

La solución adecuada para cada aplicación



Aceites de refrigeración

*LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.*



NUESTROS LUBRICANTES MUEVEN EL MUNDO

Desde hace más de 80 años, hemos concentrado todas nuestras actividades y esfuerzos en el desarrollo de lubricantes innovadores. Esta especialización nos permite continuar creciendo a nivel geográfico, tecnológico y ampliar el número de áreas de aplicación.

Actualmente, FUCHS es una compañía que ofrece lubricantes de alto rendimiento y especialidades relacionadas en prácticamente todas las áreas de aplicación y sectores industriales, con la experiencia de una empresa que opera a nivel mundial, con sede en Mannheim (Alemania).



Nuestro valor añadido.

En FUCHS ponemos el punto de mira no solo en los lubricantes, sino que también adoptamos un enfoque integral, presentando especial atención a los procesos de nuestros clientes.

Mediante una estrecha colaboración desarrollamos soluciones específicas junto a nuestros clientes, a la medida de sus necesidades. Como verdaderos especialistas en lubricantes, nos apasionan la investigación y la búsqueda de nuevas

alternativas para solucionar problemas. Abandonar caminos convencionales y poner en práctica soluciones innovadoras.

Esta dedicación se basa en un aspecto clave: somos el mayor especialista independiente en lubricantes y esta independencia marca la diferencia.

Juntos, avanzamos más.



Páginas

Introducción a los aceites de refrigeración FUCHS	4-5
Requisitos y clasificación de los aceites de refrigeración	6-7
Datos físicos y químicos de los aceites de refrigeración	8-13
Gama de aceites de refrigeración RENISO	14-21
Servicios y ventajas asociados a la gama RENISO	22-25
La gama RENISO de aceites de refrigeración	26-29
Guía de selección del lubricante de refrigeración	30-31
Tabla resumen de RENISO por su naturaleza	32
Valores añadidos a la gama RENISO	
4 claves que marcan la diferencia de la gama RENISO	33
Otros tratados FUCHS sobre refrigeración	34
Servicio de Soporte al Mantenimiento Predictivo	35

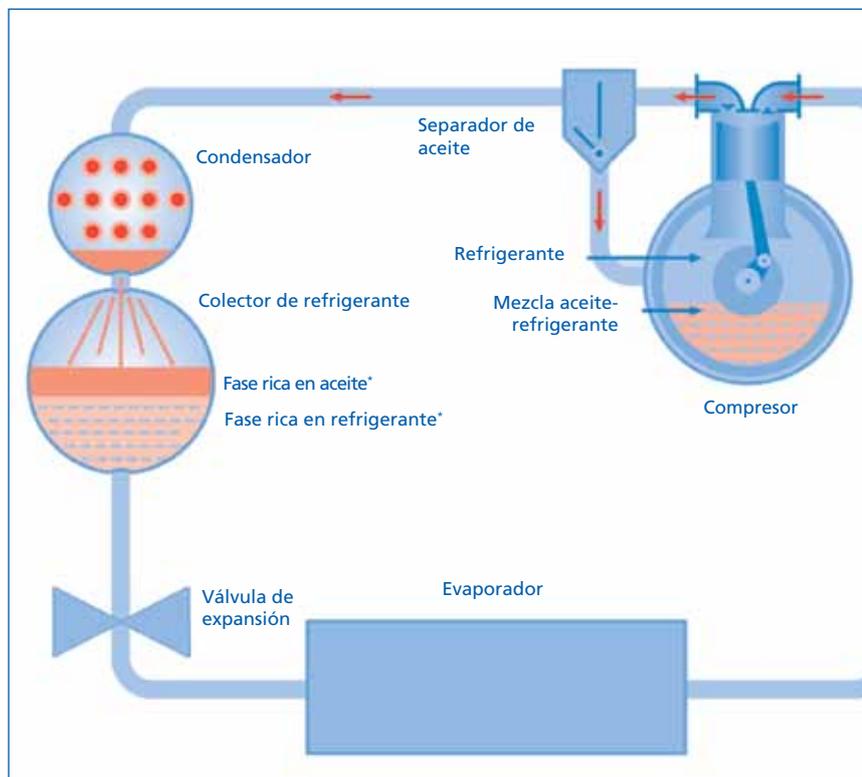
Introducción a los aceites de refrigeración FUCHS.

Los aceites de refrigeración tienen un papel importante en el área de los lubricantes y la tecnología de lubricación. La larga vida útil que se espera de los compresores de refrigeración depende en gran medida de la calidad del aceite de refrigeración utilizado. La interacción con otras sustancias, en particular el gas refrigerante, y las fluctuaciones entre temperaturas altas y bajas crean unas exigencias muy concretas en el lubricante del circuito. La principal función de un aceite de refrigeración es lubricar adecuadamente todas las partes móviles del compresor de refrigeración. Según el tipo de compresor, el calor debe disiparse y las válvulas y cámaras de compresión deben estar selladas.

El tipo de compresión, la eficiencia del separador de aceite, el diseño del sistema de refrigeración, los parámetros operativos, la selección del aceite de refrigeración, etc. son factores de influencia directa en la cantidad de aceite existente en el circuito refrigerante. El aceite contenido en el sistema generalmente puede llegar a rangos del 1 % al 5 % y en casos especiales puede haber valores incluso más altos. Para asegurar una circulación fiable del aceite y que el aceite retorna de la zona «fría» del circuito, se utilizan aceites de refrigeración con una miscibilidad adecuada en el refrigerante correspondiente.

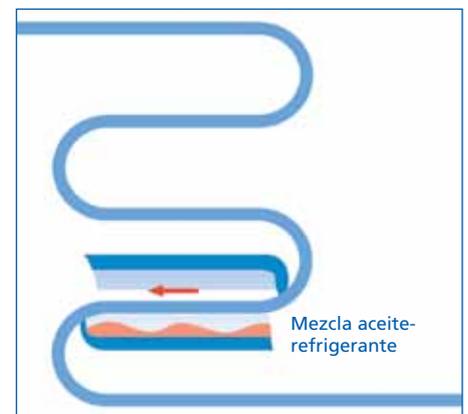
Especialmente en las puestas en marcha, puede haber un enriquecimiento del gas con aceite debido a la espumación causada por el refrigerante disuelto. El aceite se enfría cuando el refrigerante se evapora. Si la fluidez del aceite restante no es suficiente (a causa del refrigerante disuelto), no es posible que haya un retorno fiable al compresor. Por otra parte, el compresor precisa una viscosidad concreta de la mezcla de aceite y refrigerante. La selección del grado de viscosidad óptimo del lubricante está ligada a la influencia del gas refrigerante (el gas se disuelve en el aceite en función de la temperatura y presión) y representa una solución de compromiso entre la mínima viscosidad requerida, que asegure la lubricación fiable en el compresor, pero garantice la correcta fluencia en el evaporador, lo que asegura una circulación adecuada del aceite en el circuito. Por lo tanto, además de unas características de solubilidad favorables con el gas refrigerante, los siguientes parámetros adicionales son importantes: buena fluidez a bajas temperaturas, óptima resistencia al envejecimiento y alta estabilidad química en presencia del gas refrigerante.

Esquema del sistema de refrigeración

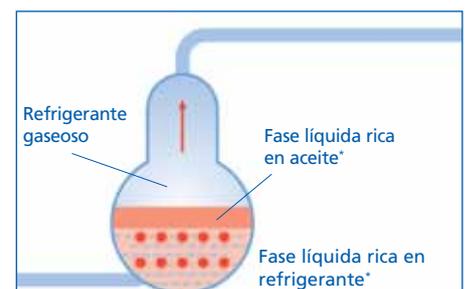


* En el intervalo de miscibilidad:
Cuando la densidad de la fase rica en refrigerante es mayor que la de la fase rica en aceite.

Sistema 1: Evaporación seca



Sistema 2: Evaporador inundado



Investigación y desarrollo – bajo el signo de la protección climática



Nuestro departamento de investigación y desarrollo cuenta con estudios muy completos sobre aceites de refrigeración y su compatibilidad con todos los refrigerantes importantes. En general, los refrigerantes respetuosos con el medioambiente están cobrando cada vez más importancia. Actualmente hay un aumento en el uso de refrigerantes con un bajo índice GWP (siglas en inglés de «potencial de calentamiento global», es decir, la contribución de un refrigerante al efecto invernadero) como, por ejemplo, el dióxido de carbono (GWP=1) y el propano (GWP=3), aunque también se utilizan sus alternativas sintéticas fluoradas como el HFO-1234yf (GWP=4). Por el contrario, el uso de refrigerantes convencionales como el R404A (GWP=3922) disminuirá a medio plazo.

En FUCHS se llevan a cabo pruebas de estabilidad que se realizan con el aparato de tubo sellado y también ensayos de miscibilidad y solubilidad para aceites de refrigeración mezclados con diversos gases para los que se utiliza un equipo de laboratorio especial. La última tecnología de laboratorio junto a los bancos de pruebas especialmente

diseñados, hacen posible realizar pruebas de protección frente al desgaste en mezclas de refrigerante y aceite.

Los ensayos a largo plazo de compresores herméticos en circuitos de gas también se pueden realizar en los bancos de pruebas de FUCHS. La estabilidad térmica y química de las mezclas de aceite y refrigerante pueden ser evaluadas en autoclaves especiales de alta presión. Estos bancos de pruebas internos garantizan una excepcional especialización: pueden examinarse las condiciones de aplicación concretas de cada cliente y seleccionar los lubricantes más adecuados, así como desarrollarlos a su medida. A causa de los nuevos retos que plantea para los aceites refrigerantes la implantación de una nueva regulación europea para los gases fluorados (UE n.º 517/2014), los fabricantes de lubricantes innovadores y fiables como FUCHS son cada vez socios más importantes para la tecnología de refrigeración.

Gama de productos:

- Aceites de refrigeración basados en aceite mineral
- Aceites de refrigeración sintéticos basados en alquibenceno
- Aceites de refrigeración sintéticos basados en polialfaolefina
- Aceites de refrigeración sintéticos basados en ésteres de poliol
- Aceites de refrigeración basados en polialquilenglicol
- Nuevos aceites para aplicaciones con CO₂



Requisitos y clasificación de los aceites de refrigeración.

La norma DIN 51503 describe los requisitos mínimos que deben cumplir los aceites de refrigeración. Este estándar concierne a los aceites que se utilizan para lubricar y refrigerar los compresores de refrigeración mientras están bajo la influencia del gas refrigerante.



La clasificación de aceites de refrigeración según la norma DIN 51503, Parte 1 (enero 2011), es alfabética y según los refrigerantes utilizados, los divide en los siguientes grupos:

- KAA** Aceites de refrigeración no miscibles con amoníaco: aceites minerales y/o sintéticos –basados en polialfaolefinas (PAO) o alquilbenceno (AB) o aceites minerales hidrogenados–. En la mayoría de los casos, los aceites de refrigeración nafténicos muy refinados se utilizan como productos KAA. Los aceites minerales hidrogenados y PAO están cobrando cada vez mayor relevancia.
- KAB** Aceites de refrigeración miscibles con amoníaco –generalmente polialquilenglicoles (PAG)–. El contenido de agua de los lubricantes PAG nuevos utilizados en las aplicaciones con amoníaco no debe exceder las 350 ppm.
- KB** Aceites de refrigeración para dióxido de carbono (CO₂) –ésteres de poliol (POE) sintéticos, polialquilenglicoles (PAG) o polialfaolefinas (PAO)–. Los aceites POE suelen ofrecer una mejor miscibilidad con CO₂. Los aceites PAG tienen una miscibilidad muy limitada con el CO₂ (amplio intervalo de miscibilidad con CO₂). Los aceites de refrigeración sintéticos basados en polialfaolefinas se describen como no miscibles con CO₂.
- KC** Aceites de refrigeración para hidrocarburos parcial o totalmente halogenados, clorados y fluorados (CFC, HCFC) –por lo general, los aceites minerales y alquilbencenos (en algunos casos también pueden ser los aceites de ésteres)–. Los más utilizados son los aceites minerales nafténicos altamente refinados y alquilbencenos especialmente tratados (alquilatos). El contenido de agua de los aceites KC nuevos debe ser < 30 ppm. Si el contenido de agua es mayor, hay riesgo de reacciones indeseadas con el refrigerante, lo que puede conducir a la descomposición de la mezcla de aceite y refrigerante.
- KD** Aceites de refrigeración para hidrocarburos parcial o totalmente fluorados (HFC, FC) –normalmente, ésteres de poliol (POE) y polialquilenglicoles (PAG)–. Los aceites de refrigeración descritos en el grupo KD son productos polares con unas características higroscópicas pronunciadas. En ésteres de poliol (POE) nuevos, el contenido de aceite no debería superar las 100 ppm. Los polialquilenglicoles (PAG) a menudo se utilizan en sistemas de aire acondicionado. El contenido máximo de agua en el aceite nuevo no debe superar las 350 ppm.
- KE** Aceites de refrigeración para hidrocarburos (por ejemplo: propano, isobutano) –por lo general, aceites minerales o sintéticos basados en alquilbenceno, PAO, POE o PAG–. Según el grupo de aceites, el máximo contenido de agua aceptable en los aceites nuevos no debe exceder: las 30 ppm para aceites minerales y alquilbenceno, las 50 ppm para PAO, las 100 ppm para POE y las 350 ppm para PAG.

Las siguientes propiedades típicas se utilizan para caracterizar un aceite de refrigeración:

Color	DIN ISO 2049
Viscosidad	DIN EN ISO 3104
Densidad	DIN 51757
Índice de neutralización	DIN 51558-1
Contenido de agua	DIN 51777-1/-2
Punto de congelación	DIN ISO 3016
Punto de inflamación	DIN 51514
Miscibilidad con el refrigerante	ASHRAE 97-2007
Estabilidad con el refrigerante (Prueba de tubo sellado)	

En el apéndice de anexo a la DIN 51503, Parte 1, hay información adicional acerca de las características de los aceites de refrigeración. Se incluyen parámetros tan importantes como el punto de floculación con los refrigerantes correspondientes, la corrosión del cobre, la conductividad eléctrica respecto al contenido de agua, el test Falex de lubricidad o la prueba de fricción modificada Almen-Wieland en atmósfera refrigerante. El apéndice también muestra los diagramas PVT (Daniel Plots) pertinentes de las combinaciones de aceite y refrigerante.

