷ 55 | |
| 17 | Conținut de hidrocarburi aromatice policlice, (PCA) max. | | % | 3 | |
| 18 | Conținut de substanțe insolubile în heptan | STAS 10632 | % | lipsă | |
| 19 | Conținut de PCB | SR EN 61619; SR EN 12766 | ppm | lipsă | |
| 20 | Conținut de aditiv: - pasivator pentru metal, | SR EN 60666 | | - | |

| Nr. crt. | Specificația caracteristicilor | Standarde aplicabile | U.M. | Valori solicitate | Valori oferite |
|----------|---|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| | - depresant pentru punctul de curgere, - depresant pentru tendința de încărcare electrostatică, - agenți antispumare, - adjuvanți de rafinare. | | | - - - - | |
| 21 | Tendința de formare a gazelor în câmp electric, max. | SR HD 488 | mm ³ /min | 8 | |
| 22 | Stabilitate la oxidare : | SR EN 61125 | % | | |
| | - indice de neutralizare [mgKOH/g] | | | < 0,3 | |
| | - reziduu [%] | | | < 0,1 | |
| | - tg. δ la 90° C | | | < 0,1 | |
| | - ore | | > 164 | | |
| 23 | Determinarea conținutului 2 furfural | SR EN 61125 | mg/kg | < 0,1 | |
| 24 | Pierderi dielectrice, tg. δ la 90° C, max. | SR EN 60247 | | 0,005 | |
| 25 | Tensiune de străpungere la frecvențe industriale, min. | SR EN 60156 | kV | 55 | |
| 26 | Permitivitate dielectrică relativă, ε, la: | SR EN 60247 | | | |
| | - 90° C | | | 2 ÷ 2,2 | |
| | - 20° C | | 2,1 ÷ 2,3 | | |
| 27 | Rezistivitatea de volum la 20° C, min. | SR EN 60247 | Ω x m | 4 x 10 ¹² | |
| 28 | Numărul de particule la livrare: | SR EN 60970 | | | |
| | - cu diametrul mai mare de 2μm/100ml, max. | | | 15000 | |
| | - cu diametrul mai mare de 5μm/100ml, max. | | 3500 | | |
| 29 | Tensiune de străpungere la impuls, undă negativă (1,2/50 μs), min. | | kV | 140 | |
| 30 | Toxicitate | | | netoxic | |
| 31 | Capacitate de biodegradare | SR EN ISO 9408 | | corespunde | |
| 32 | Rigiditate dielectrică, min. | SR EN 60156; PE 116 | kV/cm | 220 | |
| 33 | Compatibilitate cu ulei din exploatare | STAS 11605; SR EN 60422 | | compatibil | |