

your global specialist

Szakterületi tájékoztató

A siker receptje

Speciális kenőanyagok az élelmiszeripar számára



A szennyeződés kockázatának csökkentése, a hatékonyság növelése

Élelmiszergyártóként biztosan tudja: A jó termék kulcsa egy jó recept. Ez nem csak a hús- és pékárura vagy a tejtermékekre és italokra vonatkozik, hanem az egyes alkalmazott üzemi anyagokra is. Megéri olyan kenőanyagokat alkalmazni, amelyek már világszerte számos alkalmazásnál beváltak. Úgy, mint a Klüber Lubrication H1 kenőanyagai.

Gyártás tiszta körülmények mellett ...

Önök nap, mint nap szembesülnek azzal a kihívással, hogy megakadályozzák az élelmiszerekbe kerülő szennyeződéseket. Egyidejűleg szeretnének minden lehetőséget megragadni, hogy a gyártási folyamatokat minél hatékonyabbá tegyék. Ahhoz, hogy a szennyeződés veszélyét amennyire csak lehet csökkentsék, speciálisan regisztrált és minősített kenőanyagot kell alkalmazniuk. Így gondoskodhatnak arról, hogy vállalkozásuk évek alatt felépített jó hírét ne tegyék kockára. Az élelmiszeriparban előforduló számos alkalmazás estében, mint a keverő, fúvó, vegyítő, töltő berendezések, kemencék, sűrítő- és csomagoló gépek, az alkalmazott kenőanyag az élelmiszerekkel véletlenül érintkezésbe kerülhet. De olyan kenőanyagokat is össze lehet cserélni, melyeket más alkalmazásoknál használnak, és azok így érintkezésbe kerülhetnek az élelmiszerekkel. Éppen ezért ajánlatos a teljes gyártási folyamatban kizárólag H1 regisztrációval rendelkező kenőanyagokat alkalmazni.

... hatékony H1 kenőanyagokkal

A H1 kenőanyagként történő regisztráció egy nyersanyag listán alapul. Az US Food and Drug Administration (FDA) előírásainak megfelelően a H1 kenőanyagoknak a 21 CFR 178.3570 szabványnak kell megfelelniük, mely szerint a H1 kenőanyagok alkalmasak arra, hogy előre nem látható módon kapcsolatba kerülhetnek az élelmiszerekkel. E kategória mellett vannak egyéb kategóriák is, pl. 3H, K1 és HT1 termékek, amelyeket olyan más alkalmazásokhoz használhatunk, mint a leválasztó anyagok, tisztító anyagok és hővezető folyadékok. A Klüber Lubrication olyan, az élelmiszeriparban alkalmazható termékek teljes választékát kínálja Önöknek, amelyek rendelkeznek a szükséges regisztrációval.

Tanúsítvánnyal igazolt higiénia az egész folyamatban

Az ISO 21469 a nemzetközi szabványa azoknak a kenőanyagoknak, melyeket az élelmiszer- és a gyógyszeriparban alkalmaznak. Meghatározza a H1 kenőanyagok receptúrájával, gyártásával és alkalmazásával kapcsolatos higiéniai követelményeket. Az NSF az ISO 21469 alapján kifejlesztett egy olyan tanúsítási eljárást, amely egy NSF auditor által évente végzett üzemlátogatást is magában foglal.

Ilyenkor ellenőrzik, hogy a H1 kenőanyagok gyártásánál a szennyeződések elkerüléséhez szükséges szigorú követelményeket betartják-e. Ahhoz, hogy egy üzem az ISO 21469:2006 szabvány szerint tanúsítványt kapjon, szükség lehet igen költséges beruházásokra a gyártási folyamatban. A Klüber Lubrication azon kevés első vállalatok egyike volt, mely képes volt e szabvány szigorú követelményeinek eleget tenni, és ma több tanúsítvánnyal rendelkező gyártóhellyel rendelkezik, mint bármely más cég. Nemcsak a termékeink, hanem az NSF H1 termékek teljes gyártási folyamata is tanúsítvánnyal ellátott. Így biztosított, hogy a gyártás teljes folyamatában elkerülhessük a kenőanyagok szennyeződését.

A nagy teljesítményű kenőanyagok kifizetődők

Az élelmiszeripari kenőanyagokkal szemben számos, igen eltérő követelményt támasztanak: egyrészt meg kell feleljenek az élelmiszerekre vonatkozó jogi szabályozásnak, legyenek élettanilag kifogástalanok, szag- és ízsemlegesek, valamint nemzetközileg engedélyezettek. Továbbá csökkenteniük kell a sűrűlőaszt és a kopást, illetve védjenek a korrózió ellen, valamint vezessék el a hőt és tömítsenek. Ezért a megfelelő kenőanyag kiválasztása döntő szerepet játszik abban, amikor a nagyobb megbízhatóságról és az alkatrészek és gépelemek hosszabb élettartamáról van szó. A nagy teljesítményű kenőanyagokba befektetni kifizetődő, mivel hosszabb távon csökkentik a karbantartás és az üzemeltetés költségeit. Ebben a kiadványban az élelmiszeriparban alkalmazható kenőanyagaink választéka található az előírások szerinti alkalmazások alapján csoportosítva. Ezek a kenőanyagok évtizedek alatt bizonyították a teljesítményességüket, és úgy kerültek továbbfejlesztésre, hogy megfeleljenek a mai üzemi feltételeknek, paramétereknek. Majdnem minden alkalmazáshoz van megfelelő megoldásunk, de amennyiben ebben a kiadványban nem találják meg az adott alkatrészt vagy gépelemet, forduljanak tanácsadásért egyszerűen az egyik szakértőnkhez.

Mi ott vagyunk, ahol Önök vannak

Az a célunk, hogy Önöknek bármikor, bárhol a világon értékes speciális kenőanyagokat és szolgáltatásokat kínálhassunk, folyamatosan azonosan magas minőségben, egybekötve a Klüber Lubrication-t jellemző magas fokú hozzáállással. Ez egy olyan elvárás, amelynek eleget tudunk tenni, köszönhetően a globális gyártási és értékesítési hálózatunknak, a hozzáértő kereskedelmi partnereinknek, és nem utolsósorban a magas szakképzettségű szakembereinknek köszönhetően, akik a teljesen egyedi kérdések esetén is szóban és tettekben állnak a rendelkezésükre.