Los contenidos de agua mostrados en la DIN 51503, Parte 1, son los valores máximos permisibles en aceites nuevos. Los aceites de refrigeración deben entregarse en envases metálicos herméticamente cerrados que no permitan que la humedad penetre incluso en largos periodos de almacenamiento. Cuando se manipulen aceites de refrigeración, se debe prestar especial atención a que los contenedores siempre vuelvan a sellarse y los envases abiertos deben utilizarse lo antes posible o bien ser almacenados en una atmósfera de gas inerte.



Datos físicos y químicos de los aceites de refrigeración.

Los siguientes datos típicos se utilizan para caracterizar un aceite de refrigeración:

Color según DIN ISO 2049:

El color es propio de cada producto y puede variar entre cristalino (código de color 0) y marrón oscuro (código de color 5).

Densidad según DIN 51757:

La densidad hace referencia a la masa de un fluido en relación con su volumen. En general, para caracterizar un aceite de refrigeración, se registra su densidad a 15 °C. La densidad de un aceite de refrigeración depende en gran medida de la temperatura del fluido, porque el volumen aumenta con las temperaturas más altas. Al mismo tiempo, la densidad se reduce con el aumento de temperatura.

Índice de neutralización según DIN 51558:

El índice de neutralización sirve para determinar la cantidad de componentes ácidos en un lubricante. Los ácidos pueden corroer los materiales que entren en contacto con los aceites de refrigeración. Los niveles elevados de ácido, que pueden crearse por oxidación, hidrólisis o envejecimiento, son, por tanto, indeseables. El índice de neutralización se expresa en mgKOH/g. Es esencial una comparación con valores de aceite nuevo al evaluar un aceite para refrigeración en uso. El índice de neutralización de los aceites de refrigeración es muy bajo comparado con otros lubricantes. Está en un rango de < 0,1 mgKOH/g. El índice de neutralización es idéntico al número ácido total (TAN) según la ASTM D974.

Contenido de agua según la norma DIN 51777:

Determinación del contenido de agua según Karl Fischer, DIN 51777, Parte 1, método directo; Parte 2, método indirecto. El contenido de agua según Karl Fischer mostrado en mg/kg (=ppm: partes por millón) es determinado mediante un análisis volumétrico. La cantidad de agua disuelta en los aceites de refrigeración solamente puede determinarse con este método. Es recomendable aplicar el método indirecto según la DIN 51777, Parte 2, porque es apropiado tanto para aceites de refrigeración con aditivos como sin ellos. El agua no disuelta (agua libre) puede determinarse también utilizando el método Water-Xylol (ISO 3733 / IP 74). El contenido de agua en los aceites de refrigeración es muy bajo en comparación con el de otros lubricantes, ya que estos aceites se suelen utilizar en forma «ultraseca».

Punto de congelación según DIN ISO 3016:

El punto de congelación muestra la temperatura más baja a la cual un aceite aún fluye cuando se enfría en unas condiciones definidas. De acuerdo con lo descrito en la norma DIN ISO 3016, la muestra se enfría y se comprueba su fluidez en escalones de 3 °K. El punto de congelación y el umbral de viscosidad definen la temperatura más baja a la que se puede utilizar un aceite de refrigeración puro. No obstante, el punto de congelación y las características de fluencia de los aceites de refrigeración se ven significativamente afectados por la proporción de gas refrigerante disuelto. El refrigerante disuelto rebaja significativamente el punto de congelación, es decir, un aceite de refrigeración puede utilizarse a temperaturas de evaporación más bajas de lo que sugiere el punto de congelación del aceite puro. Las tablas de presión-viscosidad-temperatura (diagramas PVT) de las mezclas de aceite y refrigerante, también conocidas como Daniel Plots, proporcionan una estimación de la cantidad de refrigerante disuelto en el aceite de refrigeración.

Punto de inflamación según la norma DIN ISO 2592:

El punto de inflamación de un aceite para refrigeración proporciona información sobre el aceite base o mezcla de aceites base utilizados. El punto de inflamación también puede utilizarse para proporcionar información directa sobre el comportamiento vapor-presión de los aceites de refrigeración. La temperatura más baja a la cual una llama enciende el vapor por encima de la superficie del fluido se denomina punto de inflamación.



Miscibilidad del refrigerante según la norma DIN 51514: El comportamiento de miscibilidad del aceite de refrigeración con diversos refrigerantes se muestra en los diagramas de miscibilidad.

Este comportamiento se estudia en tubos de cristal resistentes a la presión o con autoclaves. Se prueban diferentes concentraciones de mezclas de aceite y refrigerante. La mezcla aceite-refrigerante se homogeneiza, enfría y calienta en una forma determinada (pasos de 3 °K). Si el aceite y el refrigerante se separan en dos fases fluidas (la separación de fases se caracteriza por la turbidez o formación de emulsión en el fluido inicialmente limpio), este es el intervalo de miscibilidad o el umbral de solubilidad.

Estos puntos de diferentes concentraciones forman un diagrama de fase, más habitualmente conocido como diagrama de miscibilidad.

La miscibilidad del refrigerante en los aceites lubricantes en el circuito es de vital importancia para el transporte del aceite y para la eficiencia general del sistema de refrigeración en su conjunto. La separación en fases puede conducir a averías operativas, especialmente en intercambiadores de calor, evaporaciones y colectores. Un retorno de aceite insuficiente no solamente afecta a las válvulas de control, sino que también puede llevar a una lubricación inadecuada y averías en el compresor.

Comportamiento de miscibilidad de FUCHS RENISO TRITON SEZ 32 con R134a

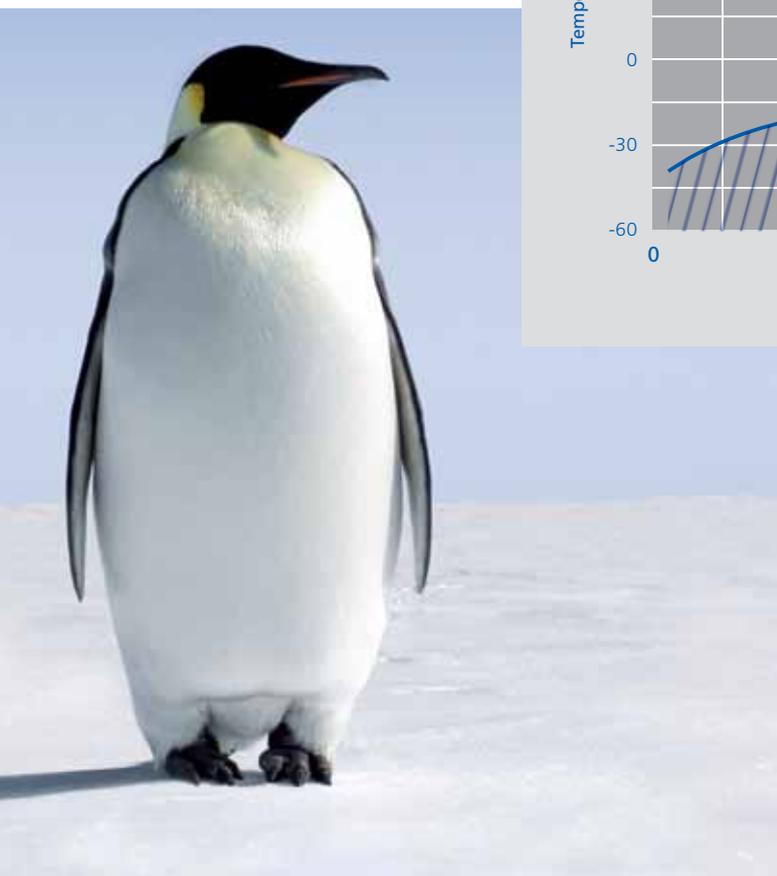
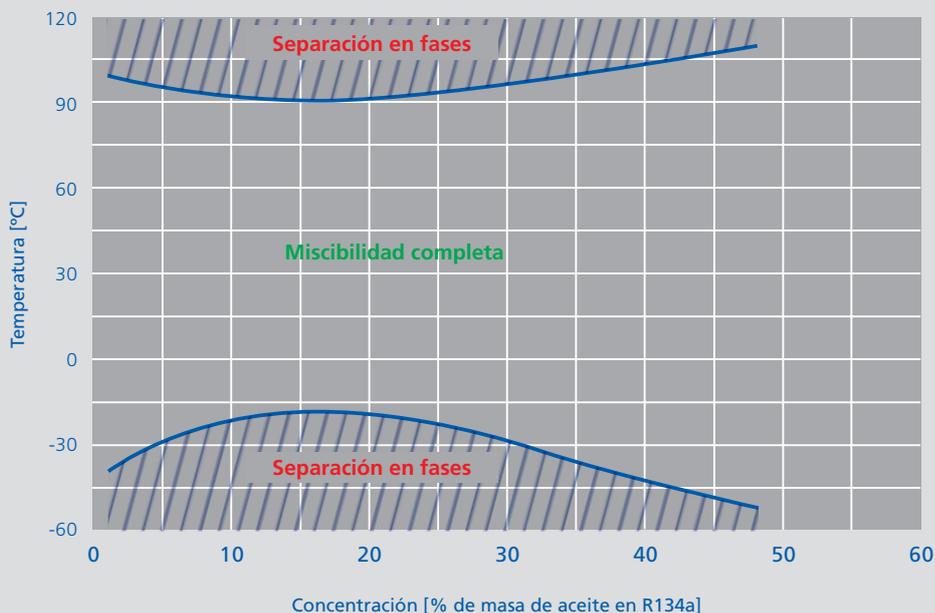
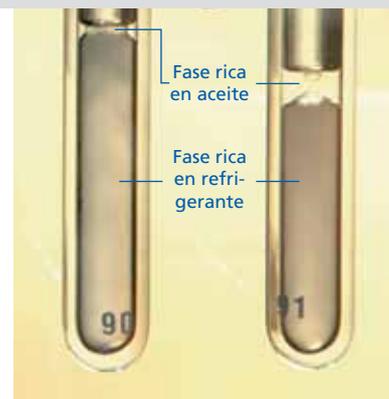


Foto: Separación en fases, una rica en aceite y la otra rica en refrigerante (en tubos de cristal, FUCHS I+D)



Datos físicos y químicos de los aceites de refrigeración.

Compatibilidad con refrigerantes según ASHRAE 97-2007:
 La compatibilidad del gas refrigerante con el aceite de refrigeración utilizado es de importancia fundamental. En la prueba de tubo sellado según ASHRAE 97-2007 «Método para comprobar la estabilidad química de los materiales para su uso en sistemas de refrigeración», se llena un tubo de ensayo o autoclave con una cantidad definida de aceite y fluido refrigerante y un catalizador (los trozos de hierro, cobre o aluminio sirven como catalizadores). La prueba se realiza a 175 °C durante 14 días. Al final de esta, se evalúan los cambios en el aceite, su índice de neutralización se comprueba y se examinan los cambios en la superficie de las piezas de metal.

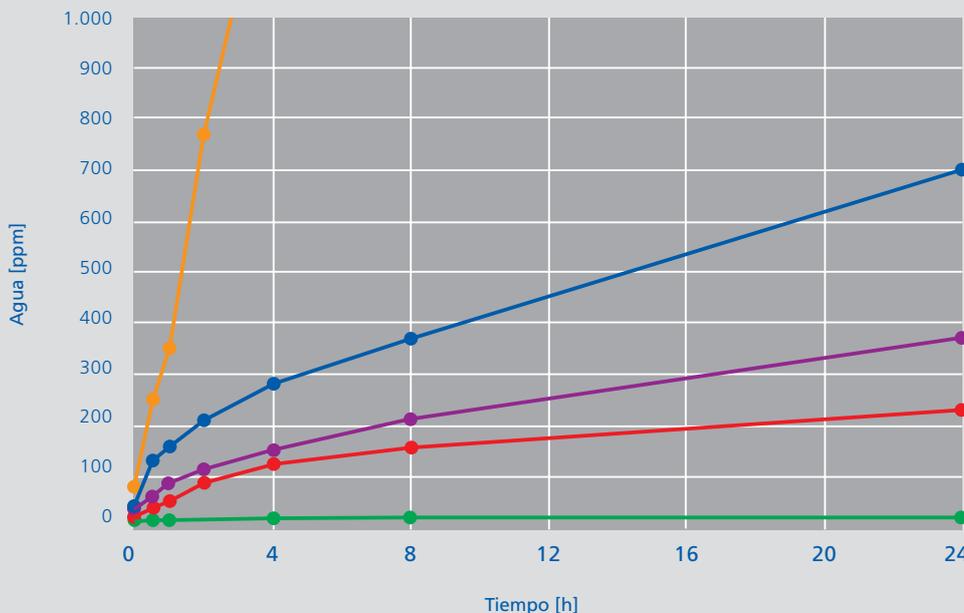
Estabilidad química:
 La estabilidad química de un aceite de refrigeración depende de muchos factores, pero, sobre todo, del contenido de agua y/o humedad del sistema. Los aceites de refrigeración con excesivo contenido de agua deben cambiarse. La figura presente más abajo muestra la absorción de humedad (higroscopicidad) de los aceites de refrigeración.

Se han almacenado diferentes aceites de refrigeración en contenedores abiertos a 20 °C y 60 % de humedad relativa, y se ha registrado el aumento de la humedad presente en los aceites de refrigeración (comparado con valores de aceite nuevo). Los lubricantes no polares tales como aceites minerales y polialfaolefinas, que normalmente tienen contenidos de agua de menos de 30 ppm, no muestran un aumento significativo del contenido de agua. Los ésteres de poliol (POE), descritos como lubricantes polares higroscópicos, muestran un marcado aumento del contenido de agua. Un aumento por encima de 200 ppm de agua en el aceite POE no puede tolerarse. El diagrama también muestra el aumento en contenido de agua en relación con la viscosidad.

Los aceites de éster de baja viscosidad absorben humedad con mayor rapidez que los de alta viscosidad.

Los aceites de refrigeración PAG, utilizados sobre todo en sistemas de aire acondicionado con R134a, son incluso más higroscópicos, ya que absorben grandes cantidades de humedad en relativamente poco tiempo. Por tanto, exceden rápidamente el umbral de 800 ppm de agua, permitido para aceites de polialquilenglicol usados.

