

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		S.T. nr : 29		
	ULEIUL MINERAL ELECTROIZOLANT ET-10 NOU (NEUTRALIZAT) PENTRU SISTEMUL DE COMANDĂ ELECTROPNEUMATIC AL ÎNTRERUPTOARELOR	Ediția			
		2019	(2026)		
		Nr. pag.: 11			

CUPRINS

1. SCOP	2
2. STANDARDE ȘI REGLEMENTĂRI DE REFERINȚĂ	2
3. CONDIȚII TEHNICE ȘI METODE DE ÎNCERCARE	3
4. DOCUMENTATII	4
5. REGULI DE PRELEVARE A PROBELOR DE ULEI	5
6. REGULI PENTRU AMBALAREA, MARCAREA, DEPOZITAREA ȘI	
7. TRANSPORTUL PRODUSULUI	7
8. CONDIȚII PRIVIND ASIGURAREA CALITĂȚII	7
9. GARANȚII	8
ANEXA A	8
ANEXA B	9

Elaborat : Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/38/17/28.01.2026	Intrare în vigoare: La data de: 28.01.2026
---	---	--

1. SCOP

- 1.1. Specificația tehnică stabilește cerințele tehnice și constructive pe care trebuie să le îndeplinească pentru uleiurile minerale electroizolante noi, echivalente **ET-10**, destinate sistemului de comandă electropneumatic al întreruptoarelor. Specificația se referă la uleiul electroizolant de acționare obținut din uleiuri de bază înalt rafinate naftenice și aditivate antioxidant, antispumant și pentru corectarea curbei de vâscozitate.
- 1.2. Funcțiile uleiului electroizolant echivalent ET-10:
 - transmite energia necesară acționării întreruptoarelor la închidere și deschidere;
 - asigură ungerea părților componente din MOP și a dispozitivului de acționare al întreruptorului;
 - rol electroizolant.
- 1.3. Uleiul mineral, ca mediu izolant și de răcire, trebuie să se comporte în mod corespunzător în condiții de mediu caracterizate prin:
 - Temperatura în regim nominal de funcționare: -35°C - $+120^{\circ}\text{C}$;
 - Câmp electric de intensitate maximă de 10 V/mm, în regim normal de funcționare a echipamentului;
 - Circulație forțată prin țevile răcitoarelor și prin canalele de răcire, datorită funcționării pompelor de ulei;
 - Contact direct cu:
 - metale de tipul: cupru, oțel, argint, aluminiu;
 - izolație solidă pe bază de celuloză, fibre de sticlă, etc.;
 - pelicule protectoare antirugină realizate prin vopsire.
- 1.4. Această specificație nu se aplică la uleiurile minerale utilizate ca impregnant la cabluri sau condensatoare, nici lichidelor electroizolante pe bază de hidrocarburi de sinteză (uleiurilor sintetice).

2. STANDARDE ȘI REGLEMENTĂRI DE REFERINȚĂ

2.1. Uleiurile minerale electroizolante noi, echivalente **ET-10** trebuie să fie fabricate în condițiile unui sistem al calității, mediului, sănătății și securității ocupaționale conform standardelor și normelor în vigoare.

2.2. Caracteristicile tehnice și funcționale ale uleiurilor minerale electroizolante noi, echivalente **ET-10** trebuie să fie conform cerințelor standardelor de produs:

- STAS 10130-75 – Uleiuri electroizolante. Ulei ET-10

2.3. Produsul vor respecta și următoarele standarde și reglementări:

- SR EN 60296:2012 – Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
- SR EN ISO 2719: 2016 – Produse petroliere. Determinarea punctului de inflamare – metoda Pensky – Martens cu vas închis
- SR EN ISO 3104:2002 (inclusiv AC:2002) - Produse petroliere. Lichide opace și transparente. Determinarea vâscozității cinematice și calculul vâscozității dinamice
- SR EN ISO 3675:2002 (inclusiv C91:2005) - Țiței și produse petroliere lichide. Determinarea densității în laborator. Metoda cu aerometrul
- 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 ISO 12185:2002 – Țiței și produse petroliere. Determinarea densității. Metoda cu tub oscilant U.

