

## **SPECIFICATION TECHNIQUE**

### **Huiles minérales isolantes**

### **ST C20-A20**

Edition Mai 2015

## SOMMAIRE

<b>1 - DOMAINE D'APPLICATION.....</b>	<b>page 3</b>
<b>2 - CLASSIFICATION.....</b>	<b>page 3</b>
<b>3 - NORME DE REFERENCE.....</b>	<b>page 3</b>
<b>4 - TERMES ET DEFINITIONS.....</b>	<b>page 4</b>
<b>5 - MARQUAGE ET EXIGENCES GENERALES A LA LIVRAISON.....</b>	<b>page 4</b>
<b>6 - CARACTERISTIQUES ASSIGNEES ET METHODES D'ESSAI.....</b>	<b>page 5</b>
<b>7 - ESSAIS.....</b>	<b>page 7</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>page 8</b>

## 1 - DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification technique s'applique aux huiles minérales isolantes neuves non inhibées.

Elle concerne les huiles livrées en lieu et temps convenus, destinées à l'utilisation dans les transformateurs et appareillages de connexion (interrupteurs et matériels semblables) ou l'huile est nécessaire comme fluide isolant et caloporteur. Ces huiles proviennent de la distillation et du raffinage de pétrole brut.

**Nota :** Les huiles minérales isolantes satisfaisant aux exigences de cette spécification technique, de même classe et sans additifs sont considérées comme mutuellement compatibles et miscibles en toute proportion

## 2 – CLASSIFICATION

Pour les huiles minérales objet de cette spécification technique sont réparties en deux classes:

- Huiles pour transformateur.
- Huiles pour appareillages de connexion basse température.

## 3 - NORME DE REFERENCE

Les huiles diélectriques doivent répondre aux dispositions de la présente spécification technique et à toutes les prescriptions qui n'y sont pas contraires prévues dans les normes de références à savoir :

<b>CEI 60296</b> : Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillage de connexion	<b>ISO 14596</b> : Détermination de la teneur en soufre
<b>CEI 60076-2</b> : Transformateur de puissance - Echauffement	<b>CEI 60619</b> : Méthodes pour déterminer la contamination
<b>CEI 60156</b> : Détermination de la tension de claquage à fréquence industrielle	<b>CEI 61620</b> : Détermination du facteur de dissipation diélectrique par mesure de la conductance et de capacité
<b>CEI 60247</b> : Mesure de la permittivité du facteur de Dissipation diélectrique et de résistivité en courant continu	<b>CEI 61868</b> : Détermination de la viscosité cinématique à très basse température
<b>CEI 60422</b> : Huiles minérales isolantes dans les matières électriques : Lignes directrices pour la maintenance et la surveillance.	<b>CEI 62021-1</b> : Détermination de l'acidité
<b>CEI 60475</b> : Méthodes des échantillonnage	<b>ISO 2719</b> : Détermination du point d'éclair
<b>CEI 60628</b> : Gassing des isolants	<b>ISO 3016</b> : Détermination du point d'écoulement
<b>CEI 60666</b> : Détection et dosage d'additifs spécifique présents dans les huiles minérales isolantes.	<b>ISO 3104</b> : Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique
<b>CEI 60814</b> : Détermination de la teneur en eau par titrage coulométrique de Karl fischer automatique	<b>ISO 3675</b> : Détermination de la masse volumique (méthode à l'aréomètre)
<b>CEI 61125</b> : Méthodes d'essai pour évaluer la stabilité à l'oxydation	<b>EN 14210</b> : Détermination de la tension interfaciale
<b>CEI 61198</b> : Méthodes pour la détermination du 2-furfural et ses dérivés	<b>ISO 12185</b> : Détermination de la masse volumique (méthode du type oscillant)

## **4 - TERMES ET DEFINITION**

### ***4-1 Huile non inhibée***

Huile minérale isolante ne contenant pas d'additifs antioxydant.

### ***4-2 Additif***

Produit chimique adapté, délibérément ajouté à une huile minérale isolante pour en améliorer certaines propriétés.

### ***4-3 Additif antioxydant***

Additif ajouté dans une huile isolante pour améliorer sa stabilité à l'oxydation.