Absorción del agua (higroscopicidad) de los aceites de refrigeración



Condiciones de la prueba:

20 °C temperatura ambiente
 60 % humedad relativa
 Aceite almacenado en copa abierta

Contenido de agua según DIN 51777-2

	Tiempo [h]			
	0	4	24	72
PAG ISO VG 46	70	1.350	5.100	7.000
POE ISO VG 32	30	280	700	1.350
POE ISO VG 80	30	150	370	600
POE ISO VG 170	15	130	230	350
Aceite Mineral / PAO ISO VG 68	10	15	20	20

Estabilidad térmica:

La exposición de los aceites lubricantes a altas temperaturas durante periodos largos de tiempo puede llevar a la formación de productos de descomposición, lo que puede causar serios problemas. La estabilidad ante el envejecimiento es, por tanto, un criterio importante en la selección del lubricante. Los procesos de descomposición son generalmente complejas reacciones químicas catalizadas por metales como el cobre, el hierro o el aluminio. También el agua en el sistema puede llevar a la formación de productos de descomposición. La experiencia muestra que un aumento de la temperatura de 10 °K dobla la velocidad de envejecimiento de un lubricante. Algunos refrigerantes, especialmente los de tipo HCFC, reaccionan químicamente con el agua cuando están sujetos a altas temperaturas, y esto puede reducir también la estabilidad del aceite.

Los conocidos indicadores del envejecimiento del aceite son el aumento en el índice de neutralización (número ácido) y el ataque al cobre. Ataque al cobre significa que el cobre (por ejemplo, el de los tubos) se disuelve químicamente en el aceite y se deposita en otra parte, normalmente en las superficies de metal sometidas a fuerzas mecánicas tales como pistones, válvulas, etc. Esto puede causar problemas a las piezas de la máquina con pocas tolerancias. El fenómeno de ataque al cobre ocurre cuando el aceite se acidifica y se potencia por la humedad en el sistema, acelerando su envejecimiento

Comprobación de la estabilidad al amoníaco de los aceites de refrigeración de acuerdo con la norma DIN 51538:

Una corriente de aire saturado de amoníaco pasa a través del aceite de refrigeración a probar. Esta prueba dura 168 horas a 120 °C en presencia de un catalizador de metal. La medición de la alcalinidad del aceite, por medio del índice de base (TBN son las siglas en inglés de Total Basic Number y se expresa en mgKOH/g), entonces envejecido, se utiliza como criterio para evaluar la estabilidad del aceite de refrigeración cuando está en contacto con amoníaco y el oxígeno en el aire (desviación del valor de aceite nuevo, medido de acuerdo con la norma DIN ISO 3771).

Viscosidad dinámica y cinemática:

La correlación aritmética entre la viscosidad cinemática y dinámica la describe la siguiente ecuación:

$$v = \eta / \rho$$

v = viscosidad cinemática
 η = viscosidad dinámica
 ρ = densidad del líquido

Viscosidad cinemática según la norma DIN EN ISO 3104:

La viscosidad (espesor de la película de aceite) es la característica más importante que describe la capacidad de resistencia a la carga de un aceite. Los aceites de refrigeración, junto con otros lubricantes industriales, se clasifican de acuerdo con su viscosidad cinemática en Grados de Viscosidad ISO. La temperatura de referencia son 40 °C y la unidad oficial de viscosidad cinemática es el m²/s, pero en el sector de los lubricantes son más comunes las unidades cSt o mm²/s. La norma DIN 51519 contempla 18 grados distintos de viscosidad, desde 2 hasta 1000 mm²/s a 40 °C para lubricantes industriales líquidos. Cada grado de viscosidad se describe por la viscosidad media a 40 °C y la desviación permisible de +/- 10 % de este valor.

El espesor o viscosidad de un aceite cae cuando aumenta la temperatura. El Índice de Viscosidad (VI) describe esta dependencia de la temperatura y se calcula de acuerdo con la norma DIN ISO 2909 a partir de la viscosidad cinemática a 40 °C y 100 °C. Una viscosidad elevada adecuada es necesaria para formar una película de lubricante resistente a la carga en los rodamientos, cilindros, etc. del compresor. No obstante, en el circuito refrigerante en sí mismo, el aceite debe tener la menor viscosidad posible. Los aceites de refrigeración de diferentes viscosidades se utilizan dependiendo del tipo de compresor y de la aplicación en cuestión. La viscosidad a utilizar la específica normalmente el fabricante del compresor.

Esta información por sí sola a menudo no es suficiente para evaluar si un aceite de refrigeración es adecuado para una aplicación específica. Las tablas de presión-viscosidad-temperatura correspondientes (Daniel Plots), que son específicas del producto y del refrigerante, proporcionan información adicional de interés. Estos diagramas muestran cuánto se disuelve un refrigerante específico en el aceite bajo ciertas condiciones de presión y temperatura y cómo cambia la viscosidad cinemática del aceite de refrigeración como resultado. Estas cifras forman la base para la evaluación de la lubricación del compresor en condiciones operativas.

En el pasado, muchos sistemas de refrigeración funcionaban con refrigerantes clorados CFC/HCFC. Los compuestos clorados de estos productos funcionaban como aditivos antidesgaste (AW). Esta protección adicional ya no está disponible en los refrigerantes sin cloro. Los refrigerantes de hoy en día necesitan, por lo tanto, una buena lubricidad semejante. Para conseguir una protección fiable frente al desgaste, es esencial el uso de aditivos de alto rendimiento (aditivos AW) combinados con fluidos base adecuados seleccionados especialmente.

Datos físicos y químicos de los aceites de refrigeración.

Viscosidad de la mezcla y presión de vapor; diagrama Daniel Plot; diagrama PVT

La influencia que tiene el grado de disolución del gas refrigerante en la viscosidad del aceite la ilustran los diagramas PVT, también conocidos como Daniel Plots. En ellos, se muestran la saturación y la viscosidad de la mezcla en diferentes concentraciones frente a la temperatura. El diagrama inferior muestra, por ejemplo, la cantidad de refrigerante disuelto en el aceite a cierta temperatura y la presión del sistema correspondiente.

Ejemplo:

Punto A: 60 °C, 6 bar → 90 % aceite / 10 % refrigerante.

La viscosidad de la mezcla resultante puede observarse en el diagrama superior, donde se encuentran la temperatura indicada y el porcentaje correspondiente de aceite disuelto en el refrigerante.

Ejemplo:

Punto A: 60 °C, 90 % → 14 mm²/s.

La viscosidad de la mezcla resultante a varias presiones y temperaturas muestra la influencia del refrigerante disuelto en el aceite. Esta influencia del refrigerante en la viscosidad del aceite se basa en la presión de succión en el caso de compresores de pistón y la presión de salida (presión en el separador de aceite) en el caso de compresores de tornillo.



Imagen: GEA Bock

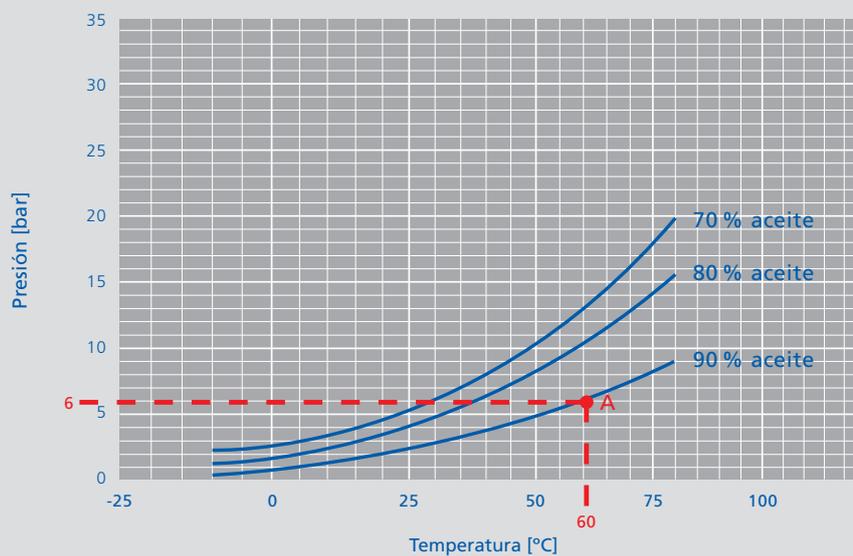
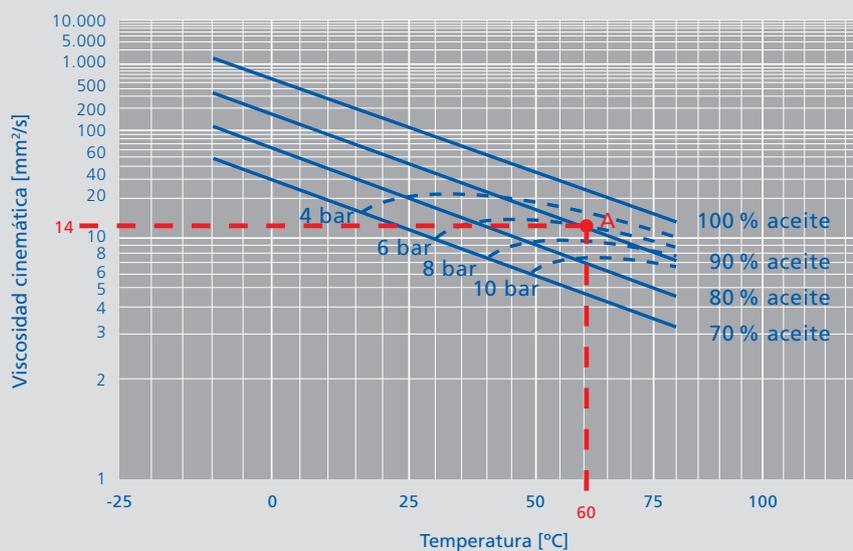


Imagen: GEA Bock

**Aceites de refrigeración para utilización con refrigerantes fluorados:
RENISO TRITON SE/SEZ basado en ésteres de poliol (POE)**

Ejemplo:

Viscosidad cinemática y presión de vapor (Daniel Plot)
RENISO TRITON SE 55 –
mezcla con R134a



Todos los porcentajes representan la masa de aceite en el refrigerante.



Gama de aceites de refrigeración RENISO.



Aceites de refrigeración basados en aceites minerales

■ RENISO K series

Aceites minerales altamente refinados, nafténicos, sin aditivos. La serie RENISO K puede utilizarse también en sistemas con NH₃, así como para aplicaciones HCFC (por ejemplo, sistemas R22). Gracias a su buena estabilidad ante el envejecimiento en presencia de amoníaco y su disponibilidad en todo el mundo, estos aceites tienen un papel muy importante en los sistemas convencionales de NH₃.



Imagen: GEA Refrigeration Germany

■ RENISO WF series

Aceites altamente refinados y seleccionados, con aditivos antidesgaste especiales. Los aceites de la serie RENISO WF –en los grados de viscosidad de la ISO VG 5-22– son perfectos para la lubricación de los compresores de refrigeración herméticos que utilizan isobutano (R600a) como refrigerante. Los diagramas de RENISO WF10A con isobutano (R600a) se encuentran en la página 15.

El uso de los aceites de baja viscosidad RENISO WF en los compresores modernos puede dar lugar a importantes mejoras en su eficiencia energética.

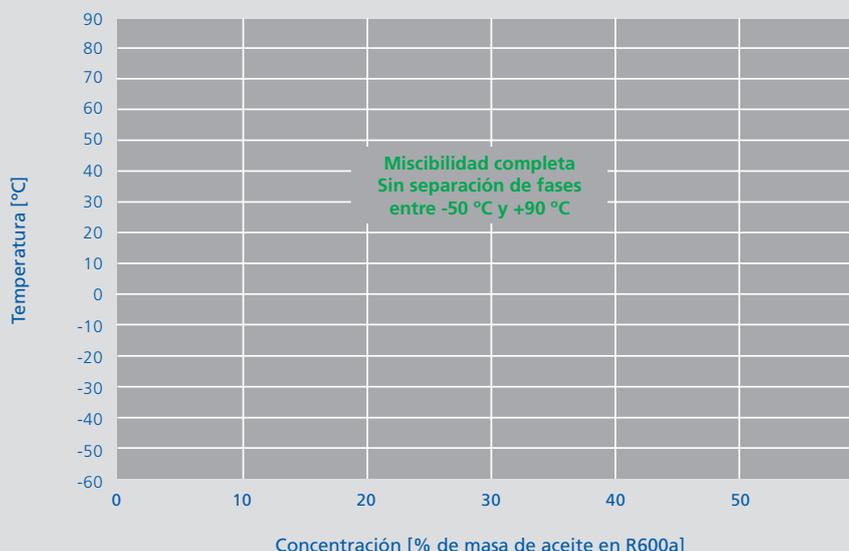


Imagen: SECOP

■ RENISO TES 100

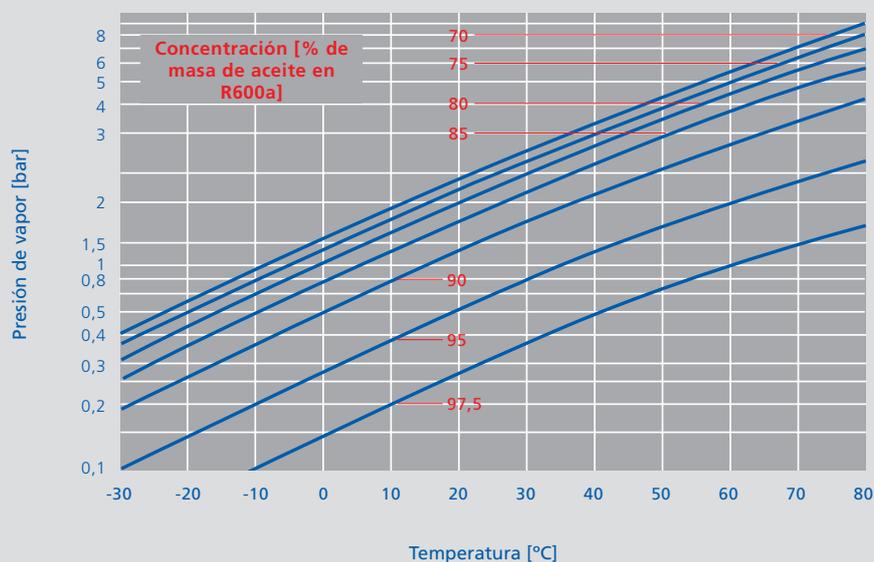
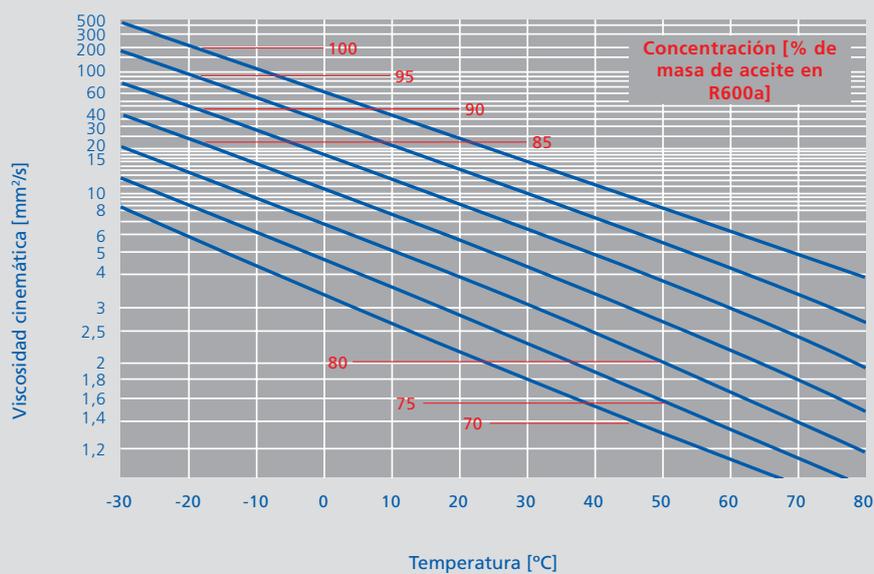
Aceite mineral parafínico especial. Gracias a su buen comportamiento temperatura-viscosidad, RENISO TES 100 es especialmente idóneo para los turbocompresores más antiguos, que fueron diseñados para ser utilizados con refrigerantes que contenían cloro.