- SR EN 60156:1997 - Lichide electroizolante. Determinare tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare
- SR EN 60247:2004 – Lichide electroizolante. Măsurarea permitivității relative, a factorului de pierderi dielectrice și a rezistivității în curent continuu
- SR EN 60814:2002 – Lichide electroizolante. Cartoane și hârtii impregnate cu ulei. Determinarea conținutului de apă prin titrare coulometrică automată Karl Fischer
- SR EN 60970:2008 – Lichide electroizolante. Metode de determinare a numărului și dimensiunii particulelor
- SR EN 61619:2004 – Lichide electroizolante. Contaminarea cu policlorbifenili (PCB). Metoda de determinare prin cromatografie în faza gazoasă pe coloana capilară
- SR EN 61868:2002 - Uleiuri minerale electroizolante. Determinarea vâscozității cinematice la temperaturi foarte joase
- SR EN 62021-1:2004 – Lichide electroizolante. Determinarea acidității
- EN ISO 3838: 2004 Crude petroleum and liquid or solid petroleum products -- Determination of density or relative density
- ISO 3016:1994 – Produse petroliere. Determinarea punctului de curgere
- SR 5489:2008 Produse petroliere lichide. Determinarea punctului de inflamabilitate în vas deschis Marcusson
- SR 13216:1994 – Ape de suprafață și ape uzate. Teste cu organisme acvatice. Determinarea toxicității letale acute a impurificatorilor și apelor uzate față de pești dulcicoli (euritermi)
- 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

3. CONDIȚII TEHNICE ȘI METODE DE ÎNCERCARE

Condițiile tehnice de calitate prezentate în tabelul 1 se împart în:

- Caracteristici de funcționare;
- Caracteristici de rafinare/stabilitate;
- Caracteristici de performanță.

TABEL 1

Nr. Crt.	CARACTERISTICA	METODA DE INCERCARE	LIMITE DE ADMISIBILITATE
0	1	2	3
Caracteristici de funcționare			
1.	Densitate la 20°C, g/cm ³	EN ISO 3838:2004 SR EN ISO 3675	max. 0,870
2.	Vâscozitate cinematică, cSt, la: + 50 ⁰ C - 40 ⁰ C	SR EN ISO 3104 SR EN 61868	min. 10 max. 500
3.	Temperatura de curgere, ⁰ C	ISO 3016	max. – 60 ⁰ C
4.	Conținut de apa în ulei crud, la 20 ⁰ C, ppm	SR EN 60814 SR EN 60296:2012	max. 30 (pentru livrare în butoaie) max. 40 mg/kg (pentru livrare în cisterne)
5.	Conținut de substanțe insolubile în n-heptan,	STAS 10632	lipsă

	%m		
6.	Identificarea sulfurilor și clorurilor anorganice	ASTM D 878	lipsă
7.	Număr de particule, la ștuț: - cu $\Phi > 2\mu\text{m}/100\text{ ml}$ - cu $\Phi > 5\mu\text{m}/100\text{ ml}$	SR EN 60970	max. 15000 max. 4500
8.	Pierderi dielectrice, $\text{tg } \delta$, la 70° C	SR EN 60247	max. 0,012
9.	Tensiune de străpungere la frecvențe industriale, kV - la proba ca atare - la proba tratată*	SR EN 60156	min. 35 min. 60
10.	Permitivitate dielectrică relativă la: 20° C 90° C	SR EN 60247	2,1 – 2,3 2,0 – 2,2
11.	Rezistivitatea de volum la 20° C , $\Omega \times \text{cm}$	SR EN 60247	min. 10×10^{12}
Caracteristici de rafinare/stabilitate			
12.	Aspect	vizual	Limpede, fără impurități sau depuneri
13.	Culoare	vizual	roșie
14.	Indice de neutralizare, mgKOH/g	SR EN 62021-1	max. 0.01
Caracteristici de performanță			
15.	Stabilitate la oxidare - pierderi prin coroziune de cupru și de oțel, mg/cm^2 - vâscozitate cinematică la 50° C , cSt - vâscozitate cinematică la -40° C , cSt - aciditate organică, mgKOH/g	STAS 10130	max. 0,1 min. 9,5 max. 700 max. 0,5
Caracteristici privind sănătatea, siguranța și mediul înconjurător			
16.	Temperatura de inflamabilitate, $^\circ\text{ C}$ - Pensky Martens - Marcusson	SR EN ISO 2719 SR 5489:2008	min. 98 min. 93
17.	Conținut de PCB, ppm	SR EN 61619	nedetectabil
18.	Toxicitate	SR 13216	netoxic
19.	Capacitate de biodegradare	SR EN ISO 9408	corespunde
20.	Compatibilitate cu ulei ET-10 din exploatare		compatibil

* - Tratarea probei se realizează prin încălzire la $90 \pm 3^\circ\text{ C}$, filtrare la cald sub vid de 20 torr prin creuzet filtrant G_4 și menținerea în excitator timp de 3 ore.