A szennyeződés kockázatának csökkentése, a hatékonyság növelése	3
Kenőzsírok gördülő-, siklócsapágyakhoz és lineáris vezetékhez	4
Kenőolajok hajtóművekhez és csapágyakhoz	8
Kenőolajok hajtóművekben és központi kenőberendezésekben való alkalmazáshoz	13
Kenőolajok kompresszorokhoz és vákuumszivattyúkhöz	14
Konzervdoboz zárógépek kenése	19
Kenőanyagok láncokhoz	20
Kenőanyagok hidraulikus és pneumatikus alkalmazásokhoz	25
Alkalmazások csúszógyűrűs tömítésekhez, szereléshez és karbantartáshoz	26
Kenőzsírok armatúrákhoz	28
A KlüberEfficiencySupport szolgáltatásai	29
Megfelelő kenőanyagot a megfelelő időben a megfelelő helyre	30

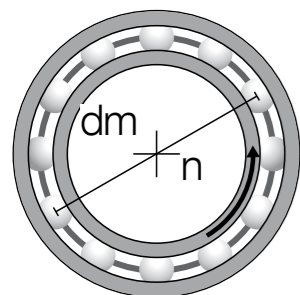
Kenőzsírok gördülőcsapágyakhoz, siklócsapágyakhoz és lineáris vezetékekhez



Az alapfunkciójuk mellett, hogy a gépek mozgását lehetővé tegyék, a gördülő-, a siklócsapágyaknak és a lineáris vezetékeknek az élelmiszeriparban akkor is kifogástalanul kell működniük, ha olyan közegeknek is ki vannak téve a környezetükben, mint a víz, gőz vagy tisztítószer, valamint magas vagy alacsony hőmérsékletek. Ilyen körülmények mellett döntő a megfelelő kenőanyag kiválasztása, amennyiben alacsony szinten akarják tartani a karbantartási költségeket, és el akarják kerülni a nem tervezett gépleállásokat

Az alábbi táblázat áttekintést ad a szintetikus H1 kenőanyagokról, melyeket évtizedes tapasztalatok alapján fejlesztettünk, és amelyek az élelmiszeripar speciális feltételei mellett a legnagyobb teljesítményt nyújtják.

Alkalmazás	Termék	NLGI-osztály DIN 51818	Alkalmazási-hőmérséklet-tartomány		Alapolaj viszkozitása 40 °C [mm ² /s] ca.	Fordulatszám-tényező* [mm × min ⁻¹]	Alap-olaj	Sűrítő	NSF H1 reg. szám
			-tól [°C]	-ig [°C]					
Hőmérséklet 160 °C-ig	Klüberfood NH1 94-301	1	-35	140	300	400.000	PAO	Kalcium-komplex	140682
Alacsony és magas fordulatszámok	Klüberfood NH1 94-402	1-2	-30	160	400	300.000	PAO	Kalcium-komplex	139051
	Klüberfood NH1 34-401	1	-30	140	400	500.000	PAO	Kalcium-komplex	149161
	Klübersynth UH1 14-222	2	-25	120	260	400.000	PAO	Alumínium-komplex	128827
	Klübersynth UH1 64-1302	2	-10	150	1.300	100.000	PAO	Szilikát	136697
Hőmérséklet -50 °C-ig	Klüberalfa BF 83-102	2	-50	200	110	1.000.000	PFPE	PTFE	139418
Magas fordulatszám	Klübersynth UH1 14-31	1	-45	120	30	700.000	PAO, Észter	Alumínium-komplex	056356
	Klübersynth UH1 14-151	1	-45	120	150	500.000	PAO	Alumínium-komplex	056354
	Klübersynth UH1 64-62	2	-40	140	65	500.000	PAO, Észter	Szilikát	136871
Hőmérséklet 300 °C-ig	BARRIERA L 55/1	1	-40	260	420	300.000	PFPE	PTFE	129561
Alacsony és közepes fordulatszámok	BARRIERA L 55/2	2	-40	260	420	300.000	PFPE	PTFE	129400
	Klüberalfa HPX 93-1202	2	-30	300	1.200	n.a.	PFPE	Szilárd kenőanyag	138460



* Gördülőcsapágyaknál az $n \times dm$ fordulatszám-tényező, az üzemi pont n fordulatszámának [min⁻¹] és a csapágy középtármérfőjének dm [mm] szorzata. A magas fordulatszámokra alkalmas kenőanyagok megakadályozzák nagy sebességek mellett is a kenőfilm megszakadását, és ezeket dinamikus könnyűnek nevezzük. Magas fordulatszámok: 500.000; közepes fordulatszámok: 300.000 – 400.000; alacsony fordulatszámok: < 300.000.

Környezeti közegek

A tisztítószer, a gőz és a forró víz nagyon agresszíven hathatnak a kettős gördülőcsapágyakra, és csökkenthetik azok tömítéseinek határfokát. Ennek nemcsak a megnövekedett kenőanyag felhasználás a következménye, hanem az alkatrész rövidebb élettartama is.

Vízkimosási teszttel lehet a kenőanyag magatartását dinamikus körülmények között vizsgálni (DIN 51 807; ASTM D 1264). Ennél a tesztnél azt határozzák meg, hogy egy forróvíz sugár (79 °C) mennyi zsírt távolít el egy óra alatt. Az eredmények alapján az alábbiak szerint osztályozzák a kenőzsírokat: 1. osztály – kevesebb mint 10 %; 2. osztály – 10 % és 30 % között; és 3. osztály – több mint 30 % kenőzsír került eltávolításra.

Az ebben a kiadványban feltüntetett Klüber Lubrication kenőzsírok szigorúbb feltételek mellett érik el az 1. osztályt, azaz 3 órás időtartam és 90° C-os forró víz mellett. Ezek a zsírok kiemelkedő védelmet kínálnak a környezeti behatások ellen és csökkentik a kenőanyagfelhasználást.

