

Descripción

Los aceites Klübersynth GEM 2 son lubricantes de alto rendimiento para engranajes, con una base de aceites de éster sintéticos. En el ensayo FZG, DIN 51 353, apartado 2 (A/16,6/90), alcanzan un grado de carga ≥ 13 , superando con ello las exigencias CLP. En el ensayo de micropitting según FVA No. 54, se alcanza un valor de resistencia > 10 . Se verificó particularmente el rendimiento de Klübersynth GEM 2-320 en rodamientos mediante el banco de ensayo de lubricantes FE 8, apreciándose un desgaste del elemento rodante $m_{V50} < 2$ mg y un desgaste de la jaula $m_{K50} < 20$ mg (según DIN 51819-03-D-7,5/80-80, dos ciclos de prueba sin ningún fallo). También satisface el ensayo de rodillos SKF (120 °C / 8 semanas).

Los aceites Klübersynth GEM 2 presentan un buen comportamiento viscosidad-temperatura y un amplio campo de temperaturas de aplicación. Protegen contra el desgaste y la corrosión y son resistentes al envejecimiento y a la oxidación.

Su biodegradabilidad es > 70 % después de 21 días según el ensayo CEC-L-33-A-93.

Aplicación

Los aceites Klübersynth GEM 2 se utilizan para la lubricación de engranajes rectos, cónicos y sinfín así como para elementos de maquinaria, tales como rodamientos y cojinetes lisos. Además son particularmente indicados para aplicaciones donde el derrame de lubricante puede implicar un riesgo para el medio ambiente.

Indicaciones de uso

Los aceites Klübersynth GEM 2 pueden ser aplicados mediante inyección, barboteo y recirculación. También es posible su aplicación por goteo, mediante pincel, aceitera o sistemas de lubricación automáticos.

En general, los aceites Klübersynth GEM 2 son miscibles con los aceites minerales convencionales o polialfaolefinas. Sin embargo, debe tomarse en consideración que una mezcla de aceite mineral con polialfaolefina puede ocasionar que la mezcla no sea rápidamente biodegradable. Por ello recomendamos limpiar cuidadosamente el carter o el circuito de aceite antes de cambiar a Klübersynth GEM 2.

En función de la temperatura y del tiempo transcurrido, los lubricantes sintéticos a base de éster pueden afectar a los elastómeros de estanqueidad. A temperaturas permanentes en cárter de aceite hasta max. 80°C, pueden utilizarse juntas de NBR (caucho de acrilnitrilo-butadieno). Para temperaturas superiores, recomendamos emplear materiales de estanqueidad a base de FKM (caucho fluorado). Tengase en cuenta que elastómeros de distintos fabricantes, no se comportan del mismo modo. Por ello los valores indicados en la tabla "Compatibilidad con elastómeros" únicamente son aproximados y siempre deben realizarse ensayos con los elastómeros utilizados.

Al aplicar los aceites Klübersynth GEM 2 recomendamos utilizar pinturas de dos componentes (lacas de reacción) para el recubrimiento interior.

Especialmente en caso de aplicaciones en serie, recomendamos verificar la aptitud de los materiales y pintura utilizados para el contacto con los lubricantes seleccionados.

Selección de la viscosidad para rodamientos y engranajes

Para la elección correcta de la viscosidad del aceite, deben seguirse las indicaciones de los fabricantes de rodamientos u hoja de trabajo 3 de la GfT (Sociedad de

Aceites Klübersynth GEM 2

- Aceites sintéticos de alto rendimiento para engranajes
- Elevada capacidad antidesgaste (scuffing)
- Excelente protección contra el desgaste
- Alta resistencia al micropitting
- Excelentes resultados de ensayo en rodamientos
- Rápidamente biodegradables
- Buen comportamiento viscosidad-temperatura
- Amplio campo de temperaturas de aplicación

Tribología).

La viscosidad del aceite para engranajes se determina en primer lugar por las instrucciones del fabricante.

La viscosidad del aceite para engranajes debe ajustarse a las instrucciones del fabricante.

Solamente en los casos en los que no se disponga de la prescripción del fabricante de engranajes, seleccione la viscosidad utilizando la hoja de trabajo "Aceites Klübersynth GEM 2" – Determinación de la viscosidad del aceite para engranajes".

Campo de temperaturas de uso

Las temperaturas de uso indicadas son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, de la aplicación prevista y de la técnica de aplicación. Según el tipo de la carga mecano-dinámica y en función de la temperatura, de la presión y del tiempo, los lubricantes modifican su consistencia, viscosidad aparente o viscosidad. Estos cambios en las características del producto pueden repercutir en la funcionalidad de los componentes.