## **5- MARQUAGE ET EXIGENCES GENERALES A LA LIVRAISON**

### ***5-1 Exigences générales à la livraison***

Les huiles sont à livrer en fûts, en conteneurs de capacité de 1000 litres. Les livraisons en vrac par conteneurs citrines peuvent être envisagées.

Les fûts ou conteneurs doivent être propres et adaptés à cet usage pour éviter toute contamination.

### ***5-2 Marquage***

Les fûts ou conteneurs doivent au moins porter les marquages suivant:

- Le numéro de marché ou de commande.
- la désignation donnée par le fournisseur.
- la classification.
- la quantité d'huile.

## **6- CARACTERISTIQUES ASSIGNEES ET METHODES D'ESSAI**

### ***6-1 Viscosité***

La viscosité influe sur le transfert de chaleur, et par conséquent la montée en température de l'appareil. Plus la viscosité est basse, mieux l'huile circule et donc améliore le transfert de chaleur.

La viscosité doit être mesurée selon la norme ISO 3104. A basse température la viscosité s'élève et devient un facteur critique du démarrage à froid des transformateurs à refroidissement (circulation d'huile naturelle).

Cette température minimale de démarrage en puissance pour l'huile de transformateur est définie comme étant -30°C conformément aux dispositions de la norme de référence CEI 60296.

### ***6-2 Point d'écoulement***

Le point d'écoulement d'une huile minérale isolante est la température la plus basse à laquelle l'huile s'écoule encore. Si un additif abaisseur du point d'écoulement est utilisé, le fournisseur doit le signaler à l'utilisateur.

Le point d'écoulement doit être mesuré selon la norme ISO 3016.

### ***6-3 Teneur en eau***

Une faible teneur en eau de l'huile minérale isolante est nécessaire pour atteindre la rigidité diélectrique et les faibles pertes de dissipation adéquates. La teneur en eau doit être mesurée selon la norme CEI 60814.

### ***6-4 Tension de claquage***

La tension de claquage de l'huile du transformateur est une mesure de sa capacité de résister à une tension électrique dans un appareil électrique. La tension de claquage doit être mesurée selon la norme CEI 60156.

### ***6-5 Facteur de dissipation diélectrique (FDD)***

Le FDD est une mesure des pertes diélectriques provoquées par l'huile. Un FDD élevé peut provoquer une contamination de l'huile par de l'humidité, des particules ou des composés chimiques polaires ou encore un raffinage insuffisant. La FDD doit être mesuré selon la norme CEI 60247 ou la CEI 61620 à 90°C

### ***6-6 Acidité***

L'huile minérale isolante doit être neutre et sans aucun composé acide. L'acidité doit être mesurée selon la norme CEI 62021-1.

### ***6-7 Tension interfaciale (TIF)***

Une TIF basse est parfois indicatrice de la présence de contaminants indésirables. La TIF doit être mesurée selon la norme EN 14210.

### ***6-8 Teneur en soufre***

Le raffinage détermine les taux de soufre et d'hydrocarbures aromatiques. Il convient que la teneur en soufre soit mesurée selon la norme BS 2000 ou la norme ISO 14596.

### ***6-9 Soufre corrosif***

Il convient que le soufre corrosif soit mesuré selon la norme DIN 51353.

### ***6-10 Stabilité à l'oxydation***

L'oxydation de l'huile déclenche la formation d'acidité et de boues. Elle est limitée par une stabilité à l'oxydation élevée qui conduit à une durée de vie en service accrue. La stabilité à l'oxydation doit être mesurée selon la méthode C de la norme CEI 61125.

### ***6-11 Gassing***

C'est une mesure de taux d'absorption ou d'émission d'hydrogène par l'huile dans des conditions d'essai en laboratoire définies. Le gassing doit être mesuré selon la méthode A de la norme CEI 60628. Le gassing est une exigence particulière.

### ***6-12 Point d'éclair***

La sécurité des opérations des équipements électrique exige un point d'éclair élevé et adapté, qui doit être mesuré selon la norme ISO 2719.