Kenőzsírok magas hőmérsékletre

A forró környezetben dolgozó alkatrészek, pl. sütésnél és a gabona szárításánál, semmiképpen nem eshetnek ki. A termelés leállása nemcsak alkatrész-költséget jelent, hanem a fűtési energia jelentős pazarlását is jelenti.

A Klüber Lubrication magas hőmérsékletre alkalmas csapágyzsírjait az FE-9 módszer szerint vizsgálják (DIN 51 821, DIN 51 825), amivel biztosítani lehet a kenőanyagok megbízható működését a megadott hőmérséklet-tartományban.

A **BARRIERA L 55/2** és a **BARRIERA L 55/1** kenőzsírok kitűnő közegellenállóságot mutatnak akár 260 °C-os hőterhelés mellett is. Az élelmiszeriparban előszeretettel alkalmazzák ezeket a kenőanyagokat azok az eredeti gyártók (OEM) és üzemeltetők, akik a megbízhatóságra és teljesítményre hangsúlyt fektetnek.

A **Klüberalfa HPX 93-1202** még keményebb feltételeknek is megfelel, pl. a 300° C-os üzemi hőmérsékletű csapágyakban. Így a jövő követelményei már ma teljesülnek, és ezáltal meghosszabbodik a csapágy és a kenőzsír élettartama.

Kenőzsírok alacsony hőmérsékletre

A hideg környezet az élelmiszerek gyártásánál éppúgy, mint azok tartósításánál alapvető feltétel az élelmiszeriparban. Elképzelhető, hogy milyen kihatással van, ha -40°C mellett egy fagyasztóalagútban a szállítószalag vagy az elektromotor csapágya meghibásodik.

A kenőzsír stabilitását alacsony hőmérsékleten a **folyási nyomás próbával (DIN 51 805)** és **alacsony hőmérsékletű forgatónyomaték vizsgálattal** lehet megállapítani. Általánosságban azt a hőmérsékletet, amely 1.400 bar folyási nyomásnál fellép, a gördülőcsapágy-zsírok alsó alkalmazási hőmérsékletének nevezzük.

Alacsony hőmérsékletű forgatónyomaték vizsgálat (ASTM D 1478)

A Klüber Lubrication a gördülőcsapágyak alacsony hőmérsékletű forgatónyomatékát dinamikus körülmények között is vizsgálja. Az alkalmazási hőmérséklet csak akkor számít igazoltnak, ha az indítási nyomaték 1.000 Nmm alatt és az üzemi nyomaték 100 Nmm alatt van.

Az alacsony hőmérsékleten minimális konzisztencia növekedésű kenőzsírok, mint a **Klübersynth UH1 14-31**, **Klübersynth UH 14-151** és **Klüberalfa BF 83-102**, kiemelkedő hőmérséklet-stabilitást mutatnak, és ezért akár -45 vagy -50 °C-ig alkalmazhatóak anélkül, hogy a forgatónyomaték vagy a folyási nyomás erősen emelkedne.



Súrlódási nyomaték és teherhordó képesség

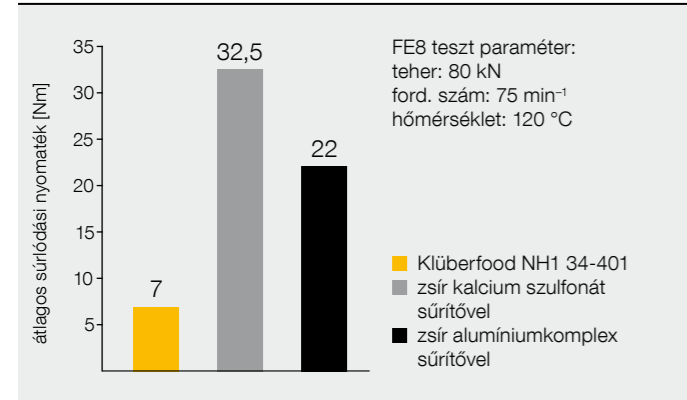
A zsír receptúrája döntő befolyással bír a súrlódási nyomatéokra és az alkalmazási hőmérsékletre. Erős terhelésnél a sűrítő és az alapolaj kölcsönhatása ezenkívül magasabb forgónyomatékhoz és így nagyobb energiafelhasználáshoz vezethet.

A nagy terhelésnek kitett kenőanyagokkal FAG-FE8 tesztek (DIN 51 819) végeznek. Ilyenkor a kenőzsírokat 500 órán át vizsgálják. Az előidézett terhelés 5 és 100 kN közötti, a fordulatszám 7,5 és 6.000 f/p. Különböző golyós- és gördülőcsapágyakat használnak.

A hengertest kopása (mg) mellett még a súrlódási nyomaték és a hőmérséklet alakulás értékeit is megkapjuk.

A **Klüberfood NH1 34-401** az FE8 vizsgálaton igen alacsony súrlódási nyomaték értéket mutatott, mégpedig a versenytársaink legjobb fejlesztésű termékének harmadát.

FE8-vizsgálati eredmények



Átállás az ipari kenőanyagokról a H1 kenőanyagokra

Ha egy ipari kenőanyagról egy H1 kenőanyagra állnak át, de az alkatrészeket nem tisztítják meg teljes mértékben, figyelembe kell venni, hogy azok még tartalmazhatnak nem H1 kenőanyag maradványokat.

Ahhoz, hogy a „H1 állapotot” elérhessék, mindenképp az első időszakban rövidebb utánkenési időközöket kell alkalmazni.

Minél gyakrabban kerül H1 regisztrációval rendelkező zsír utántöltésre, annál hamarabb lehet a régi zsírt a gördülőcsapágyból eltávolítani.

Tipp:

Azért, hogy biztosan ne kerüljön szennyeződés a csapágy érintkezési pontjaiba, az új zsír betöltése előtt feltétlenül tisztítsuk meg a zsírógombokat.

Keverhetőség

Az alábbi táblázat azt mutatja, hogy milyen olajok és sűrítő anyagok férnek össze egymással.