Ejemplo:
Miscibilidad de RENISO WF 10 A con R600a



**Aceites de refrigeración para aplicaciones con Isobutano (R600a):
RENISO WF basado en aceite mineral**

Ejemplo:
Viscosidad cinemática
y presión de vapor (Daniel Plot)
RENISO WF 10 A –
mezcla de R600a



Gama de aceites de refrigeración RENISO.

Aceites de refrigeración sintéticos

Alquilbencenos (AB)

- RENISO S series
- RENISO SP series

Aceites de alquilbenceno (AB) altamente estables térmica y químicamente. Un tratamiento especial de refinamiento durante el proceso de producción mejora aún más sus propiedades a bajas temperaturas, así como la estabilidad química y térmica de estos aceites. Estos productos muestran una solubilidad de aditivos excepcional. Gracias a su miscibilidad con HCFC, incluso a bajas temperaturas, los productos de la serie RENISO SP se recomiendan para el R22 y sus mezclas. Los grados de RENISO SP que contienen aditivos no son apropiados para su uso con sistemas que contienen NH₃. La serie RENISO S, que no contiene aditivos antidesgaste (AW), se recomienda para ser utilizada en aplicaciones con NH₃. Los productos de la serie RENISO S también pueden ser utilizados con refrigerantes HCFC como R22 (la serie RENISO S no contiene aditivos AW).

Polialfaolefina (PAO)/ Hidrocarburos sintéticos

- RENISO SYNTH 68

Polialfaolefina térmicamente estable (PAO) con excelentes propiedades de fluencia en frío en sistemas con NH₃ en compresores sometidos a gran estrés y bajas temperaturas de evaporación. Dadas sus excepcionales propiedades de fluencia en frío, RENISO SYNTH 68 también es adecuado para uso en evaporadores de placas que trabajan a bajas temperaturas y con intercambiadores tubulares de tubos de diámetros estrechos.



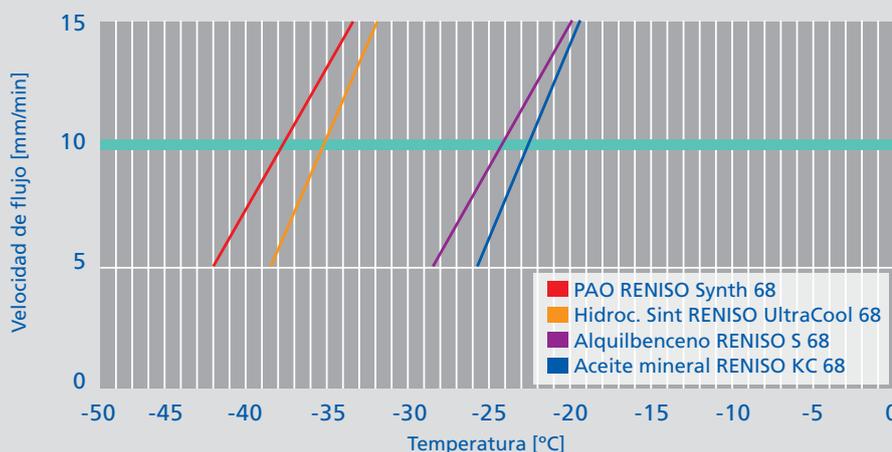
RENISO SYNTH 68 también puede utilizarse como aceite de refrigeración para aplicaciones con R723 (mezcla de éter dimetílico y amoníaco) y CO₂ (no miscible con CO₂ subcrítico). Gracias a su buen comportamiento de solubilidad (baja disolución) y su extraordinario comportamiento viscosidad-temperatura (VI alto), RENISO SYNTH 68 es especialmente adecuado para su uso con hidrocarburos como el propano (R290) o propileno (R1270).

- RENISO UltraCool 68



RENISO UltraCool 68 se utiliza en sistemas de refrigeración con amoníaco con temperaturas de evaporación hasta < -45 °C. Gracias a su estabilidad térmica, RENISO UltraCool 68 evita la formación de depósitos de aceite y lodos en el compresor. De este modo, los gastos de mantenimiento de la planta de refrigeración (sustitución de filtros, trabajos de inspección, etc.) pueden reducirse considerablemente. RENISO UltraCool 68 muestra una tasa de evaporación excepcionalmente baja que es muy inferior a la de los aceites convencionales y minerales hidrogenados. En la práctica, esto significa que hay menos pérdidas de aceite en el compresor (escaso arrastre de aceite) que da lugar a volúmenes de rellenado inferiores. Este es un factor importante en el ahorro de costes en la planta de refrigeración. RENISO UltraCool 68 combina las buenas propiedades de fluencia a bajas temperaturas y la estabilidad a altas temperaturas de los hidrocarburos sintéticos con mejores propiedades de compatibilidad con elastómeros (sellantes CR), en la línea de los productos en base a aceite mineral.

Determinación de la fluidez de aceites de refrigeración para NH₃: prueba de tubo en forma de U (DIN 51568) – sin refrigerante (fluidez a baja temperatura)



RENISO UltraCool 68 y RENISO SYNTH 68

- Fluidez a baja temperatura notablemente mejor que la de los aceites minerales
- Preferible para temperaturas de evaporación bajas

Límite de velocidad de flujo = 10 mm/min

Ésteres de poliol (POE)



■ RENISO TRITON SE/SEZ series

Aceites de refrigeración sintéticos basados en ésteres de poliol (POE) altamente estables química y térmicamente (ésteres especiales de mono y/o dipentaeritritol). Gracias a su buena miscibilidad, estos aceites son idóneos para aplicaciones con refrigerantes HFC/FC como el R134a, R404A, R407C, etc. Se ha realizado una completa serie de pruebas sobre el uso de estos productos con refrigerantes sustitutos de R22, como R422A/D y R417A. Del mismo modo, los productos RENISO TRITON SE/SEZ también están recomendados para su uso con gases parcialmente fluorados derivados del propano y butano (por ejemplo, R245fa, R236fa, R227ea) en bombas de calor y expansores (sistemas ORC, recuperación de calor residual). Los lubricantes RENISO TRITON SE/SEZ también pueden utilizarse en aplicaciones de enfriamiento/refrigeración con refrigerantes de hidrocarburos como el propano (R290) o propileno (R1270).

Los aceites RENISO TRITON SE/SEZ ya se han introducido con éxito en aplicaciones para su uso con refrigerantes de bajo índice GWP de la familia HFO (Hidro Fluoro Oleofinas). Ya está a disposición del público una serie completa de pruebas de laboratorio, además de experimentos prácticos iniciales con, por ejemplo, HFO-1234yf y HFO-1234ze. FUCHS es un colaborador en lubricación muy implicado en diversos proyectos con estos nuevos refrigerantes HFO y mezclas refrigerantes y continuará desarrollando su gama de lubricantes en este campo. Debido a sus altos índices de viscosidad, los productos RENISO TRITON SE/SEZ han demostrado tener unas excelentes propiedades de fluencia a bajas temperaturas y una capa lubricante de gran estabilidad a altas temperaturas en aplicaciones con hidrocarburos. Los productos RENISO TRITON SE/SEZ se carac-

terizan por su excelente estabilidad y excepcional lubricidad en sistemas que trabajan con los gases citados.

Todos los aceites de éster tienden a absorber agua. En casos extremos, las reacciones de descomposición hidrolítica pueden tener lugar si se dan al mismo tiempo un exceso de contenido de agua en el aceite y estrés térmico. Por eso es necesario asegurarse de que estos productos no entren en contacto con el agua o la humedad durante su almacenamiento, manipulación o utilización. Todos los productos RENISO TRITON SE/SEZ se producen en forma ultraseca y se introducen en latas metálicas herméticamente cerradas y contenedores con atmósfera de nitrógeno.



Imagen: Bitzer

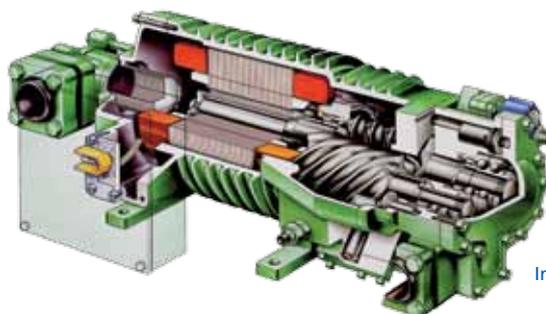
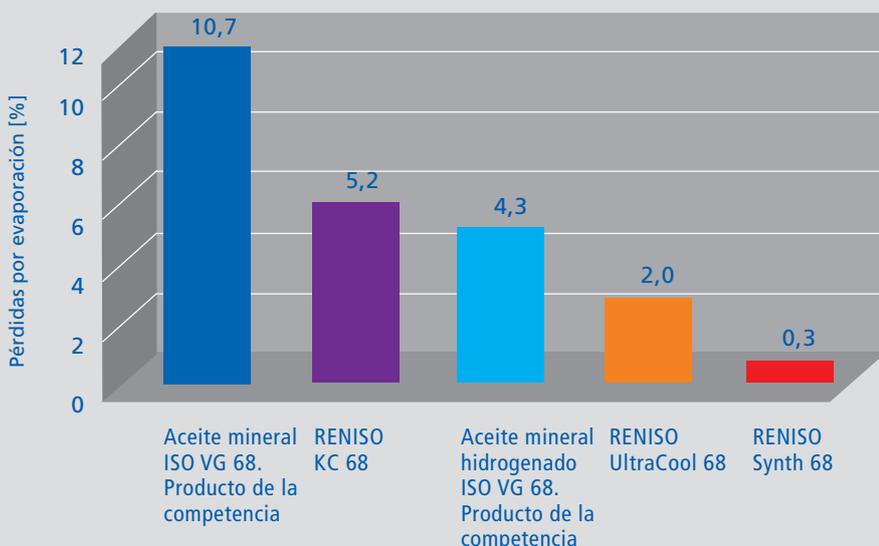


Imagen: Bitzer

Pérdidas por evaporación de aceites de refrigeración para NH₃ según ASTM D972: 150 °C / 22h / flujo de aire 2 l/min



RENISO UltraCool 68 y RENISO SYNTH 68

- Pérdidas por evaporación notablemente menores en comparación con los aceites minerales e hidrogenados
- Menos pérdida de aceite / menor consumo de aceite

Gama de aceites de refrigeración RENISO.



Polialquilenglicoles (PAG)

■ RENISO PG 68, RENISO GL 68

Aceites de refrigeración sintéticos miscibles con NH₃ basados en polialquilenglicoles (PAG) con un paquete de aditivos diseñado para ofrecer estabilidad mejorada frente al envejecimiento. Presentan un excelente comportamiento viscosidad-temperatura y una elevada estabilidad térmica. RENISO PG 68 y RENISO GL 68 fueron especialmente diseñados para sistemas con NH₃ que utilizan el principio de evaporación directa. (RENISO PG 68 y GL 68 = aceites miscibles con amoníaco).

Un alto contenido de agua en el circuito de refrigeración con amoníaco puede dar lugar a reacciones químicas entre los aceites de refrigeración PAG y las partes de aluminio del compresor. Por eso, los aceites PAG deben utilizarse en forma ultraseca. Deberá evitarse la mezcla con aceites minerales. En el mercado hay disponibles sistemas de secado auxiliares al sistema de filtración para limitar el contenido de agua.

RENISO PG 68 y RENISO GL 68 también pueden utilizarse con hidrocarburos. Poseen una mínima solubilidad con hidrocarburos, lo cual garantiza que se forme una capa lubricante efectiva incluso en cargas específicas altas. Al entrar en contacto con hidrocarburos líquidos, RENISO PG 68 y RENISO GL 68 forman una fase propia de lubricante (separación en fase / intervalo de miscibilidad).

■ RENISO PAG 220C – aplicaciones con R134a

Aceite de refrigeración sintético, altamente viscoso, basado en polialquilenglicoles (PAG) especiales que ofrecen una excelente miscibilidad con R134a. RENISO PAG 220 C fue desarrollado especialmente para ser utilizado en compresores de tornillo con R134a. Se aplica principalmente en bombas de calor y expansores. RENISO PAG 220 C también puede utilizarse con los refrigerantes R236fa, R227ea, R245fa y R744 (CO₂).

■ RENISO PAG 46 y PAG 100

Polialquilenglicoles (PAG) seleccionados para los sistemas de refrigeración en automoción que utilizan refrigerantes R134a. También recomendado para el uso en sistemas de amoníaco con expansión seca (DX). Los aceites de refrigeración como RENISO PAG 46 y RENISO PAG 100 pertenecen al grupo KAB según la norma DIN 51503 (aceites miscibles con amoníaco).

