

## Líquidos aislantes

## Ésteres no usados modificados o mezclados para aplicaciones electrotécnicas

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 207 *Transporte y distribución de energía eléctrica*, cuya secretaría desempeña AELEC.



### **EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN IEC 63012**

UNE-EN IEC 63012

Líquidos aislantes  
Ésteres no usados modificados o mezclados para aplicaciones electrotécnicas

*Insulating liquids. Unused modified or blended esters for electrotechnical applications.*

*Isolants liquides. Esters neufs modifiés ou mélangés pour applications électrotechniques.*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN IEC 63012:2019, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 63012:2019.

## **EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN IEC 63012**

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

**Asociación Española de Normalización**

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

© UNE 2020

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

# Índice

Prólogo europeo .....	6
Declaración.....	6
Prólogo.....	7
Introducción.....	9
1 Objeto y campo de aplicación.....	10
2 Normas para consulta.....	10
3 Términos y definiciones.....	12
4 Clasificación.....	13
4.1 Generalidades.....	13
4.2 Clasificación relativa al comportamiento al fuego.....	13
4.3 Clasificación relativa a la viscosidad.....	13
5 Propiedades, su significado y métodos de ensayo.....	14
5.1 Propiedades físicas.....	14
5.1.1 Aspecto.....	14
5.1.2 Color.....	14
5.1.3 Viscosidad.....	14
5.1.4 Lubricidad.....	15
5.1.5 Conductividad térmica.....	15
5.1.6 Coeficiente de dilatación térmica.....	15
5.1.7 Capacidad calorífica específica.....	15
5.1.8 Punto de congelación.....	15
5.1.9 Contenido de agua.....	16
5.1.10 Saturación en agua.....	16
5.1.11 Densidad.....	16
5.1.12 Tensión interfacial.....	16
5.2 Propiedades eléctricas.....	16
5.2.1 Tensión de ruptura de corriente alterna.....	16
5.2.2 Tensión de ruptura del impulso del rayo.....	16
5.2.3 Tensión de aparición de descargas parciales (PDIV, <i>Partial Discharge Inception Voltage</i> ).....	16
5.2.4 Factor de disipación dieléctrico (DDF, <i>Dielectric Dissipation Factor</i> ).....	17
5.2.5 Permitividad relativa (constante dieléctrica).....	17
5.2.6 Resistividad en corriente continua.....	17
5.2.7 Tendencia a la carga electrostática (ECT, <i>Electrostatic Charging Tendency</i> ).....	17
5.3 Propiedades químicas.....	17
5.3.1 Acidez.....	17
5.3.2 Contenido de aditivos.....	17
5.3.3 Componentes de azufre corrosivos y potencialmente corrosivos.....	18
5.3.4 Contenido en metanol.....	18
5.4 Propiedades ligadas al comportamiento a largo plazo.....	18
5.4.1 Estabilidad a la oxidación.....	18
5.4.2 Temperatura de operación.....	19
5.4.3 Compatibilidad de los materiales.....	19
5.4.4 Stray gassing.....	19
5.4.5 Tendencia al gassing.....	19

5.5	<b>Propiedades ligadas a la higiene, a la seguridad y al medio ambiente.....</b>	<b>19</b>
5.5.1	<b>Generalidades.....</b>	<b>19</b>
5.5.2	<b>Policlorobifenilos (PCB).....</b>	<b>20</b>
5.5.3	<b>Toxicidad medioambiental.....</b>	<b>20</b>
5.5.4	<b>Punto de inflamación y punto de fuego.....</b>	<b>20</b>
5.5.5	<b>Sostenibilidad.....</b>	<b>20</b>
5.5.6	<b>Biodegradabilidad.....</b>	<b>20</b>
5.5.7	<b>Eliminación.....</b>	<b>20</b>
6	<b>Requisitos mínimos de características.....</b>	<b>20</b>
7	<b>Requisitos generales y de identificación para la entrega.....</b>	<b>21</b>
<b>Anexo A (Informativo)</b>	<b>Miscibilidad y compatibilidad de los líquidos y rellenado de transformadores.....</b>	<b>24</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>26</b>
<b>Anexo ZA (Normativo)</b>	<b>Otras normas internacionales citadas en esta norma con las referencias de las normas europeas correspondientes.....</b>	<b>29</b>
	<b>Tabla 1 – Características de funcionamiento requeridas de ésteres modificados o mezclados.....</b>	<b>22</b>
	<b>Tabla 2 – Características de funcionamiento opcionales de ésteres modificados o mezclados.....</b>	<b>23</b>

## 1 Objeto y campo de aplicación

Este documento define los requisitos relativos a la caracterización de ésteres no usados modificados o de mezclas de ésteres no usados, utilizados como líquidos aislantes para aplicaciones electrotécnicas. No cubre los líquidos conteniendo cualquier proporción de líquidos usados.

Los líquidos cubiertos por este documento se destinan principalmente a las aplicaciones en transformadores.

Los ésteres no usados sintéticos/modificados se derivan de una base natural o sintética, o son mezclas de los dos. Este documento cubre una variedad de líquidos a base de ésteres no cubiertos por otras normas específicas para ésteres naturales (IEC 62770) o para ésteres sintéticos (IEC 61099).

Tratándose de una gran variedad de líquidos, este documento cubre igualmente un rango amplio de valores para algunas características de funcionamiento. La viscosidad es una propiedad importante que puede afectar al diseño y las características de refrigeración del material eléctrico. Una clasificación se define en función de la viscosidad cinemática de los diferentes líquidos. Se establece la categorización de líquidos de ésteres de baja viscosidad.