Azt javasoljuk, hogy előzetes vizsgálat nélkül ne keverjenek különböző zsír típusokat. Ebben a kérdésben további információt a Klüber Lubrication kapcsolattartó személyétől kaphatnak.

Alapolajok keverhetősége

	Ásvány	PAO	Észter	PAG	Szilikon	PFPE
Ásvány	+	+	+	-	-	-
PAO	+	+	+	-	-	-
Észter	+	+	+	+	-	-
PAG	-	-	+	+	-	-
Szilikon	-	-	-	-	+	-
PFPE	-	-	-	-	-	+

+ keverhető - nem keverhető

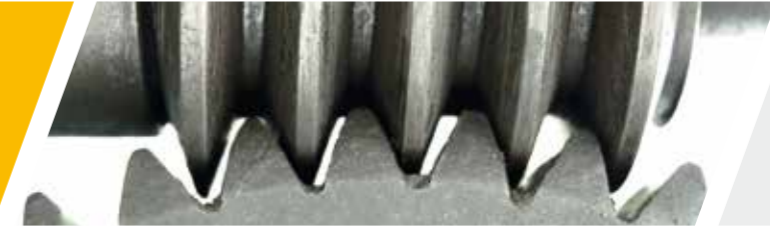
Sűrítők keverhetősége*

		Fémszappanos kenőzsírok				Komplexszappanos kenőzsírok					Kenőzsírok		
		Al	Ca	Li	Na	Al	Ba	Ca	Li	Na	Bentonit	Poliurea	PTFE
Fémszappanos kenőzsírok	Al	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+	+
	Ca	+/-	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
	Li	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+/-	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+	+	+/-	+/-	+	-	+	+
Komplexszappanos kenőzsírok	Al	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+
	Ba	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+
	Ca	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	+	+/-	+	+
	Li	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+/-	+	+	+/-	+	-	+	+
Kenőzsírok	Bentonit	+	+	+/-	-	+/-	+	+/-	+	-	+	+	+
	Poliurea	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	+/-	+	+	+	+
	PTFE	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ keverhető + / - feltételeesen keverhető - nem keverhető

* Az alapolajok keverhetőségét szavatolni kell.

Kenőolajok hajtóművekhez és csapágyakhoz



A Klüber Lubrication speciális megoldásai segíthetnek, hogy magasabb élelmiszerbiztonság és jobb ökológiai teljesítmény mellett több bevételt érhessenek el. A speciális hajtóműolajaink még a hajtómű teljesítményének a csúcán is hosszú karbantartási időközöket, sőt élettartamra kenést, nagyfokú hatékonyságot és tartós védelmet biztosítanak

A Klüber Lubrication alábbi hajtóműolajait kizárólag szintetikus alapolajokkal készítjük, hogy a legnagyobb teljesítményt nyújthassák. A legfontosabb hajtóműgyártók alkalmazzák és ajánlják ezeket. A szakértőink az igényeiknek legmegfelelőbb olajat ajánlják Önöknek. Együttesen csökkenthetjük a karbantartási költségeket, az energiafelhasználást és a CO₂ kibocsátást az üzemeikben.

Alkalmazás	Termék	Alapolaj	ISO VG DIN 51519	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		viszkózitási index ISO 2909	energia megtakarítás	NSF H1 reg. szám
				von [°C]	bis [°C]			
Alacsony hőmérséklet (-45 °C-ig)	Klüber Summit HySyn FG 32	PAO	32	-45	135	≥ 120	++	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	PAO, Észter	15	-45	110	≥ 120	++	136436
Normális hőmérséklet (120 °C-ig)	Klüberoil 4 UH1-150 N	PAO, Észter	150	-30	120	≥ 140	++	121172
	Klüberoil 4 UH1-220 N	PAO, Észter	220	-30	120	≥ 140	++	121171
	Klüberoil 4 UH1-320 N	PAO, Észter	320	-30	120	≥ 150	++	122841
	Klüberoil 4 UH1-460 N	PAO, Észter	460	-30	120	≥ 150	++	121170
	Klüberoil 4 UH1-680 N	PAO, Észter	680	-25	120	≥ 150	++	121169
Magas hőmérséklet (160 °C-ig)	Klübersynth UH1 6-150	PAG	150	-35	160	≥ 210	+++	124437
	Klübersynth UH1 6-220	PAG	220	-30	160	≥ 220	+++	124438
	Klübersynth UH1 6-320	PAG	320	-30	160	≥ 220	+++	124439
	Klübersynth UH1 6-460	PAG	460	-25	160	≥ 220	+++	124440
	Klübersynth UH1 6-680	PAG	680	-25	160	≥ 240	+++	124441
	Klübersynth UH1 6-1000	PAG	1.000	-25	160	≥ 250	+++	147019

A Klüberoil 4 UH1 N sorozat az ISO VG 32 - 680 és 1.500 szerint is rendelkezésre áll
A Klübersynth UH1 6 sorozat az ISO VG 100 - 1.000 szerint áll rendelkezésre

++ Megnövelt teljesítmény/haszon
+++ Optimális teljesítmény/haszon

Üzemi hőmérséklet

Az élelmiszeriparban használatos hajtóműveket -40 – 80° C-os környezeti hőmérsékletek mellett használják.

A hajtómű típusától és az alkalmazástól függően az olajhőmérséklet azonban a 150 °C-ot is elérheti. A hajtómű felmelegedése (fogaskerekek, csapágyak és kenőanyag) a működés egyik legfontosabb fokmérője. Az olaj hőmérséklete a konstrukciós hatások mellett nagy mértékben függ az üzemi körülményektől.

Fontos, a hajtómű egyes alkatrészei, a kenőanyagok és a tartozékok felmelegedése ne haladja meg a mindenkor megengedett hőmérséklet határértékeket.

Az átlagot meghaladó üzemi hőmérséklet vagy a hőmérséklet kiugrások hibás működésre, vagy éppen keletkező károsodásra utalhatnak.