4. DOCUMENTAȚII

Toate documentele vor fi redactate în limba română.

4.1. Documentații minimale prezentate în propunerea tehnică la ofertare

Propunerea tehnică va cuprinde pe lângă Specificația Tehnică și următoarele documente:

- **Foaia de date tehnice specifice – TABEL 1** - completată cu acceptarea de către ofertant a tuturor CERINȚELOR solicitate de Beneficiar și însoțită de BULETINELE de încercări solicitate inclusiv cele de TIP. Pentru toate caracteristicile menționate, furnizorul garantează asumându-și toată responsabilitatea.

- Buletinele încercărilor de tip, de lot și individuale vor fi pentru un produs identic/similar cu cel oferit eliberat de la un laborator acreditat după SR EN ISO 17025 atât din România și/sau din țări aparținând Uniunii Europene (*buletine prezentate în limba română*).

4.2 Documente de însoțire și condiții de livrare

4.2.1 În general, uleiul este livrat în cisternă sau butoaie. Toate aceste recipiente sunt curățate special pentru această utilitate și vor fi dotate cu filtre cu silicagel cu indicator.

4.2.2 Fiecare livrare de ulei trebuie însoțită de următoarele documente:

- factura comercială;
- caracteristicile tehnice de calitate ale uleiului comercializat;
- fișa tehnică de securitate a uleiului, eliberată de producător;
- certificare de calitate în sistemul calității al firmei producătoare;
- declarația de conformitate, care să cuprindă următoarele date:
 - datele de identificare ale mijlocului de transport;
 - numărul lotului din care s-au încărcat recipientii;
 - datele de identificare ale lotului de ulei existent în rezervorul de depozitare al Producătorului;
 - declarația pe proprie răspundere a producătorului, conform căreia uleiul corespunde tuturor condițiilor menționate în prezenta specificație;
- raport de încercare, cu rezultatele probelor de lot;
- raport de încercare, cu rezultatele probelor individuale prezentate în Anexa A;
- documente care dovedesc preînregistrarea/înregistrarea substanțelor chimice din ulei, eliberate de producătorul din UE sau reprezentantul unic al producătorului din afara UE, conform Regulamentului CE 1907/2006 și HG 882/2007.

4.2.3 La primirea uleiului, beneficiarul va verifica:

- Documentele de însoțire menționate;
- Calitatea uleiului, prin efectuarea determinărilor prezentate în Anexa B.

Lipsa oricărui document de însoțire sau depășirea valorilor caracteristicilor determinate la beneficiar (Anexa B) dă dreptul beneficiarului să refuze livrarea.

5. REGULI DE PRELEVARE A PROBELOR DE ULEI

5.1 Prelevarea probelor de ulei din rezervorul de depozitare sau din recipientii de transport se face în conformitate cu SR EN 60475:2012.

5.2 Se recomandă ca prelevarea să fie cât mai reprezentativă pentru o masă de lichid presupusă a fi omogenizată.

5.3 Se are în vedere și aspectul de punct vizat a fi contaminat, în funcție de modul de transport și de tipul de recipient.

5.4 Recipientele în care urmează a se depozita proba prelevată cu ulei nou trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să fie din sticlă de culoare închisă sau metalice, de calitate corespunzătoare, cu dop perfect etanș, cu umplere de circa 95%;
- b) este interzisă utilizarea acestora în alte scopuri;
- c) se recomandă o cantitate de circa 1 litru de ulei mineral.

5.5 Prelevarea probelor de ulei se va face pe timp uscat (umiditatea relativă a aerului de max. 85%), fără precipitații atmosferice, vânt moderat.

5.6 Proba de ulei va purta o eticheta cu următoarele informații:

- numele și adresa beneficiarului;
- numele și adresa furnizorului;
- date de identificare a comenzii;
- tipul uleiului;
- tipul aditivilor folosiți;
- numărul de identificare a lotului/rezervorului/cisternei/butoiului;
- data producerii lotului de ulei și mărimea lotului;
- data prelevării probei de ulei din lot.