Lubricantes para aplicaciones con CO₂

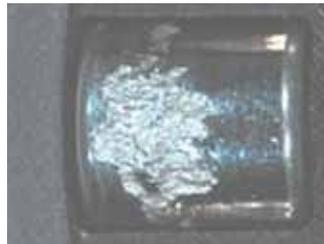
■ RENISO C series

Los productos de la serie RENISO C están basados en aceites especiales de éster sintéticos, térmicamente estables. Presentan un excelente comportamiento de miscibilidad con el CO₂, lo que garantiza un transporte seguro del aceite y una transferencia de calor apropiada en el circuito refrigerante. Los aceites de refrigeración RENISO C contienen un paquete de aditivos especial que protege efectivamente contra el desgaste todos los componentes, de compresores sometidos a grandes exigencias, tales como los de sistemas con CO₂ (ver más abajo).

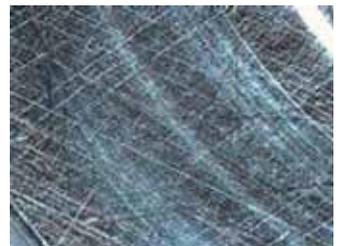
Ensayo de rodamientos de rodillos axiales de FUCHS

Condiciones de la prueba:

140 °C / 50 bar CO₂ / carga axial 8 kN / 800 min-1. Comparación del desgaste de la superficie del rodillo y el rodamiento después de 20 horas.



POE ISO VG 170 sin aditivos:
pitting, desgaste



RENISO C 170 E, POE ISO VG 170, con aditivos antidesgaste:
sin desgaste

La serie RENISO C puede ser utilizada tanto para aplicaciones subcríticas (p. ej., etapas de refrigeración a baja temperatura en sistemas en cascada en supermercados) y aplicaciones transcíticas (p. ej., sistemas de A/C en autobuses y etapas de refrigeración a temperatura media en supermercados). Los productos de la serie RENISO C se llevan utilizando con éxito desde hace más de 15 años en sistemas de refrigeración con CO₂, y por ello han logrado la aprobación de los fabricantes de compresores más importantes.



■ RENISO ACC 68

RENISO ACC 68 fue desarrollado especialmente para su uso en operaciones con CO₂ transcrito como las de aire acondicionado y sistemas de bombas de calor. RENISO ACC 68 se formula sobre la base de polialquilenglicoles sintéticos y térmicamente estables. Los aditivos altamente efectivos garantizan una protección fiable frente al desgaste, también en condiciones operativas extremas (altas temperaturas o coeficientes de presión).

■ RENISO ACC 46 and RENISO ACC HV – para sistemas de aire acondicionado de vehículos

RENISO ACC 46 y RENISO ACC HV (ISO VG 68) fueron desarrollados tras años de investigación conjunta con los fabricantes y OEM más importantes para su uso en sistemas de A/C con CO₂ para vehículos. Los productos RENISO ACC están basados en polialquilenglicoles encapsulados en ambos extremos de la molécula y contienen un paquete de aditivos eficiente que mejora la protección ante el desgaste y la estabilidad térmica.

RENISO ACC 46 y RENISO ACC HV cumplen todos los exigentes requerimientos de los aceites de refrigeración para sistemas de A/C con CO₂ para vehículos.



Lubricantes para refrigerantes HFO

El uso de refrigerantes respetuosos con el medioambiente –es decir, refrigerantes que contribuyen en menor medida al efecto invernadero, con un bajo índice GWP– es cada vez más importante.

Con la regulación europea n.º 517/2014 se establece el marco legal para reducir el impacto de los refrigerantes HFC en el efecto invernadero.

Para cumplir con los límites aceptados de emisiones durante los próximos años (reducción de las emisiones de refrigerantes HFC al 21 % del valor inicial hasta 2030), el uso de refrigerantes con un índice GWP alto se complicará gradualmente. Además de los refrigerantes naturales como el dióxido de carbono, el amoníaco y los hidrocarburos, aumentará el uso de gases tipo HFO (Hidro Fluoro Oleofinas). El refrigerante HFO -1234yf (GWP=4) ya se utiliza en los sistemas de aire acondicionado de los nuevos vehículos como sucesor del refrigerante R134a (GWP=1300). Pero HFO-1234yf tiene la desventaja de su alta inflamabilidad (clasificación A2L). El HFO-1234ze (GWP=6), que tiene la misma composición química pero una estructura molecular diferente, posee unas propiedades termodinámicas que hacen posible su uso como refrigerante. Pero la capacidad volumétrica de refrigeración se encuentra aproximadamente un 25 % por debajo de la capacidad del HFO1234yf respecto al R134a.

Aparte de los gases HFO puros, se utilizan mezclas de refrigerantes HFO con HFC si se precisa un sistema de refrigeración más eficiente y que además tendrá un nivel de inflamabilidad muy inferior al del HFO1234yf.

Las experiencias con los gases HFO y sus mezclas han resultado prometedoras hasta la fecha, cuando se han utilizado lubricantes de gama RENISO. Los aceites de refrigeración más fiables para este grupo de gases son los aceites PAG de nuevo desarrollo (RENISO PAG1234) para sistemas de aire acondicionado de vehículos y aceites POE (RENISO TRITON SE/SEZ) para aplicaciones estacionarias o fijas. Sin duda el aumento sostenido de experiencias prácticas será crucial para la futura evaluación de esta nueva clase de refrigerantes. FUCHS está implicado en numerosos proyectos y estudios de campo con refrigerantes HFO y se ha establecido como un socio fiable para los desarrolladores de sistemas de refrigeración sostenibles, que trabajan con gases con bajos GWP.

Gama de aceites de refrigeración RENISO.

Lubricantes para sistemas sostenibles de aire acondicionado en vehículos



■ RENISO PAG 1234 – para HFO-1234yf

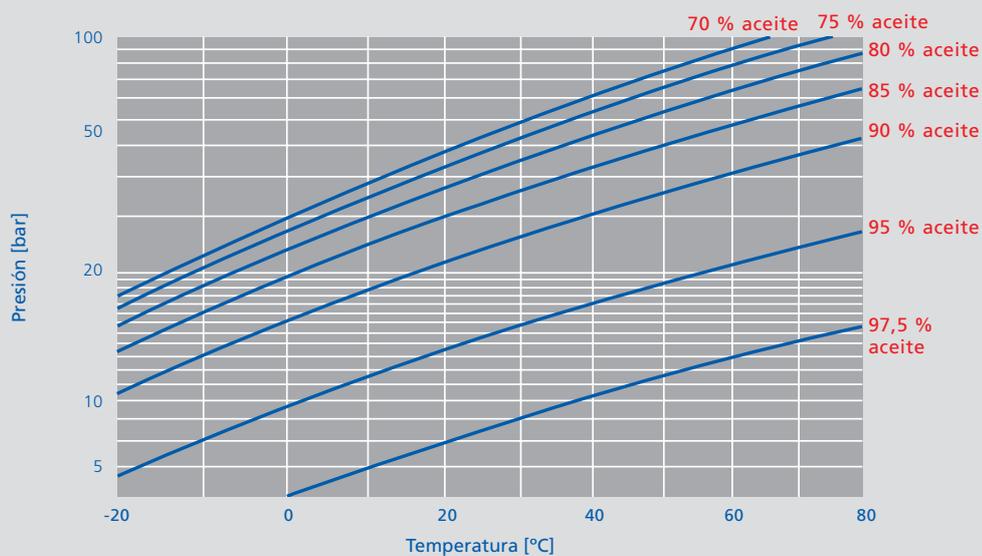
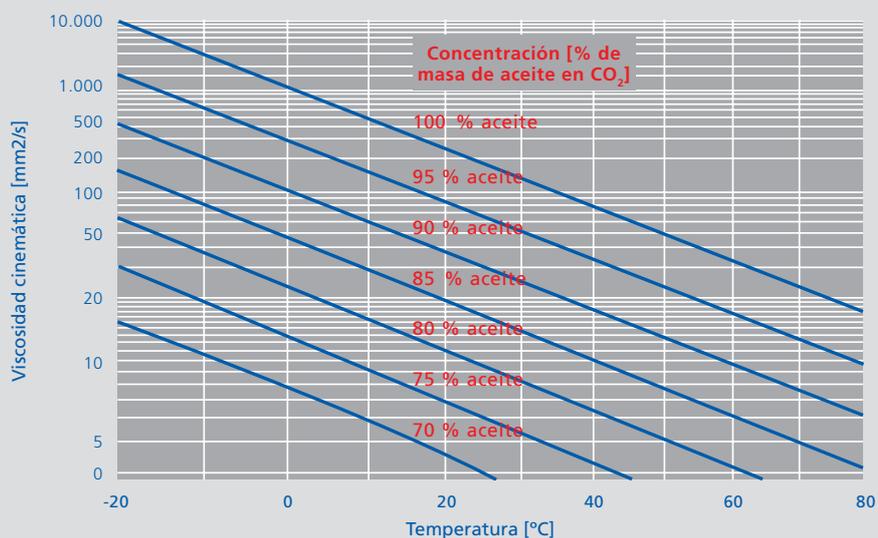
La utilización de HFO-1234yf como sucesor de R134a en sistemas de aire acondicionado de vehículos da lugar a muchos retos para los aceites de refrigeración en el compresor. RENISO PAG 1234 basado en polialquilenglicoles (PAG) doblemente encapsulados se caracteriza por una buena miscibilidad con HFO-1234yf. Gracias a la aditivación de nuevo desarrollo, RENISO PAG 1234 asegura una lubricación del compresor fiable con excelente protección frente al desgaste. La estabilidad termoquímica de RENISO PAG 1234 frente al HFO-1234yf garantiza una operación estable a largo plazo del sistema de aire acondicionado.

Debido a su estructura relativamente polar, los PAG absorben el agua rápidamente. Esto quiere decir que debe tenerse una precaución especial cuando se manejan estos productos. La serie de productos RENISO PAG se produce

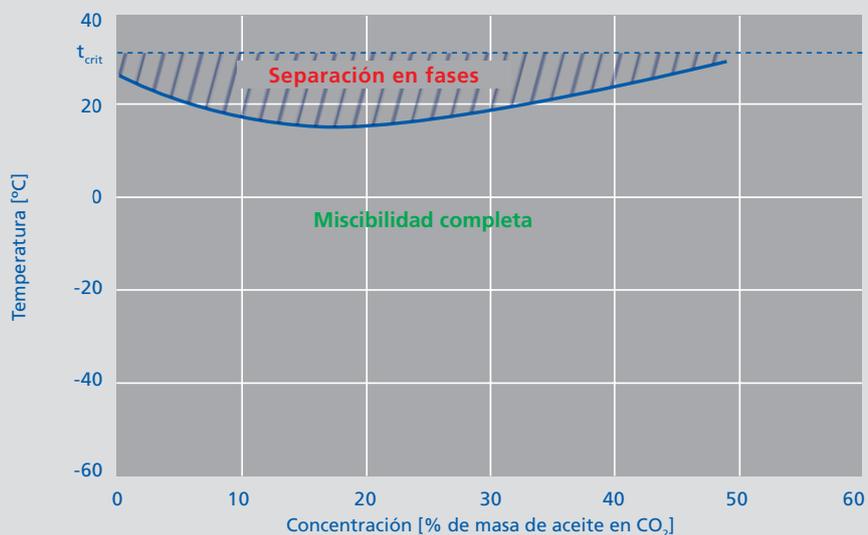
en calidad ultraseca y se almacena en envases herméticos (por ejemplo, en latas de 250 ml) en atmósfera de nitrógeno.



Ejemplo:
Daniel Plot:
Viscosidad cinemática y
presión de vapor mezcla
RENISO C 85 E – CO₂



Ejemplo:
Intervalo de miscibilidad.
Miscibilidad de RENISO 85 E
con CO₂



Todos los porcentajes representan la masa de aceite en el refrigerante.

Servicios y ventajas asociados a la gama RENISO.

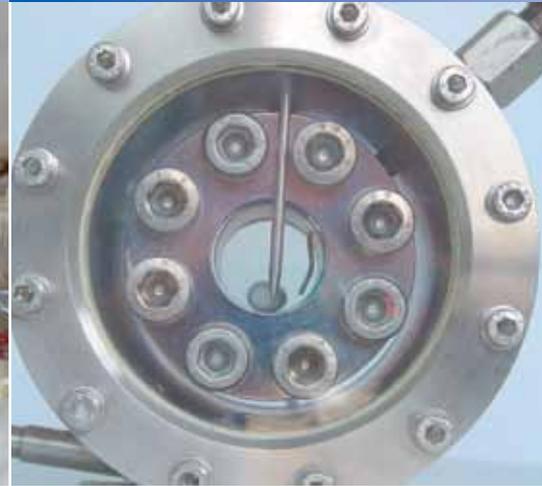
Avanzados laboratorios de desarrollo



Test de tubo sellado



Autoclaves de alta presión



GPP® – Gestión de Producto en Proceso. Análisis de laboratorio para aceites de refrigeración en uso

Centrado en los requerimientos específicos de los refrigerantes, FUCHS ofrece desde su laboratorio de GPP® un servicio de análisis diseñado para monitorizar el estado de los aceites de refrigeración en uso. Este servicio de apoyo ayuda a garantizar el funcionamiento fiable de las plantas de refrigeración.

La determinación de viscosidad, el contenido de agua, la concentración de partículas de desgaste, el contenido de aditivos y el índice de acidez (para sistemas con amoníaco: determinación del número base) son algunos de los parámetros que permiten la monitorización de los sistemas de refrigeración en funcionamiento.

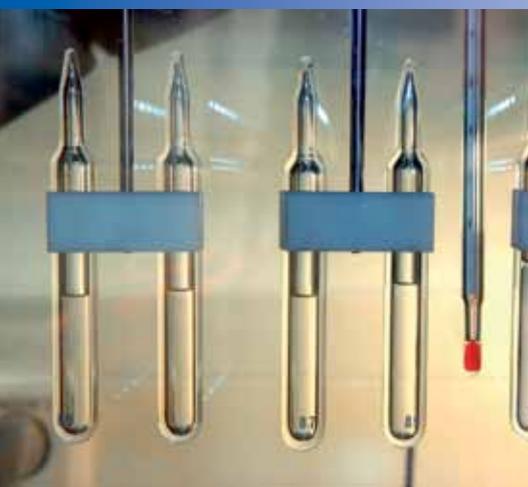
El servicio ofrecido desde el laboratorio de GPP® contribuye a la reducción de costes de mantenimiento y permite que se tomen medidas paliativas a tiempo si se detectan síntomas de riesgo. Nuestro documento específico para la monitorización de aceites de refrigeración describe el objetivo de las pruebas y análisis realizados.