Tipp:

Az ásványolaj alapú hajtóműolajok alkalmazásakor az olaj hőmérséklete ne haladja meg a 75 – 80 °C-ot.

A Klüber Lubrication szintetikus olajainak az előnyei

A tág alkalmazási hőmérséklet-tartomány mellett a szintetikus hajtóműolajok szerkezeti szempontból is sok előnyt kínálnak az ásványolajokkal szemben.

- az olajcsere időközök 3 – 5-ször hosszabbak
- jobb kopásvédelem
- jobb hidegindítás azonos névl. viszkozitás mellett (ISO VG)
- az alacsony hőmérsékletek miatt esetlegesen nincs szükség olajhűtőre
- a redukált súrlódás csökkenti az energiaköltségeket

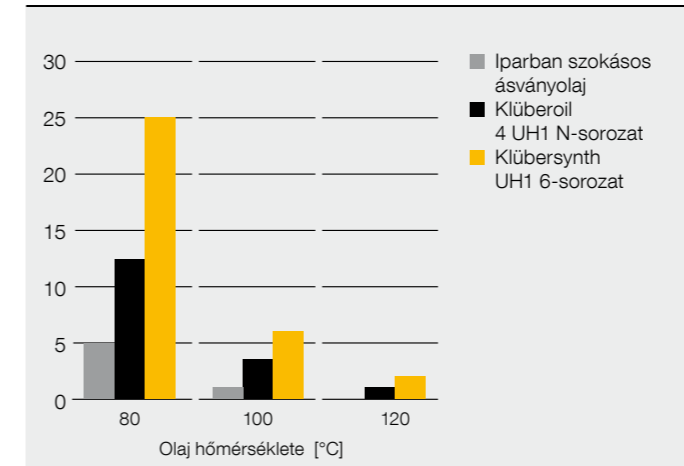
Viszkózitási index (VI) összehasonlításban:

Hajtóműolaj típus	VI, kb.
Ásványolaj	85 – 100
Klüberoil 4 UH1 N-sorozat	135 – 160
Klübersynth UH1 6-sorozat	210 – 270

Olaj élettartam

A hajtóműolajok hosszabb élettartama, és ennek köszönhetően a hosszabb olajcsere időközök segítenek a termelés kiesés csökkentésében és értékes erőforrásokat kímélnék meg.

Tipikus olaj élettartam [x 1.000 óra]



Az olaj magatartása csigakerék hajtóművekben

Az alábbi ábra különböző alapolajokat hasonlít össze, amelyeket azonos körülmények között teszteltek.

Vizsgálati körülmények

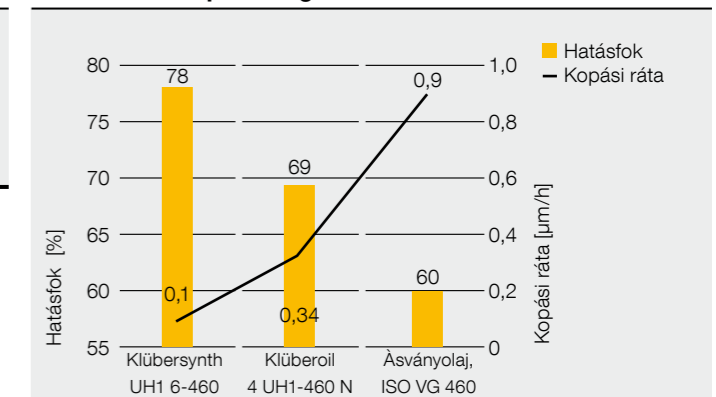
Hajtás fordulatszáma: 350 min⁻¹
Hajtás forg.nyomatéka: 300 Nm
Vizsgálat időtartama: 300 h

Vizsgált hajtás

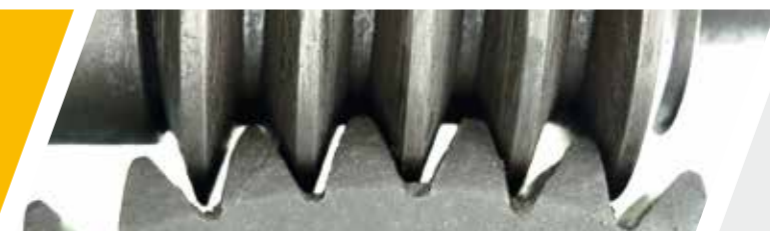
Standard csigakerékes hajtómű
Anyag csigakerék: Acél 16MnCrS5
Anyag kerék: GZ-CuSn12Ni

A Klüber Lubrication által az élelmiszeripar számára gyártott szintetikus olajok alkalmazása eredményeként jelentősen javult a hatásfok és csökkent a kopás.