Aceites Klübersynth® GEM 2

Aceites sintéticos de alto rendimiento para engranajes



En la lubricación de engranajes y cadenas por baño de inmersión:

- Klübersynth GEM 2-220/320 de aprox. -30 °C hasta 130 °C

Tiempo de almacenamiento mínimo

El almacenamiento en ambientes secos y envases originales cerrados es de aprox. 36 meses.

Envases

Lata de 20 l
Bidón de 200 l

Cuando se aplican mediante sistemas automáticos, observar las instrucciones del fabricante respecto a la máxima viscosidad de bombeo establecida.

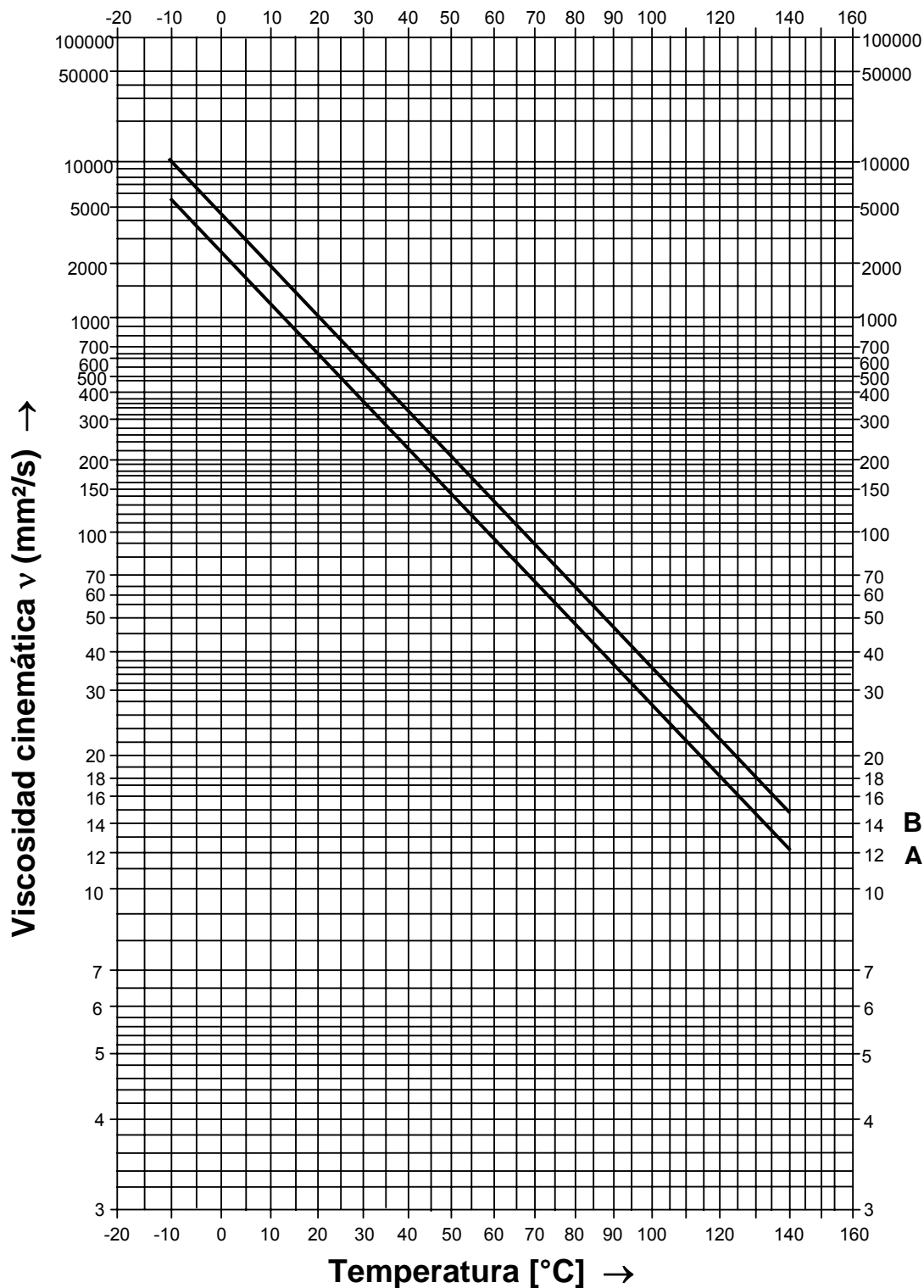
Datos técnicos

Klübersynth GEM 2-...	220	320	
ISO VG DIN 51 519	220	320	
Densidad (g/ml) a 20 °C, aprox. DIN 51 757	0,95	0,95	
Viscosidad cinemática (mm ² /s), aprox. DIN 51562	40 °C	220	320
	100 °C	27	35
Índice de viscosidad, aprox. DIN ISO 2909	150	150	
Punto de inflamación (°C), aprox. DIN ISO 2592	270	270	
Punto de fluidez crítica (°C) DIN ISO 3016	≤ -30	≤ -30	
Corrosión sobre acero, DIN 51585 24h/60 °C – método A	0-A	0-A	

Compatibilidad con elastómeros

Klübersynth GEM 2-...	220	320
frente a 72 NBR 902 a 100 °C / 168 h Variación del volumen (%) Cambio de la dureza (Shore A) aprox.	5 - 4	5 - 4
frente a 75 FKM 585 a 150 °C / 168 h Variación del volumen (%) Cambio de la dureza (Shore A) aprox.	3 - 1	3 - 1

Diagrama Temperatura - Viscosidad



A) Klübersynth GEM 2-220

B) Klübersynth GEM 2-320

Las indicaciones de documentación están basadas en nuestros conocimientos y experiencias en el momento de la impresión de esta documentación y tienen como objetivo facilitar al lector técnicamente experimentado informaciones sobre posibles aplicaciones. Sin embargo no constituyen ninguna garantía ni de las características del producto ni de su adecuación y tampoco eximen al usuario de la obligación de efectuar ensayos preliminares con el lubricante seleccionado. Recomendamos un asesoramiento personalizado y así mismo ponemos gustosamente a su disposición, muestras que tengan a bien solicitarnos. Los productos Klüber están sujetos a un desarrollo continuo. Por ello nos reservamos el derecho de cambiar todos los datos técnicos en este folleto en cualquier momento y sin aviso previo.



Klüber Lubrication München KG, una empresa del grupo Freudenberg

Hoja de trabajo para determinar la viscosidad del aceite para engranajes