6. REGULI PENTRU AMBALAREA, MARCAREA, DEPOZITAREA ȘI TRANSPORTUL PRODUSULUI

Transportul se va efectua numai în recipiente de oțel. Toți recipientii de transport și rezervoarele de depozitare trebuie să fie curate, uscate, fără rugină și lipsite de praf sau alte impurități înainte de umplere.

Fiecare recipient de transport trebuie să poarte pe suprafața exterioară marcaje rezistente la apă și intemperii și care să conțină:

- Produsul – ulei electroizolant tip...
- Țara brut:.....
- Țara net:.....
- Nr. lot:....
- Nr. recipient:.....
- Data fabricației:.....
- Data livrării:.....

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.

7. CONDIȚII PRIVIND ASIGURAREA CALITĂȚII

Producătorul trebuie:

- să aibă implementat programul de asigurare a calității care să ateste că sunt respectate, la fiecare livrare, condițiile de calitate conform prezentei specificații tehnice;
- să transmită cumpărătorului, la solicitarea acestuia, descrierea programului de asigurare a calității;
- să prezinte cumpărătorului, la solicitarea acestuia sau a împuterniciților săi, evidența obiectivă a livrărilor către acesta și a documentelor de certificare a calității aferente;
- nu va efectua nici o modificare, după încheierea contractului de furnizare a uleiului electroizolant, în ceea ce privește sursa de materii prime utilizate sau parametrii de procesare ai produsului, astfel încât să nu existe posibilitatea modificării caracteristicilor din specificația tehnică garantată la contractare. Chiar dacă producătorul efectuează modificări în sursa de materii prime sau în parametrii tehnologici care nu afectează valorile garantate, acesta este obligat să le comunice în cel mai scurt timp cumpărătorului și să facă dovada conservării valorilor garantate la contractare (respectarea în întregime a probelor de tip).

8. GARANȚII

Termenul de garanție este de minim **36** de luni de la data recepției.

Lista probelor individuale efectuate de către producător la livrarea uleiului mineral electroizolant

Aceste determinări se execută de către producător, în momentul livrării uleiului, pe proba de ulei prelevată din recipientul de transport

Nr. Crt.	Caracteristici	Metoda de incercare	Limite de admisibilitate
0	1	2	3
1.	Aspect	vizual	Roșu, clar, fără impurități sau depuneri
2.	Densitate la 20°C, g/cm³	STAS 35 SR EN ISO 3675	max. 0,870
3.	Vâscozitate cinematică, mm²/s la 50⁰ C	SR EN ISO 3104	min. 10
4.	Punct de inflamabilitate, °C - Pensky Martens - Marcusson	SR EN ISO 2719 SR 5489 :2008	min. 93 min. 98
6.	Conținut de apa în ulei crud, la 20⁰ C, ppm	SR EN 60814	max. 30
7.	Număr de particule cu $\Phi > 5\mu\text{m}$/100 ml ulei	SR EN 60970	max. 4500
8.	tg δ la 70⁰ C	SR EN 60247	max. 0,012
9.	Tensiune de străpungere la ulei ca atare, kV	SR EN 60156	min. 35

Lista probelor individuale efectuate de către beneficiar la recepția uleiului mineral electroizolant

Aceste determinări se execută de către beneficiar, la recepția uleiului, pe proba de ulei prelevată din recipientul de transport

Nr. Crt.	Caracteristici	Metoda de încercare	Limite de admisibilitate
0	1	2	3
1.	Aspect	vizual	Roșu, clar, fără impurități sau depuneri
2.	Densitate la 20°C, g/cm³	STAS 35 SR EN ISO 3675	max. 0,870
3.	Vâscozitate cinematică, mm²/s la 50° C	SR EN ISO 3104	min. 10
4.	Punct de inflamabilitate, °C - Pensky Martens - Marcusson	SR EN ISO 2719 SR 5489 :2008	min. 93 min. 98
6.	Conținut de apa în ulei crud, la 20° C, ppm	SR EN 60814	max. 30
7.	Număr de particule cu $\Phi > 5\mu\text{m}$/100 ml ulei	SR EN 60970	max. 4500
8.	tg δ la 70° C	SR EN 60247	max. 0,012
9.	Tensiune de străpungere la ulei ca atare, kV	SR EN 60156	min. 35