Hatásfok és kopási magatartás



A hatásfok a Klüber Lubrication csigakerék hajtómű vizsgáló berendezésén mérve

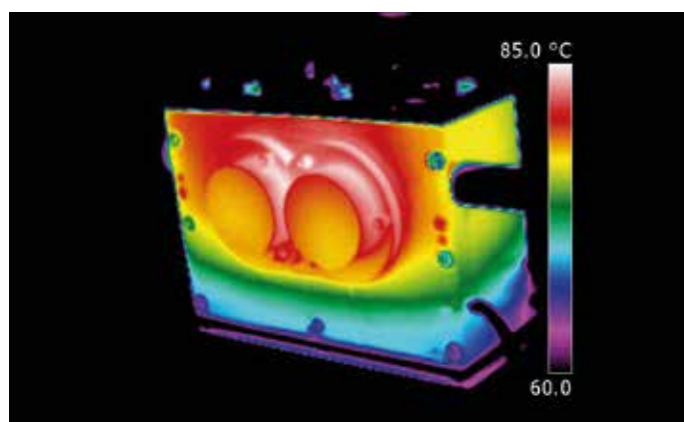


Hőmérsékleti tulajdonságok a homlok-keres hajtóművek hajtóműolajainál

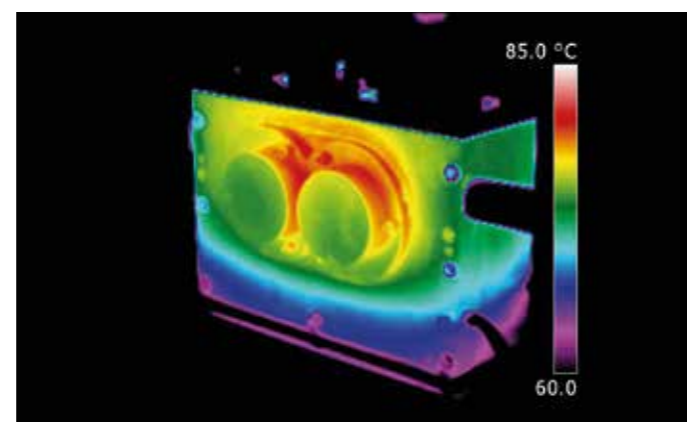
A hőmérsékleti tulajdonságok legtöbb összehasonlító vizsgálatát csigakerekes hajtóműveken végzik. Az ilyen hajtóművekben jelentős hőmérséklet csökkentési potenciált kínál az ásvány alapú olajokról a szintetikus olajokra történő átállás. De mi a

helyzet a homlokkeres hajtóműveknél? A homlokkeres hajtómű a leginkább alkalmazott hajtómű típus az élelmiszeriparban. Azonban az összes hajtómű típus közül a homlokkeres hajtóműveknél a legnehezebb javulást elérni az ásványolajokhoz képest.

A Klüber Lubrication szintetikus hajtóműolajai lényegesen magasabb hatásfokot nyújtanak, mint a standard ásványolaj alapú hajtóműolajok. Ezáltal, mint az ábrákon látható, alacsonyabb olajhőmérsékletet lehet elérni.



Standard hajtóműolaj: ásványolaj, ISO VG 220



Klüber Lubrication szintetikus H1 hajtóműolaj: Klüberoil 4 UH1-220 N

A hatásfok javítása a hajtómű kopása csökkentésének köszönhetően

A polialfaolefén, észter és poliglükol alapú szintetikus hajtóműolajok a különleges molekulaszervezetének köszönhetően a fogazatnak lényegesen alacsonyabb a súrlódási tényezője, mint az ásványolajoknál. A szintetikus hajtóműolajok súrlódási tulajdonságai 30 %-kal jobbak lehetnek, mint a szokásos ásványolaj alapú EP hajtóműolajok esetében.

A homlokkeres hajtóműveknél is el lehet érni a Klüber Lubrication szintetikus PAO hajtóműolajaival egy 85 °C-ról 80 °C-ra történő hőmérsékletcsökkentést. Ez alacsonyabb energiafelhasználást, a hajtómű hosszabb élettartamát és kevesebb karbantartási költséget jelent.

A szintetikus hajtóműolajok alacsonyabb súrlódási tényezőjének köszönhetően a fogazat súrlódási vesztesége jelentősen csökkenthető, és így a hajtómű hatásfoka növelhető. Különösen az olyan magas csúszósúrlódási értéket mutató

hajtóműveknél, mint a csigakerekes vagy hipoid-hajtóművek, eredményezhet a szintetikus hajtóműolajra történő átállás akár 20 %-ot meghaladó hatásfok növekedést.

Különböző hajtóműolajok kéttárcsás próbapadon mért súrlódási értékei

	Súrlódási tényező		
	2 m/s	4 m/s	8 m/s
Ásványolaj	0,060	0,050	0,040
Klüberoil 4 UH1 N sorozat	0,040	0,030	0,020
Klübersynth UH1 6 sorozat	0,020	0,014	0,011

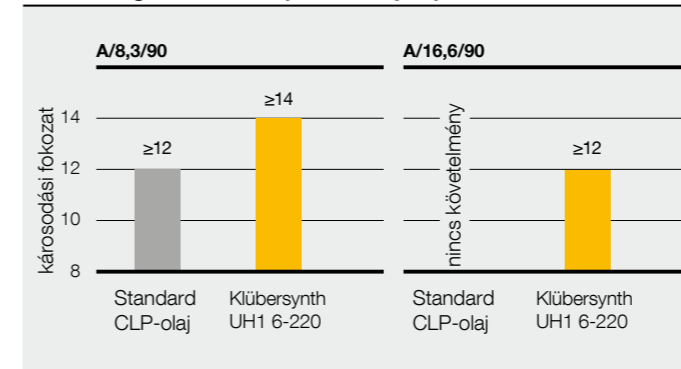
Vizsgálati körülmények	
Hertz-féle nyomás p_H	1.000 N/mm ²
Csúszás	20 %
Olaj befecskend. hőmérséklete	90 °C
ISO VG	150

Megbízható védelem mindek hajtómű alkatrésznek

A nagy teljesítményű hajtóműolajok a hajtómű összes kenést igénylő alkatrészére hatnak. Ezek: a fogazat, gördülőcsapágyak, radiális tengelytömítő-gyűrűk. A Klüber Lubrication hajtóműolajait a legmagasabb minőségi standardok szerint készítik, hogy így szavatoljuk a berendezések védelmét.

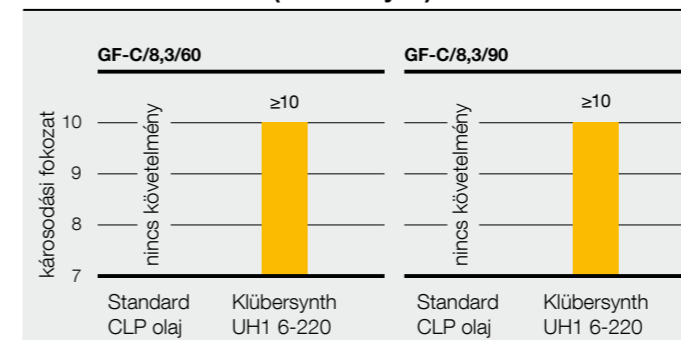
Hajtómű – berágódás: Az FZG teszttel ellenőrzik az olaj azon képességét, hogy véd-e a berágódás ellen. Az FZG teszt 12-es terhelési szintje jelenti a CLP olajok minimális követelményét. A Klüber Lubrication hajtóműolajai meghaladják ezt a szintet, és szélsőséges löketterhelés mellett is kitűnő védelmet nyújtanak.