En cada caso concreto para determinar la viscosidad del aceite base para engranajes debe tenerse en cuenta en primer lugar las instrucciones del fabricante. Por lo demás, la selección de la viscosidad de los aceites Klübersynth GEM 2 puede efectuarse también según esta hoja de trabajo, siempre que no se calcule por ejemplo en base a la teoría EHD. La selección se hace partiendo de DIN 51 509, parte 1 “Selección de lubricantes para engranajes de ruedas dentadas”. Las indicaciones dadas en esta hoja de trabajo se refieren exclusivamente a la utilización de los aceites Klübersynth GEM 2 y tienen en cuenta el diferente comportamiento viscosidad-temperatura de estos aceites sintéticos comparados con los aceites minerales.

La selección de la viscosidad correcta debe efectuarse para cada par de engranajes separadamente. En caso de reductores de varias etapas debe buscarse una solución global. La selección de la viscosidad en esta hoja de trabajo considera la temperatura prevista del aceite en servicio. Bajo temperatura del aceite en servicio entendemos la temperatura del aceite en el cárter. La determinación de la temperatura prevista del aceite en servicio se efectúa mediante cálculo del equilibrio térmico del engranaje o en engranajes instalados mediante la medición de la temperatura tomándo en consideración las pérdidas generadas. Para garantizar un abastecimiento suficiente con lubricante durante el arranque en frío y a bajas temperaturas ambientales, puede ser necesaria una viscosidad inferior. A tal fin hay que comprobar en este caso las viscosidades a la temperatura de arranque correspondiente (particularmente en lubricación por circulación de aceite) o pueden ser necesarios ensayos de componentes a las temperaturas de arranque previstas (especialmente en caso de lubricación por inmersión).

La determinación de la viscosidad nominal necesario de los aceites Klübersynth GEM 2 para un par de engranajes se efectúa mediante el índice de viscosidad Klüber (KVZ) y la temperatura prevista del aceite en servicio con la ayuda del diagrama que figura en la última página de esta hoja de trabajo.

Determinación del índice de viscosidad Klüber para un par de engranaje cilíndrico:

La determinación del factor de viscosidad Klüber necesario para un par de engranaje cilíndrico se efectúa mediante el factor carga-velocidad según tabla 1.