GESTIÓN DE PRODUCTO EN PROCESO



Comportamiento de miscibilidad



Compatibilidad aceite-refrigerante



Banco de pruebas de compresores



Valores límite para los aceites de refrigeración RENISO utilizados (según la DIN 51503-2, versión borrador)

Producto	Grupo	Desviación en viscosidad cinemática a +40 °C, mm ² /s	Máx. contenido de agua, mgH ₂ O/kg aceite	Índice de neutralización, mgKOH/g
		DIN EN ISO 3104	DIN 51777-1 DIN 51777-2	DIN 51558-1
Aceite mineral RENISO K	KAA	**	100	–
	KC	± 15 % de val. aceite nuevo	60	0,07
	KE	± 15 % de val. aceite nuevo	80	0,1
Polialfaolefina (PAO) Hidroc. Sint. (HC) RENISO SYNTH RENISO UltraCool	KAA	**	100	–
	KB	± 15 % de val. aceite nuevo	80	0,1
	KE	± 15 % de val. aceite nuevo	80	0,1
Alquilbenceno (AB) RENISO S/SP	KAA	**	100	–
	KC	± 15 % de val. aceite nuevo	60	0,07
	KE	± 15 % de val. aceite nuevo	80	0,1
Polialquilenglicol (PAG) RENISO PAG/ACC RENISO PG/GL	KAB	**	500	–
	KB	± 15 % de val. aceite nuevo	800	0,2
	KD	± 15 % de val. aceite nuevo	800	0,2
	KE	± 15 % de val. aceite nuevo	800	0,2
Aceites de éster (POE, ésteres complejos) RENISO TRITON SE/SEZ RENISO C	KB	± 15 % de val. aceite nuevo	150	0,2
	KC	± 15 % de val. aceite nuevo	150	0,1
	KD	± 15 % de val. aceite nuevo	200	0,2
	KE	± 15 % de val. aceite nuevo	200	0,2

Valores límite para aceites de refrigeración usados: Explicaciones (según la DIN 51503-2, versión borrador)

- * En el caso de la viscosidad cinemática, se deben tener en cuenta siempre las especificaciones del fabricante.
 ** Es posible aceptar desviaciones superiores (en favor de una viscosidad mayor) para aceites de refrigeración de amoníaco

Debe consultar al fabricante de las instalaciones / compresor / lubricante en caso de que se superen los valores límite.

- KAA – Aceites de refrigeración para amoníaco (no miscibles: por ejemplo, aceites minerales, alquilbenceno, polialfaolefina)
 KAB – Aceites de refrigeración para amoníaco (miscibles: por ejemplo, polialquilenglicoles)
 KB – Aceites de refrigeración para CO₂ (miscible con CO₂; p. ej., ésteres de poliol, polialquilenglicoles, no miscibles con CO₂; p. ej., polialfaolefina)
 KC – Aceites de refrigeración HCFC (por ejemplo, aceites minerales, alquilbenceno, complejos y ésteres de poliol)
 KD – Aceites de refrigeración HFC/FC (por ejemplo, ésteres de poliol, polialquilenglicoles)
 KE – Aceites de refrigeración para hidrocarburos (p. ej., aceites minerales, alquilbenceno, polialfaolefina, polialquilenglicoles, ésteres de poliol)

Determinación del contenido de agua según Karl Fischer

- DIN 51777-1 (directo): Para aceites de refrigeración sin aditivos
 DIN 51777-2 (indirecto): Para aceites de refrigeración con y sin aditivos

Servicios y ventajas asociados a la gama RENISO.

Logística



Sistemas logísticos para aceites de refrigeración

Los aceites de refrigeración RENISO son ultrasecos. Los PAG y POE son higroscópicos, es decir, tienden a absorber el agua con más rapidez que los aceites de refrigeración no polares basados en hidrocarburos como el aceite mineral, alquilbenceno y PAO.

Nuestros aceites de refrigeración RENISO están disponibles en una gran variedad de formatos de fácil utilización, desde latas con tapa enroscada de 250 ml hasta contenedores de 1 m³, e incluso camiones cisterna especiales. Todos los envases han pasado ensayos a largo plazo para comprobar su capacidad de sellado, evitando la entrada de humedad.

Antes del envío, nuestro plan logístico asegura que todos los contenedores de 1 m³ y cisternas estén permanentemente presurizadas (con nitrógeno seco) para evitar la entrada de humedad. Un método sofisticado de vaciado y llenado de contenedores garantiza que el contenido de agua en el producto nuevo entregado es prácticamente despreciable. Si es necesario, esto puede certificarse mediante un documento que contiene todos los datos clave, como, por ejemplo, la cantidad de producto, el contenido de agua y la presión del contenedor. Será un placer darle más información sobre nuestro sistema logístico, así como ampliarle la documentación técnica al respecto.

Consultoría



Lubricantes FUCHS de alta tecnología

Nos complacerá aportar más detalles sobre otros lubricantes de uso general, especialidades y grasas que componen nuestro completo catálogo de lubricantes y nuestros ingenieros de aplicaciones aclararán cualquier duda técnica que tenga.

El uso de aceites de refrigeración innovadores requiere asesoramiento individualizado y experto. Un asesoramiento detallado debería preceder a cualquier cambio en los parámetros de aplicación de su instalación. Esto garantiza la selección del sistema de lubricación óptimo. Los especialistas en lubricación de FUCHS tienen la experiencia y el conocimiento técnicos necesarios para dar recomendaciones de lubricación de calidad, así como ayuda para resolver problemas.

Sus beneficios



Nuestra experiencia



Ventajas de nuestros aceites de refrigeración:

- **Estándares de calidad altos**
Los productos RENISO utilizan las materias primas de mayor calidad. El desarrollo, la producción y el llenado son sometidos a los controles y estándares de calidad más exigentes.
- **Desarrollo conjunto de productos**
Los clientes a menudo necesitan soluciones especializadas. Aceptamos este reto y juntos desarrollamos soluciones apropiadas que satisfacen sus aplicaciones y requerimientos.
- **Solución de problemas individuales**
Todos los aceites de refrigeración RENISO han sido cuidadosamente desarrollados, probados y formulados con los conocimientos adquiridos a lo largo de los años. Para el cliente, esto da lugar a una mayor fiabilidad y economía.
- **Asesoramiento personal, ¡contáctenos!**
¿Qué puede hacer FUCHS por usted con sus productos y servicios? Su persona de contacto directo puede darle más información.

Nuestra experiencia en refrigeración desde varios prismas:

- **I+D**
 - Departamento interno de desarrollo de aceites de refrigeración
- **Bancos de pruebas**
 - Bancos de pruebas de compresores
 - Bancos de pruebas de componentes
- **Laboratorios**
 - Autoclaves de alta presión
 - Baños de baja temperatura
 - Bancos de pruebas de estabilidad (autoclaves, prueba de tubo sellado)
 - Equipos de análisis de miscibilidad y punto de floculación
 - Para toda la gama de refrigerantes HFC / HFO y refrigerantes naturales
- **Logística / Producción**
 - Componentes de acero inoxidable y atmósfera de gas inerte de N₂ durante la fabricación y el llenado
 - Contenedores especiales
- **Servicios**
 - Análisis de aceites de refrigeración usados y evaluación de resultados
 - Asesoramiento intensivo / Ingeniería de aplicaciones
 - Otras técnicas de Soporte al Mantenimiento Predictivo



La gama RENISO de aceites de refrigeración.

RENISO WF SERIES – LUBRICANTES EN BASE ACEITE MINERAL

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm²/s]	Visc. Cinem. 100°C [mm²/s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO WF 5 A	Aceites de refrigeración especiales para ser usados con refrigerante de isobutano (R600a). Contienen aditivos para mejorar la protección frente al desgaste y la estabilidad ante el envejecimiento. DIN 51503 - KC, KE.	827	134	5,0	1,7	95	-45	Adecuados para la lubricación de compresores de isobutano (R600a). Gracias a sistemas especiales de aditivos, los aceites de refrigeración RENISO WF garantizan la formación de una capa lubricante protectora frente al desgaste a todas las temperaturas operativas. Gama de aceites completamente miscibles con R600a y también con otros refrigerantes de hidrocarburos como R290.
RENISO WF 7 A		832	158	7,2	2,2	97	-42	
RENISO WF 10 A		835	172	9,6	2,6	97	-42	
RENISO WF 15 A		883	164	15,0	3,1	-	-51	

RENISO K SERIES – LUBRICANTES EN BASE ACEITE MINERAL

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm²/s]	Visc. Cinem. 100°C [mm²/s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO KM 32	Aceites minerales nafténicos altamente refinados con excelente estabilidad frente al envejecimiento, bajo punto de congelación, óptimo comportamiento a bajas temperaturas y en particular muy buena compatibilidad con un amplio espectro de gases refrigerantes. DIN 51503 - KAA KC KE	881	202	32	4,9	63	-45	Para todos los sistemas de refrigeración que utilizan refrigerantes tales como amoníaco (NH ₃), HCFC (por ejemplo, R22), e hidrocarburos o HC (por ejemplo, R290 propano, propileno R1270). RENISO KES 100 y RENISO KW 150 son adecuados para aplicaciones con altas temperaturas de evaporación y condensación, tales como aplicaciones de aire acondicionado, bombas de calor y turbocompresores. RENISO TES 100 Es adecuado para refrigerantes que contienen cloro como el R22, por ejemplo, en turbocompresores, en particular de JCI (BBC York), Carrier y otros fabricantes de referencia.
RENISO KS 46		894	204	46	5,8	47	-42	
RENISO KC 68		894	223	68	7,4	58	-39	
RENISO KES 100		912	218	100	8,4	20	-33	
RENISO KW 150		917	215	150	10,9	27	-30	
RENISO TES 100	Aceite mineral parafínico altamente refinado, con excelente estabilidad frente al envejecimiento, muy buenas características de viscosidad/temperatura y excelentes propiedades de lubricación. DIN 51503 - KC	868	236	102	12,1	110	-36	

RENISO S/SP SERIES – LUBRICANTES SINTÉTICOS EN BASE ALQUILBENCENO

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm²/s]	Visc. Cinem. 100°C [mm²/s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO SP 32	Aceites de refrigeración totalmente sintéticos basados en alquilbencenos, química y térmicamente estables. Contienen aditivos AW altamente eficaces y de especial interés para sistemas con gases, aunque no para aplicaciones NH ₃ . Excelente solubilidad y estabilidad con refrigerantes HCFC (por ejemplo, R22). DIN 51503 - KC, KE	881	172	32	4,6	31	-39	Especialmente recomendados por su excelente miscibilidad con los gases refrigerantes HCFC, como el R22. Adecuado para muy bajas temperaturas de evaporación hasta -80 °C. Se recomiendan también para sistemas con refrigerantes sustitutos o drop-in (R402A / B, R401A / B, etc.). Debido a su excelente estabilidad son adecuados para la lubricación de compresores refrigerantes con altas exigencias.
RENISO SP 46		875	199	46	5,6	26	-42	
RENISO SP 100		871	190	100	7,9	11	-24	
RENISO SP 220		872	192	220	13,2	13	-27	
RENISO S 3246 NUEVO	Aceites de refrigeración totalmente sintéticos basados en alquilbencenos, química y térmicamente estables. No contienen aditivos AW, por lo que son adecuados para su uso con refrigerantes HCFC y también con NH ₃ . DIN 51503 - KAA, KC, KE	877	180	40	5,1	17	-39	
RENISO S 68		869	188	68	6,2	-30	-33	

* AW= Aditivos antidesgaste: aditivos para mejorar la protección frente al desgaste del aceite de refrigeración en condiciones de fricción mixta.

RENISO SE/SEZ SERIES – LUBRICANTES SINTÉTICOS BASADOS EN POLIOLÉSTERES (POE)

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100°C [mm ² /s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación		
RENISO TRITON SEZ 22	Aceites de refrigeración totalmente sintéticos a base de poliésteres altamente saturados. Especialmente adecuados para gases refrigerantes tipo HFC y FC, tales como el R134a, R404A, R507, R410A, R407C. También recomendados para gases refrigerantes en base de hidrocarburos o HC. Como aceites de poliéster, tienden a absorber agua (comportamiento higroscópico), por lo que se debe minimizar su exposición al aire (humedad atmosférica). DIN 51503 - KD, KE	1.001	228	20	4,4	134	-57	Estos productos son perfectamente adecuados para todos los circuitos de refrigeración con gases refrigerantes exentos de cloro (HFC / FC), por ejemplo, R134a. Se recomiendan para compresores herméticos, semi-herméticos y de pistón, así como para compresores de tornillo y turbocompresores (ver ficha técnica para identificar la viscosidad recomendada para cada aplicación). RENISO TRITON SEZ 22 y RENISO TRITON SEZ 32 se utilizan con éxito en aplicaciones con R23 a baja temperatura. Experiencia contrastada como lubricantes para gases sustitutos del R22, tales como R422 A/D y R417A. También son muy adecuados para el uso con los derivados parcialmente fluorados de propano / butano (por ejemplo, R236fa, R227ea, Solkatherm SES 36) y éteres fluorados en bombas de calor y expansores (sistemas ORC y sistemas de recuperación de calor residual). Advertencias: Los aceites en base poliéster son fluidos altamente higroscópicos. Se recomienda evitar cualquier contacto con la humedad ambiental, así como minimizar la posible contaminación con agua.		
RENISO TRITON SEZ 32		1.004	250	32	6,1	140	-57			
RENISO TRITON SE 55		1.009	286	55	8,8	137	-48			
RENISO TRITON SEZ 68		970	258	68	8,8	125	-39			
RENISO TRITON SEZ 80		992	251	82	10,4	115	-39			
RENISO TRITON SEZ 100		970	266	100	11,4	100	-30			
RENISO TRITON SE 170		972	260	173	17,6	111	-27			
RENISO TRITON SE 220		976	285	220	20,0	105	-27			
RENISO TRITON SEZ 320 (complex ester)		RENISO TRITON SEZ 320 se desarrolló especialmente para ser utilizado con R22. DIN 51503 – KC, KD.	1.016	278	310	33,0	149		-42	RENISO TRITON SEZ 320 se utiliza para la lubricación de compresores de tornillo, combinado normalmente con R22 (también apropiado para HFC).
RENISO TRITON SEZ 35 SC NUEVO		RENISO TRITON SEZ 35 SC está especialmente desarrollado para compresores tipo scroll que trabajan con refrigerantes HFC/FC. DIN 51503 – KD.	1.015	256	34	6,3	140		-51	RENISO TRITON SEZ 35 SC tiene un comportamiento específico que es perfecto para su uso en compresores de tipo scroll. Apropriado para todos los refrigerantes HFC/FC y HFO.