FZG berágódási teszt (eredmények)



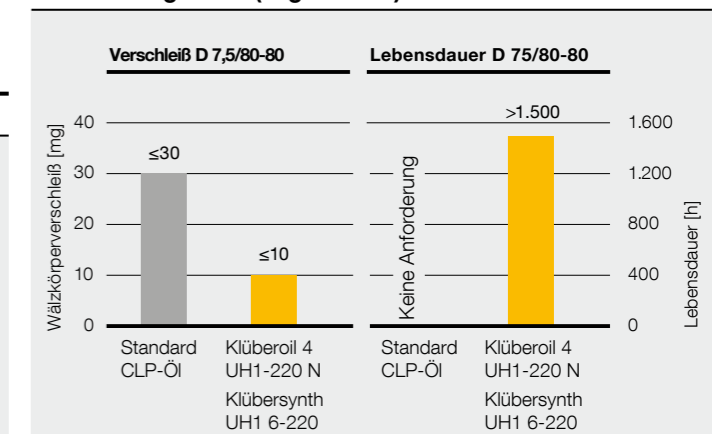
Hajtómű – szürkefoltosodás: Az FVA 54/7 szürke folt teszt a standardteszt, amikor a hajtóműolaj szürke folttal szembeni ellenállását vizsgáljuk, amit lehet alacsonynak, közepesnek és magasnak minősíteni. A Klüber Lubrication hajtóműolajai magas minősítéssel bírnak.

FZG szürke folt teszt (eredmények)



Csapágy: A hajtómű károsodás gyakori oka a gördülőcsapágy kopása vagy annak anyagának idő előtti elfáradása. A nagy teljesítményű hajtóműolajok hatását a gördülőcsapágyak kopására az FE8 kopásteresztben vizsgálják. A Klüber Lubrication hajtóműolajai túlteljesítik e teszt a CLP olajokkal szemben támasztott minimális követelményeit, és teljesítik az FE8 élettartam vizsgálat követelményeit.

FE8-Wälzlagertest (Ergebnisse)



Tömítések: A radiális tengelytömítő-gyűrűk a kopásnak köszönhető idő előtti szivárgása jelentős tisztítási és javítási költséget okoz. A Lube&Seal a Freudenberg Sealing and Vibration Control Technology és a Klüber Lubrication közös projektje, ami a kenőanyag és a tömítés teljes összehangolását eredményezi. A megfelelő tömítéssel kombinálva a Klüber Lubrication nagy teljesítményű hajtóműolajai gondoskodnak arról, hogy biztosítva legyen a zavartalan üzemelés a tömítés meghibásodása nélkül.



Kenőolajok hajtóművekben és központi kenőberendezésekben történő alkalmazásokhoz

Átállás ásványolajról szintetikus H1 PAO hajtóműolajra

Klüberoil 4 UH1 N sorozat Klüber Summit HySyn FG sorozat

Az ásványolajról a szintetikus H1 olajra való átállást nagyon gondosan kell végrehajtani. Adott esetben nem elégséges, hogy csak a használt ásványolajat leengedjék és az új szintetikus olajat feltöltsék.

Régebbi hajtóműveknél abból kell kiindulni, hogy olajmaradék rakódott le a hajtómű házában, az olajvezetékekben és más alkatrészekben, ami a szintetikus olajat megkötheti vagy feloldhatja. Ha ezeket a maradékokat nem távolítják el, az később üzemelési problémákat okozhat.

Az olajvezetékek és szűrők, a tömítések, szivattyúk és fogazatok károsodhatnak. Amennyiben a meglévő ásványolaj töltet kb. 10 %-át a **Klüber Summit Varnasolv** folyadékkal helyettesítik, az feloldja az olajmaradékot és megkönnyíti ezáltal a hajtómű tisztítását.

Hogy elkerüljük a károsodást, ajánlatos az olaj leeresztése után, amit lehetőleg üzemmeleg állapotban végezzünk, a hajtóművet vagy a zárt kenési rendszert a később alkalmazandó szintetikus hajtóműolajjal átöblíteni.

Ismételjük meg az öblítést egyszer-kétszer, hogy biztosak lehessünk abban, hogy kimostuk az ásványolajmaradékok java részét, és így nem veszélyeztetjük az élelmiszer integritását.

Az öblítéshez használt H1 hajtóműolajat nem szabad ezután a kenéshez használni, de meg lehet őrizni további öblítésekhez. A friss szintetikus olaj betöltése előtt ki kell cserélni az olajsűrőket és szűrőbetéteket.

Átállás ásványolajról poliglitolra (PG)

Klübersynth UH1 6 sorozat

A poliglitol alapú H1 olajokat nem lehet sem ásványolajjal, sem más szintetikus hajtóműolajjal keverni.

A különböző gyártóktól származó poliglitol olajokat lehet egymással keverni. A másik olajfajta mennyisége legyen kevés, hogy megtarthassuk az eredeti olaj tulajdonságait.

A H1 poliglitololajok alkalmazásánál ügyelni kell, hogy a tömítések, festékek és kémlelő ablakok anyaga ismert legyen, hogy kizárhassuk a kenőanyaggal való kölcsönhatást.

A szakértőink bármikor az Önök rendelkezésére állnak, ha a hajtóműolaj cseréjével kapcsolatban speciális információkra van szükségük.

Tipp:

A meleg olajat könnyebb leengedni, mivel, a viszkozitása magasabb hőmérsékleten alacsonyabb. A használt olaj így gyorsabban folyik le és csak minimális maradékanyag marad a hajtóműben.

Némely hajtóművet zsírral kell kenni, például az élettartamra kent kompakt hajtóműveket vagy hagyományos, de speciális követelményű hajtóműveket. Az ilyen alkalmazásokban használt és központi kenőberendezésen keresztül felhordott kenőzsíroknak elég lágynak kell lenniük, hogy a vékony vezetékeken keresztül a kenési helyre juthassanak.