Tabla 1:

Factor carga-velocidad K_S/v $\left[\frac{\text{MPa} \cdot \text{s}}{\text{m}} \right]$	Índice de viscosidad Klüber KVZ
$\leq 0,02$	1
$> 0,02$ a $0,08$	2
$> 0,08$ a $0,3$	3
$> 0,3$ a $0,8$	4
$> 0,8$ a $1,8$	5
$> 1,8$ a $3,5$	6
$> 3,5$ a $7,0$	7
$> 7,0$	8

v = Velocidad tangencial del diámetro primitivo [m/s]

K_S = Presión de rodadura Stribeck [N/mm², MPa]

$K_S = \frac{F_t}{b \cdot d_1} \cdot \frac{U+1}{U} \cdot Z_H^2 \cdot Z_\varepsilon^2 \cdot K_A$ [N/mm², MPa]

F_t = Carga tangencial nominal [N]

b = Anchura de diente [mm]

d_1 = Diámetro del círculo primitivo [mm]

U = Relación del número de dientes = Z_2/Z_1 ; $Z_2 > Z_1$

Z_H = Factor de zona ^{*1}

Z_ε = Factor de engrane ^{*1}

K_A = Factor de aplicación ^{*2}

^{*1} Nota: La determinación de Z_H y Z_ε se efectúa según DIN 3990, parte 2. Para un cálculo aproximado puede emplearse $Z_H^2 \cdot Z_\varepsilon^2 \approx 3$.

^{*2} Nota: Para los valores aproximados de K_A véase DIN 3990, parte 6.

Ejemplo 1: Engranaje cilíndrico de un par para el accionamiento de un ventilador

Máquina motriz:	motor eléctrico
Carga tangencial nominal:	$F_t = 3000$ N
Anchura de diente:	$b = 25$ mm
Diámetro del círculo primitivo:	$d_1 = 230$ mm
Relación de engranaje:	$U = 2,5$
$Z_H^2 \cdot Z_\varepsilon^2$:	≈ 3
Factor de aplicación:	$K_A = 1$
Velocidad tangencial:	$v = 4$ m/s
Presión de rodadura Stribeck:	$K_S = 2,2$ MPa
Factor carga-velocidad:	$K_S/v = 0,55 \frac{\text{MPa} \cdot \text{s}}{\text{m}}$
Según tabla 1 resulta el índice de viscosidad Klüber:	KVZ = 4
Temperatura prevista del aceite en el cárter:	≈ 90 °C

Para esta aplicación se seleccionó Klübersynth GEM 2-220 (véase diagrama pág. 4).

Determinación del índice de viscosidad Klüber para un par de engranaje sinfín

La determinación del factor de viscosidad Klüber necesario para un par de engranaje sinfín se efectúa según tabla 2.

Tabla 2:

Factor carga-velocidad K_S/v $\left[\frac{\text{N} \cdot \text{min}}{\text{m}^2} \right]$	Índice de viscosidad Klüber KVZ
≤ 60	5
> 60 a 400	6
> 400 a 1800	7
> 1800 a 6000	8
> 6000	9

$$\text{Factor carga-velocidad } K_S/v = \frac{T_2}{n_1 \cdot a^3} \cdot K_A \left[\frac{\text{N} \cdot \text{min}}{\text{m}^2} \right]$$

T_2	=	Par de salida [Nm]
n_1	=	Factor de velocidad del tornillo [min^{-1}]
a	=	Distancia entre ejes [m]
K_A	=	Factor de aplicación

Nota: Para los valores aproximados de K_A véase DIN 3990 parte 6.

Ejemplo 2:

Par de un engranaje sinfín en un motor reductor para el accionamiento de un transportador de cadena sinfín

Máquina motriz:	motor eléctrico
Par de salida:	$T_2 = 300 \text{ Nm}$
Factor de velocidad del tornillo:	$n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$
Distancia entre ejes:	$a = 0,08 \text{ m}$
Factor de aplicación:	$K_A = 1$
Factor carga-velocidad:	$K_S/v = 390,6 \text{ N} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-2}$
Según tabla 2 resulta el factor de velocidad Klüber:	$\text{KVZ} = 6$
Temperatura prevista del aceite en el cárter:	$\approx 85 \text{ }^\circ\text{C}$

Para esta aplicación se seleccionó Klübersynth GEM 2-320 (véase diagrama pág. 4).

Información de producto 5.439 sp

Edición 10.00
MA-ASB/UM/KK

Diagrama