### ***6-13 Densité***

La densité d'une huile doit être assez basse pour qu'en climat froid la glace formée par congélation d'eau libre ne puisse flotter à la surface de l'huile. La densité doit être mesurée selon la norme ISO 3675 ou 12185.

### ***6-14 2-furfural (2-FAL)***

Le furfural et les composés proches dans l'huile minérale isolante neuve peuvent provenir d'une mauvaise redistillation après extraction ou solvant lors du raffinage ou d'une contamination par une huile usée. Les huiles isolantes neuves doivent présenter une faible teneur en 2-FAL et composants proches. La mesure du furfural doit être faite selon la norme CEI 61198.

**Les valeurs des caractéristiques assignées sont données dans le tableau en annexe.**

## **7 – ESSAIS**

Les huiles minérales objet de la présente Spécification technique doivent satisfaire aux essais ci-après :

### ***7-1 Essais de qualification***

**Les essais de qualification sont définis dans le tableau en annexe.**

Ces essais doivent être effectués par un laboratoire officiel ou accrédité selon la norme ISO 17025, éventuellement en présence de représentants de l'ONEE ou d'un organisme mandaté par lui.

Lesdits essais doivent être sanctionnés par un ou des rapports donnant les modalités et sanctions des essais accompagnés éventuellement, d'un certificat de conformité si tous les essais sont concluants.

### ***7-2 Essais de réception:***

L'ONEE se réserve le droit de procéder à la vérification de la conformité des fournitures par les contrôles et essais de réception définis par la norme CEI 60296.

Les contrôles et essais de réception peuvent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence du ou des représentants de l'ONEE.

### ***7-3 Echantillonnages***

La prise d'échantillon doit se faire selon la procédure décrite dans la norme CEI 60475.

## ANNEXE

### Caractéristiques assignées et méthodes d'essais

Propriété	Méthode d'essai	Valeurs des Caractéristiques assignées	
		Huile pour transformateur	Huile pour appareillage de connexion basse température
<b>1 – Fonctions</b>			
Viscosité à 40° C	ISO 3104	Max. 12 mm <sup>2</sup> /s	Max. 3,5 mm <sup>2</sup> /s
Viscosité à -30° C	ISO3104	Max. 1800 mm <sup>2</sup> /s	--
Viscosité à -40° C	CEI61868	--	Max.400 mm <sup>2</sup> /s
Point d'écoulement	ISO 3016	Max. -40° C	Max. -60° C
Teneur en eau	CEI 60814	Max. 30 mg/kg (livraison en vrac) 40 mg/kg (livraison en fûts ou petits conteneurs)	
Tension de claquage :	CEI 60156	Min. 30 kV (Huile neuve non traitée)	
		Min 70 kV (Huile neuve séchée/filtrée)	
Densité à 20° C	ISO 3675 ou ISO 12185	Max. 0,895 g/ml	
FDD à 90° C	CEI 60247 ou CEI 61620	Max. 0,005	
<b>2 – Raffinage/stabilité</b>			
Apparence	--	Limpide, exempt de dépôt et de matière en suspension	
Acidité	CEI62021-1 ou 62021-2	Max. 0,01 mg KOH/g	
Tension interfaciale	EN 14201	Min 40mN/m	
Soufre corrosif	DIN 51353	Non corrosif	
Soufre potentiellement corrosif	CEI 62535	Non corrosif	
Additif antioxydant	CEI 60666	Non détectable (< 5 mg/kg)	
Teneur en 2-Furfural	CEI 61198	< 0,05 mg/kg	
<b>3- Performance</b>			
Stabilité à l'oxydation	CEI 61125 (méthode C) Durée de l'essai: 164 heures	----	
Acidité totale	CEI 61125	Max. 1,2 mg KOH/g	
Dépôts	CEI 61125	Max. 0,8%	
FDD à 90° C	CEI 61125 et CEI 60247	Max. 0,500	
Gassing	IEC 60628, méthode A	+5mm <sup>3</sup> /min	
<b>4 – Hygiène, sécurité et environnement (HSE)</b>			
Point d'éclair	ISO 2719	Min 135° C	Min 100° C
Teneur en HAP	IP346	Max. 3%	
Teneur en PCB	CEI 61619	Non détectable (< 2 mg/kg)	