## 2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

IEC 60156, *Líquidos aislantes. Determinación de la tensión de ruptura dieléctrica a frecuencia industrial. Método de ensayo.*

IEC 60247, *Líquidos aislantes. Medida de la permitividad relativa, del factor de disipación dieléctrica ( $\tan \delta$ ) y de la resistividad en corriente continua.*

IEC 60666, *Detección y determinación de aditivos específicos en aceites minerales aislantes.*

IEC 60628, *Gassing of insulating liquids under electrical stress and ionization.*

IEC 60814, *Líquidos aislantes. Papeles y cartones impregnados en aceite. Determinación del contenido en agua por valoración coulométrica automática de Karl Fischer.*

IEC 60897, *Methods for the determination of the lightning impulse breakdown voltage of insulating liquids.*

IEC 61099:2010, *Líquidos aislantes. Especificaciones para ésteres orgánicos sintéticos nuevos para uso eléctrico.*

IEC 61125, *Líquidos aislantes. Métodos de ensayo para la estabilidad a la oxidación. Métodos de ensayo para evaluar la estabilidad a la oxidación de los líquidos aislantes en el estado de entrega.*

IEC TR 61294, *Insulating liquids. Determination of the partial discharge inception voltage (PDIV). Test procedure.*

IEC 61619, *Líquidos aislantes. Contaminación por policlorobifenilos (PCB). Método de determinación por cromatografía de gases con columnas capilares.*

IEC 61620, *Líquidos aislantes. Determinación del factor de disipación dieléctrica por medida de la conductancia y la capacidad. Método de ensayo.*

IEC 62021-3, *Líquidos aislantes. Determinación de la acidez. Parte 3: Métodos de ensayo para aceites no minerales aislantes.*

IEC 62535, *Líquidos aislantes. Método de ensayo para la detección del azufre potencialmente corrosivo en aceite aislante usado y nuevo.*

IEC 62697-1, *Métodos de ensayo para la determinación cuantitativa de compuestos de azufre corrosivo en líquidos aislantes nuevos y usados. Parte 1: Método de ensayo para la determinación cuantitativa de dibencildisulfuro (DBDS).*

IEC 62770, *Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Ésteres naturales nuevos para transformadores y equipos eléctricos similares.*

IEC 62961, *Líquidos aislantes. Métodos de ensayo para la determinación de la tensión interfacial de los líquidos aislantes. Determinación por el método del anillo.*

ISO 2049, *Petroleum products. Determination of colour (ASTM scale).*

ISO 2211, *Liquid chemical products. Measurement of colour in Hazen units (platinum-cobalt scale).*

ISO 2592, *Petróleo y productos relacionados. Determinación de los puntos de inflamación y de combustión. Método Cleveland en vaso abierto.*

ISO 2719, *Determinación del punto de inflamación. Método Pensky-Martens en vaso cerrado.*

ISO 3016, *Productos petrolíferos y productos relacionados de origen natural o sintético. Determinación del punto de congelación.*

ISO 3104, *Productos petrolíferos. Líquidos transparentes y opacos. Determinación de la viscosidad cinemática y cálculo de la viscosidad dinámica.*

ISO 3675, *Petróleo crudo y productos petrolíferos líquidos. Determinación de la densidad en laboratorio. Método del aerómetro.*

ISO 12185, *Petróleo crudo y productos petrolíferos. Determinación de la densidad. Método del tubo en U oscilante.*

EN 14210, *Agentes de superficie. Determinación de la tensión interfacial de soluciones de agentes de superficie por el método del estribo o del anillo.*

ASTM D1275, *Standard test method for corrosive sulphur in electrical insulating liquids.*

ASTM D1903, *Standard practice for determining the coefficient of thermal expansion of electrical insulating liquids of petroleum origin, and askarels.*

ASTM D3300, *Standard test method for dielectric breakdown voltage of insulating oils of petroleum origin under impulse conditions.*

ASTM D4172, *Standard test method for wear preventive characteristics of lubricating fluid (four-ball method).*

ASTM D7150, *Standard test method for the determination of gassing characteristics of insulating liquids under thermal stress.*

ASTM D7896, *Standard test method for thermal conductivity, thermal diffusivity and volumetric heat capacity of engine coolants and related fluids by transient hot wire liquid thermal conductivity method.*

ASTM E1269, *Standard test method for determining specific heat capacity by differential scanning calorimetry.*

DIN 51350-1, *Testing of lubricants. Testing in the four-ball tester. Part 1: General working principles.*

DIN 51350-2, *Testing of lubricants. Testing in the four-ball tester. Part 2: Determination of welding load of liquid lubricants.*

DIN 51350-3, *Testing of lubricants. Testing in the four-ball tester. Part 3: Determination of wearing characteristics of liquid lubricants.*

OECD 301-B, *OECD Guidelines for the testing of chemicals. Section 3: Environmental fate and behaviour. 301: Ready biodegradability. 301 B: CO2 Evolution test.*

OECD 301-C, *OECD Guidelines for the testing of chemicals. Section 3: Environmental fate and behaviour. 301: Ready biodegradability. 301 C: Modified MITI test.*

OECD 301-F, *OECD Guidelines for the testing of chemicals. Section 3: Environmental fate and behaviour. 301: Ready biodegradability. 301 F: Manometric respirometry test.*

U.S. Environmental Protection Agency, EPA 712-C-98-076, *US EPA OPPTS Series 835: Fate, transport and transformation test guidelines. Group C: Laboratory biological transformation test guidelines. 835.3110 Ready biodegradability.*