RENISO SYNTH 68/ RENISO ULTRACOOOL 68 – LUBRICANTES SINTÉTICOS BASADOS EN HIDROCARBUROS (PAO)

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100°C [mm ² /s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO SYNTH 68	Aceite de refrigeración sintético basado en polialfaolefina (PAO). Excelente estabilidad química frente al NH ₃ . Excelente fluidez a muy bajas temperaturas, siendo adecuado para temperaturas de evaporación por debajo de -50 °C. Muy buena estabilidad térmica a altas temperaturas de descarga, con mínimas pérdidas por evaporación y arrastre. DIN 51503 - KAA, KB, KE. Certificado NSF-H1, aprobado como lubricante para contacto accidental con alimentos, para su uso en plantas de procesamiento de alimentos.	835	260	68	10,5	142	-57	Desarrollado especialmente para la lubricación de compresores de NH ₃ con las más altas exigencias. También adecuado para aplicaciones con gases refrigerantes tipo HC, así como con CO ₂ (no miscible con el CO ₂). Muy buena lubricidad natural, que le confiere muy buena protección contra el desgaste en sistemas con NH ₃ , gases HC (R290 propano, propileno R1270, etc.) y aplicaciones con CO ₂ .
RENISO UltraCool 68 NUEVO	Aceite de refrigeración a base de hidrocarburos sintéticos para NH ₃ . Excelente estabilidad química frente al NH ₃ . Excelente fluidez a muy bajas temperaturas, por lo que es adecuado para temperaturas de evaporación por debajo de -45 °C. Muy buena estabilidad térmica a altas temperaturas de descarga, con mínimas pérdidas por evaporación y arrastre. DIN 51503-KAA	854	250	62	9,1	124	-48	Particularmente desarrollado para aplicaciones de amoníaco con altas exigencias, para minimizar consumos de lubricante, evitar paros para mantenimiento y/o mejorar la eficiencia del sistema. Aptos para el primer llenado y para relleno o cambio total en sistemas que trabajan con aceites minerales, sin necesidad de realizar cambios en materiales de cierre y/o filtros. Totalmente compatible con aceites minerales nafténicos, parafínicos y parafínicos hidrotratados en cualquier proporción o grado de mezcla. Sin riesgo de ataques o reacciones no deseadas con materiales de cierres y elastómeros (CR, HNBR, NBR).

La gama RENISO de aceites de refrigeración.

RENISO GL 68, PG 68 – LUBRICANTES SINTÉTICOS BASADOS EN POLIALQUILENGLICOLES (PAG) PARA APLICACIONES CON NH₃

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100°C [mm ² /s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO GL 68	Aceite de refrigeración completamente sintético basado en polialquilenglicol (PAG). Intervalo de miscibilidad 10 % aceite / 10 % NH ₃ ; -22 °C. Aceite de refrigeración parcialmente miscible con NH ₃ (Linde), apropiado también para aplicaciones con hidrocarburos. DIN 51503 - KAB, (KE).	1.010	270	68	10,5	140	-42	RENISO PG 68 y GL 68 son aceites de refrigeración sintéticos, ultrasecos, basados en PAG para sistemas con NH ₃ que operan en condiciones de expansión directa. Se diferencian en la solubilidad con NH ₃ . Apropriados para compresores de tornillo y de pistones alternativos.
RENISO PG 68	Aceite de refrigeración totalmente sintético a base de polialquilenglicol (PAG), miscible parcialmente con NH ₃ . Adecuado también para aplicaciones con gases de hidrocarburos (HC). Alta estabilidad térmica y química, en condiciones extrema de carga y temperatura. DIN 51503 - KAB, (KE).	1.044	250	70	14,0	210	-52	Atención: Los aceites PAG no son compatibles / miscibles con el aceite mineral. Los aceites PAG son higroscópicos. Evite la contaminación y/o contacto con agua y/o humedad ambiental.

RENISO PAG SERIES – LUBRICANTES SINTÉTICOS BASADOS EN POLIALQUILENGLICOLES (PAG)

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15°C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40°C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100°C [mm ² /s]	VI (índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO PAG 46	Aceites de refrigeración sintéticos basados en polialquilenglicol (PAG) para sistemas de aire acondicionado en automoción con R134a. Parcialmente miscibles con NH ₃ y también adecuados para aplicaciones de hidrocarburos. DIN 51503 - KAB, KD, (KE)	992	240	55	10.6	187	-45	Recomendados para sistemas de aire acondicionado de turismos y camiones (sistemas de A/C) que trabajan con R134a. RENISO PAG 100 es especialmente adecuado para compresores de paletas.
RENISO PAG 100		996	240	120	21,0	202	-45	
RENISO PAG 1234 NUEVO	Aceite de refrigeración sintético basado en polialquilenglicol (PAG) bloqueado en ambos extremos de la molécula. Esta formulación le confiere una lubricidad y miscibilidad únicas en sistemas que trabajan con el gas HFO-1234yf. Especialmente indicado para sistemas de A/C en vehículos. DIN 51503-KD	993	224	44	9,8	218	-45	Ha sido recientemente desarrollado para sistemas de aire acondicionado de automóviles (turismos y camiones) con HFO-1234yf, como sustituto del R134a. El producto combina excelentes propiedades de miscibilidad con el gas, así como una elevada estabilidad térmica y química. Su base y aditivación especiales garantizan las mejores propiedades de lubricación y protección contra el desgaste.
RENISO PAG 220 C	Aceite de refrigeración sintético basado en polialquilenglicol (PAG) que contiene un paquete de aditivos especiales para darle mayor resistencia a exigencias extremas de carga y temperatura. Para sistemas de refrigeración estacionarios que trabajan con R134a. También adecuado para sistemas con hidrocarburos (HC) y CO ₂ . DIN 51503 - KB, KD, (KE)	1.077	250	226	39,1	226	-39	Especialmente adecuado para compresores de tornillo en aplicaciones de bombas de calor, en el sector industrial y comercial, en sistemas que trabajan con R134a. También adecuado para gases HC y aplicaciones de CO ₂ (aceite no miscible). Advertencias: Los aceites en base polialquilenglicol no son compatibles con aceites minerales, ni con otros aceites sintéticos. Son fluidos altamente higroscópicos. Se recomienda evitar cualquier contacto con la humedad ambiental, así como minimizar la posible contaminación con agua.

RENISO ACC SERIES – LUBRICANTES SINTÉTICOS BASADOS EN POLIALQUILENGLICOLES (PAG) PARA APLICACIONES CON CO₂

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15 °C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40 °C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100 °C [mm ² /s]	VI (Índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO ACC 68 NUEVO	Aceite de refrigeración sintético basado en polialquilenglicol (PAG) bloqueado en ambos extremos de la molécula para mejorar la estabilidad frente a condiciones extremas de presión y temperatura. Contiene aditivos especiales para mejorar la protección al desgaste y resistencia frente al envejecimiento, especialmente importante en sistemas de refrigeración con CO ₂ en condiciones transcíticas. DIN 51503 - KB	992	> 220	68	14,1	215	-42	Producto especialmente desarrollado para aplicaciones de CO ₂ transcíticas, en sistemas A/C y bombas de calor. Advertencias: Los aceites en base polialquilenglicol no son compatibles con aceites minerales, ni con otros aceites sintéticos. Son fluidos altamente higroscópicos. Se recomienda evitar cualquier contacto con la humedad ambiental, así como minimizar la posible contaminación con agua.
RENISO ACC 46 NUEVO	Aceite de refrigeración para sistemas de A/C en vehículos que utilizan CO ₂ como refrigerante. Aceite base: PAG bloqueado en ambos extremos de la molécula, para mejorar la estabilidad frente a condiciones extremas de presión y temperatura. DIN51503-KB	995	220	43	9,7	220	-45	RENISO ACC 46 y RENISO ACC HV fueron desarrollados en estrecha colaboración con los principales fabricantes y OEM de compresores que funcionan específicamente con CO ₂ en los sistemas de aire acondicionado de vehículos. Los productos están basados en fluidos PAG extremadamente estables y encapsulamiento y tienen una aditivación eficiente para mejorar la protección antidesgaste.
RENISO ACC HV NUEVO	Aceite de refrigeración para sistemas de A/C en vehículos que utilizan CO ₂ como refrigerante. Aceite base: PAG bloqueado en ambos extremos de la molécula, para mejorar la estabilidad frente a condiciones extremas de presión y temperatura. DIN51503-KB	991	229	65	13,5	229	-45	

RENISO C SERIES – LUBRICANTES SINTÉTICOS BASADOS EN POLIOLÉSTERES (POE) PARA CO₂

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15 °C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40 °C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100 °C [mm ² /s]	VI (Índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENISO C 55 E	Aceites de refrigeración totalmente sintéticos a base de poliésteres altamente saturados, con aditivos AW para su uso con el refrigerante CO ₂ en aplicaciones subcríticas y transcíticas. También es adecuado para refrigerantes HFC / FC. DIN 51503 - KB, KD	1.009	286	55	8,8	137	-48	Sistemas que trabajan con CO ₂ en equipos de refrigeración de supermercados (aplicaciones de ultra-congelados con sistemas en cascada y aplicaciones subcríticas), en refrigeración en buques frigoríficos, así como casi todos los campos de la refrigeración industrial y comercial, por ejemplo, plantas de refrigeración a gran escala y los sistemas de refrigeración de agregado. Se caracterizan por una excelente miscibilidad y la estabilidad con CO ₂ . RENISO C 55 E para aplicaciones subcríticas. RENISO C 85 E, RENISO C 120 E, RENISO C 170 E para aplicaciones de CO ₂ subcríticas y transcíticas. RENISO C 170 E se recomienda especialmente para compresores de tornillo. AW = Aditivos antidesgaste Advertencias: Los aceites en base poliéster son fluidos altamente higroscópicos. Se recomienda evitar cualquier contacto con la humedad ambiental, así como minimizar la posible contaminación con agua.
RENISO C 85 E		993	246	80	10,6	118	-42	
RENISO C 120 E		966	246	120	12,8	100	-33	
RENISO C 170 E		976	286	178	18,5	116	-33	

RENOLIN LPG SERIES – LUBRICANTES SINTÉTICOS PARA COMPRESORES DE GAS BASADOS EN POLIALQUILENGLICOLES (PAG)

Nombre de producto	Descripción	Densidad a 15 °C [kg/m ³]	Pto. In-flam. [°C]	Visc. Cinem. 40 °C [mm ² /s]	Visc. Cinem. 100 °C [mm ² /s]	VI (Índice de viscosidad)	Pto. Congelación [°C]	Principal área de aplicación
RENOLIN LPG 100	Lubricantes desarrollados para compresores que trabajan con gases de proceso, gases de refinería (gases de petróleo) y otros gases basados en hidrocarburos (propano, propileno, butano, etc.) y sus mezclas. Atención: Con RENOLIN LPG100 y LPG185 debe llevarse a cabo un proceso de secado antes de su utilización como aceites de refrigeración.	1.002	270	100	16,2	175	-39	La gama RENOLIN LPG se caracteriza por su baja solubilidad con gases de hidrocarburos. Gracias al uso de aceites base PAG especiales, se minimiza la disolución de gas en el lubricante. Así se minimiza la caída de la viscosidad del aceite y se garantiza una excelente protección contra el desgaste. Los aditivos seleccionados garantizan una mayor vida en servicio, por su influencia en la resistencia térmica y oxidativa del aceite.
RENOLIN LPG 185		1.008	286	185	27,3	186	-33	

Guía de selección del lubricante de refrigeración.

Refrigerante		Temperatura evaporador		Pistón (grado de viscosidad)		
Nombre ASHRAE	Tipo	Desde (°C)	Hasta (°C)			
R12	CFC	-40	+40	32 / 46		
R502	CFC	-50	-20	32 / 46	32 / 46 P	
R22	HCFC	-25	+10	32 / 46	32 / 46 P	
R22	HCFC	-30	+10		32 / 46 P	
R22	HCFC	-40	+10		32 / 46	
R22	HCFC	-50	+10		32 / 46	
R401A	HCFC	-20	+10	32 / 46		
R402A	HCFC	-50	-30	32		
R408A	HCFC	-50	-30	32		
R409A	HCFC	-20	+10	32 / 46		
R290	Propano	-30	+20	68	68 P	80 P
R1270	Propileno	-30	+20	68	68 P	80 P
R600	Butano	-30	+20	68	68 P	80 P
R600a	Isobutano	-30	+20	68	68 P	80 P
R717	NH ₃ (amoniaco)	-30	+10	68	68 P	68
R717	NH ₃ (amoniaco)	-40	+10		68 P	68
R717	NH ₃ (amoniaco)	-50	+10		68 P	
R717	NH ₃ - expansión seca	-50	+10	68 P	68	
R744	CO ₂ - subcrítico	-50	-10	55 / 80 P	68	
R744	CO ₂ - transcrito	-50	-10	80 P	68	
R23	HFC	-100	-40	22 / 32		
R134a	HFC	-20	+10	32 / 55		
R134a	HFC	-30	+10	22 / 32		
R404A	HFC	-40	-30	32 / 55		
R404A	HFC	-50	-30	22 / 32		
R407C	HFC	0	+10	55 / 68		
R410A	HFC	-45	+10	22 / 32		
R410A	HFC	-25	+10	32 / 55		
R410B	HFC	-25	+10	32 / 55		
R417A	HFC	-15	+15	55 / 68		
R422A	HFC	-45	-5	22 / 32		
R422A	HFC	-25	-5	32 / 55		
R422D	HFC	-45	+10	22 / 32		
R422D	HFC	-25	+10	32 / 55		
R427A	HFC	-40	+10	22 / 32		
R427A	HFC	-20	+10	55		
R507	HFC	-40	0	22 / 32		
R507	HFC	-20	0	55		

PAO / synth. HC RENISO SYNTH 68 / RENISO UltraCool 68
Basados en PAO / hidrocarburos sintéticos

MO RENISO K - SERIES / RENISO TES 100
Basados en aceites minerales

AB RENISO S - / SP SERIES
Basados en alquibencenos

POE RENISO TRITON SE - / SEZ SERIES
Basados en ésteres de poliol

Tipo de compresor					
Tornillo (grado de viscosidad)			Centrífugo (grado de viscosidad)		
			100		
68 / 100	68 / 100 P				
68	68 / 100 P		68	68	
	68 / 100		68	68	
	68 / 100		68		
	68		68		
	100			68	
100					
100					
100					
*	* P		*	* P	
*	* P		*	* P	
*	* P		*	* P	
*	* P		*	* P	
68	68 P	68	68		
	68 P	68	68		
	68 P		68		
68 P	68				
	170				
170 / 220			68		
100			68		
170 / 220			68		
100			68		
170 / 220					
100			68		
170 / 220			68		
170 / 220			68		
170 / 220			68		
170 / 220			68		
100			68		
170 / 220			68		
100			68		
170 / 220			68		
100			68		
170 / 220			68		
100			68		
170 / 220			68		

- PAG **RENISO PG/GL/PAG**
Basados en polialquilenglicoles
- POE-C **RENISO C series**
Basados en ester de poliol especial para CO₂
- PAG -C **RENISO ACC SERIES**
Basado en polialquilenglicoles para CO₂

Explicaciones adicionales:
 P = recomendación preferida
 * Selección del grado de viscosidad según la recomendación del fabricante del compresor

Tabla resumen de la gama RENISO.

	Nombre de producto
Aceites minerales MO) para NH ₃ y R22	RENISO KM 32
	RENISO KS 46
	RENISO KC 68
	RENISO KES 100
	RENISO KW 150
Para HFCKW (turbocompresores)	RENISO TES 100
Para hidrocarburos (p.ej., R600a – compresores herméticos)	RENISO WF 5 A
	RENISO WF 7 A
	RENISO WF 10 A
	RENISO WF 15 A
Hidrocarburo sintético para NH ₃	RENISO UltraCool 68 NUEVO
Polialfaolefina (PAO) para NH ₃ , CO ₂ (no miscible) e hidrocarburos	RENISO SYNTH 68
Polialquilenglicoles (PAG) para NH ₃ (miscible con NH ₃) e hidrocarburos	RENISO PG 68
	RENISO GL 68
Alquilbencenos (AB) para R22 e hidrocarburos	RENISO SP 32
	RENISO SP 46
	RENISO SP 100
	RENISO SP 220
Alquilbencenos (AB) para R22, hidrocarburos y NH ₃	RENISO S 3246 NUEVO
	RENISO S 68
Ésteres de poliol (POE) para HFC/FC, p.ej., R134a, R404A, R507 para HFO y mezclas de HFO/HFC	RENISO TRITON SEZ 22
	RENISO TRITON SEZ 32
	RENISO TRITON SEZ 35 SC NUEVO
	RENISO TRITON SE 55
	RENISO TRITON SEZ 68
	RENISO TRITON SEZ 80
	RENISO TRITON SEZ 100
	RENISO TRITON SE 170
	RENISO TRITON SE 220
	RENISO TRITON SEZ 320
Ésteres de poliol especiales (POE) para CO ₂ (transcrítico y subcrítico)	RENISO C 55 E
	RENISO C 85 E
	RENISO C 170 E
Polialquilenglicoles especiales (PAG) para CO ₂ transcrítico (bombas de calor, sistemas de aire acondicionado)	RENISO ACC 46 NUEVO
	RENISO ACC HV NUEVO
	RENISO ACC 68 NUEVO
Polialquilenglicoles (PAG) para CO ₂ y HFC/FC (compresores de tornillo, p. ej., bombas de calor)	RENISO PAG 220 C
Polialquilenglicoles (PAG) para R134a en sistemas de aire acondicionado y NH ₃ (miscible con NH ₃)	RENISO PAG 46
	RENISO PAG 100
Polialquilenglicoles especiales (PAG) para HFO-1234yf y R134a en sistemas de aire acondicionado	RENISO PAG 1234 NUEVO

Valores añadidos a la gama RENISO.

4 claves que marcan la diferencia de la gama RENISO.

Comparación del rendimiento de RENISO TRITON SEZ 80 frente a los aceites de refrigeración POE convencionales

1

Alta estabilidad termoquímica:

Ensayo en tubo sellado de cristal (ASHRAE 97-2007)

«Alta estabilidad»



Aceites de refrigeración POE estándar



RENISO TRITON SEZ 80 POE y aditivos especiales

3

Mínima formación de lacas / lodos

Ensayo FUCHS (residuos de carbonización de aceite en un vaso de precipitados con rodamiento después de 168 h a 135 °C)

«Sin depósitos»



Aceites de refrigeración POE estándar



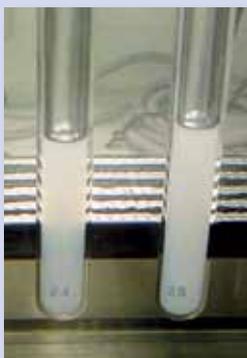
RENISO TRITON SEZ 80 POE y aditivos especiales

2

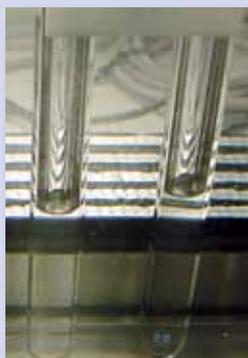
Excelente miscibilidad con gases

con HFKW/FKW; intervalo de miscibilidad reducida (DIN 51514)

«Buena miscibilidad»



Aceites de refrigeración POE estándar



RENISO TRITON SEZ 80 POE y aditivos especiales

4

Elevada protección frente al desgaste

muestra de la prueba en desgaste de rodamientos (DIN 51819-3)

«Sin desgaste»



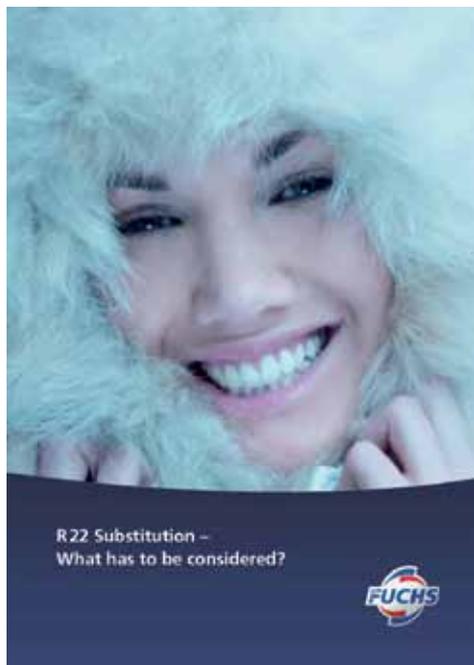
Aceites de refrigeración POE estándar



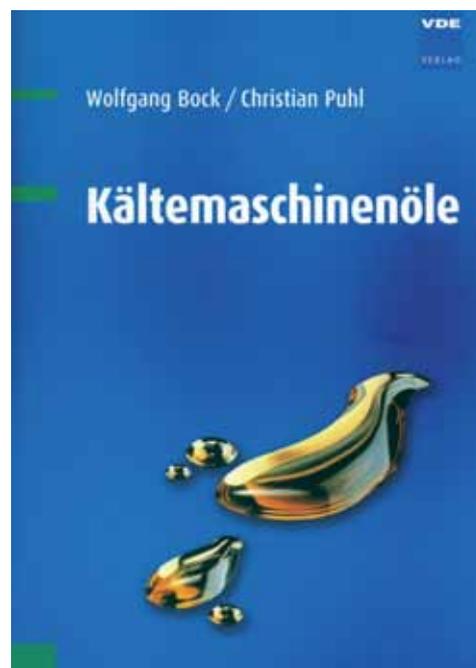
RENISO TRITON SEZ 80 POE y aditivos especiales

Valores añadidos a la gama RENISO.

Otras fuentes de información de FUCHS sobre aceites de refrigeración y sus aplicaciones:



Guía para la sustitución del R22, con los aspectos más importantes a considerar a la hora de hacer el cambio de R22 a un gas sustitutivo con menor impacto GWP.



Un completo tratado sobre lubricantes para refrigeración, que incluye datos de ingeniería de aplicaciones y diagramas para numerosas mezclas de aceite y refrigerante.

Disponible solamente en alemán y recogido en la VDE Verlag: ISBN 978-3-8007-3271-5



Un documento técnico con los principios básicos de funcionamiento de una instalación de refrigeración y la importancia del uso de un lubricante bien seleccionado y perfectamente monitorizado.

Nota

La información contenida en este folleto informativo sobre el producto se basa en la experiencia y los conocimientos tecnológicos de FUCHS EUROPE SCHMIERSTOFFE GMBH en el desarrollo y la fabricación de lubricantes y es representativa de los últimos avances materializados en el campo. El rendimiento de nuestros productos puede verse afectado por una serie de factores, en particular: el uso específico, el método de aplicación, el entorno operativo, el pretratamiento de los componentes, la posible contaminación externa, etc. Por este motivo, no es posible emitir unas declaraciones universalmente válidas acerca de la funcionalidad de nuestros productos. La información facilitada en este folleto informativo sobre el producto representa unas directrices orientativas generales y no vinculantes. No se otorga ninguna garantía expresa ni implícita en relación con las propiedades del producto o su idoneidad para cualquier aplicación dada.

En consecuencia, le recomendamos que consulte con un ingeniero de aplicaciones de nuestro equipo para analizar las condiciones de aplicación y los criterios de funcionalidad de los productos antes de su uso. Es responsabilidad del usuario probar la idoneidad funcional del producto y utilizarlo con las precauciones correspondientes.

Nuestros productos se someten a mejoras continuas. Por lo tanto, nos reservamos el derecho a modificar nuestro programa de productos, nuestros productos y procesos de fabricación, así como todos los detalles de nuestras fichas técnicas de productos en cualquier momento y sin previo aviso. Con la publicación de este folleto de información de producto, todas las ediciones anteriores dejan de tener validez.

Cualquier forma de reproducción requiere el permiso expreso y previo por escrito de FUCHS.

© FUCHS EUROPE SCHMIERSTOFFE GMBH Todos los derechos reservados. Fecha: 08/2014

Valores añadidos a la gama RENISO.

Servicio de soporte al mantenimiento predictivo.

ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS



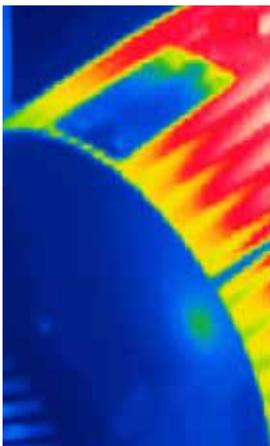
Monitorización del estado de lubricación de máquinas y predicción de la vida del lubricante. Permite tomar medidas como la reparación/sustitución de elementos mecánicos y es imprescindible para programar el cambio de aceite en instalaciones de refrigeración y de aire comprimido, determinando la necesidad de un proceso intermedio de flushing.

VIBRACIONES y SPM



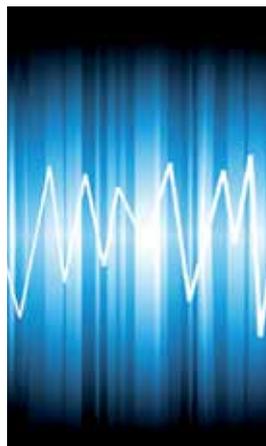
Monitorización de la condición mecánica de elementos rotativos, mediante detección temprana de fenómenos como desalineación, aflojamiento de fijaciones y desequilibrio dinámico. Recomendada para diagnóstico de motores eléctricos y compresores.

TERMOGRAFÍA INFRARROJOS



Detección de cambios de temperatura que preceden al fallo mecánico de mecanismos y sus elementos. Especialmente adecuada para reductores de velocidad, multiplicadoras, sistemas hidráulicos, variadores mecánicos de velocidad, acoplamientos, rodamientos, cojinetes y otros elementos auxiliares.

ULTRASONIDOS



Inspección de máquinas rotativas (motores, generadores, bombas, ventiladores, etc.) superando la limitación de la medición por vibraciones en equipos que trabajan a bajas velocidades rotacionales. Ofrece información sobre la condición mecánica de rodamientos y sobre su estado de lubricación.

Técnica versátil, utilizada también para la detección de fugas.

VIDEOSCOPIA



Inspección visual (vídeo y/o fotografía) del interior de equipos con dificultades de acceso, informando sobre el estado superficial de múltiples materiales: metálicos, plásticos o elastómeros e incluso fluidos. Técnica imprescindible para evaluar el estado superficial de trenes de engranajes, rodamientos y otros componentes de máquinas de alto compromiso.

FORMACIÓN IN COMPANY



Los clientes del sector alimentario, refrigeración y servicios energéticos también se benefician de las ventajas de nuestros Planes de Formación in Company, orientados a ingenieros y al personal de mantenimiento, tanto en usuarios/consumidores de frío industrial como en empresas de servicio de mantenimiento externas.

Si quiere conocer más detalles sobre el soporte de FUCHS al mantenimiento, nuestros programas de formación y sobre nuestros planes integrales de lubricación, no dude en contactar con nosotros, estaremos encantados de informarle.

FUCHS Lubricantes Industriales

Los aceites de refrigeración innovadores necesitan expertos ingenieros de aplicaciones

Cada cambio de lubricante debería ser precedido por una consulta a los expertos sobre la aplicación en cuestión. Solo entonces podrá seleccionar el mejor sistema de lubricación. Los expertos ingenieros de FUCHS estarán encantados de asesorarle acerca de los productos para la aplicación en cuestión y también sobre nuestra completa gama de lubricantes.



*LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.*

FUCHS LUBRICANTES, S.A.U.

Calle Ferralla 27
Pol. Ind. San Vicente
08755 Castellbisbal - Barcelona
Tel. +3493 773 02 67
www.fuchs.es
fuchs.solutions@fuchs-oil.com