Az alábbi táblázat lágy zsírok választékát mutatja, amelyeket a palackozó berendezések és kompakt hajtóművek központi kenőberendezéssel történő kenéséhez ajánlunk. Példa: **Klübersynth UH1 14-151** az SEW cég PS.C-Servos berendezéséhez.

Alkalmazás	Termék	NLGI-osztály DIN 51818	Alapolaj	Sűrítő	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		Alapolaj viszkozitása 40 °C [mm ² /s] kb.	NSF H1 reg. szám
					-tól [°C]	-ig [°C]		
Hajtóművek és központi kenőrendszerek	Klübersynth UH1 14-151	1	PAO, Észter	Alumínium-komplex	-45	120	150	056354
	Klübersynth UH1 14-1600	00	PAO, Észter	Alumínium-komplex	-45	120	160	136695
	Klüberfood NH1 94-6000	000	PAO	Kalcium-komplex	-45	120	60	143372
Sokcélú kenőzsír	PARALIQ GA 3400	00	Ásvány	Alumínium-komplex	-45	110	235	137942

Kenőolajok kompresszorokhoz és vákuumszivattyúkhöz



Mindegy, hogy ammóniát (NH₃) vagy széndioxidot (CO₂) sűrítnek az élelmiszerek hűtéséhez, vagy az élelmiszerhez széndioxidot adnak, vagy sűrített levegőt állítanak elő az üvegek megformázásához: kompresszorok mindig szükségesek az élelmiszerek gyártásához és tartósításához, így minden létesítményben megtalálhatóak, ahol élelmiszert dolgoznak fel.

A gépek kiesése veszteséget okozhat a termelésben és a bevételekben. Ezért döntő a helyes kompresszorolaj kiválasztása. Elgondolkodott már azon, hogy milyen hatása van a speciáliskenőanyagoknak a folyó üzemi költségekre? Vagy, hogy a kenőanyagok hogyan csökkenthetik az energiafelhasználást? A kenőanyag relatív kis összegű beruházást jelent – de döntő hatással bír. Íme néhány szempont, hogy miért éri meg a Klüber Lubrication kenőanyagaival a kompresszorok teljesítményét növelni.

Olajok légkompresszorokhoz és vákuumszivattyúkhöz

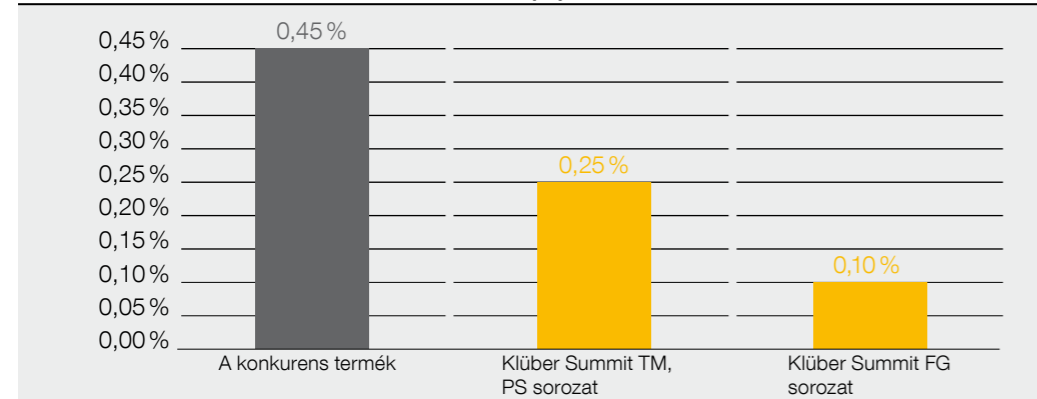
Követelmények	Termék	Alap-olaj	ISO VG DIN 51519	viszkozitási index	lobbanás pont [°C]	dermedés-pont [°C]	NSF H1 reg. szám
Légsűrítő csavarkompresszorok, olajcsere időköz akár 5.000 óra**	Klüber Summit FG 100	PAO	32	≥ 120	≥ 230	≤ -50	143606
	Klüber Summit FG 200	PAO	46	≥ 120	≥ 240	≤ -50	143607
	Klüber Summit FG 250	PAO	68	≥ 120	≥ 250	≤ -48	143609
Légsűrítő csavarkompresszorok, olajcsere időköz akár 10.000 óra**	Klüber Summit FG Elite 46	PAO	46	≥ 130	≥ 250	≤ -40	150874
Légsűrítő dugattyús kompresszorok	Klüber Summit FG 300	PAO	100	≥ 120	≥ 250	≤ -45	143610
	Klüber Summit FG 500	PAO	150	≥ 120	≥ 250	≤ -38	143608
Vákuumszivattyúk	Klüber Summit HySyn FG 100	PAO	100	≥ 120	≥ 240	≤ -40	133736

** Az olajcsere időköz adatai irányértékek, amelyek gyakorlati tapasztalatokon alapulnak. Függhetnek az alkalmazás céljától, technikájától és a kompresszor aktuális állapotától.

Kevesebb oxidációs maradékanyag

A Klüber Summit FG sorozat termékei a kompresszor hosszabb élettartamát teszik annak köszönhetően lehetővé, hogy kevesebb az oxidációs maradékanyag a dugattyúkon és szelepeken.

Koks maradék a Conradson-teszt* szerint (%)



* ASTM D 189

Energiamegtakarítás

Az energia jelentős tényező a légkompresszorok üzemeltetésénél. A Klüber Lubrication szintetikus kenőanyagai a javított termikus és mechanikus tulajdonságoknak köszönhetően (amelyek csökkentik az energiafogyasztást) meghatározó gazdasági előnyöket nyújtanak. Alacsonyabb sűrítési értékek, nagy fokú hőmérséklet ellenállóképesség és kitűnő hővezető képesség az eredmény. Ezek a tulajdonságok csökkentik a sűrítést és a kompresszor kisebb energiaszükségletéhez és alacsonyabb üzemi hőmérsékletéhez vezetnek.

Gyakorlati tanulmányok igazolják, hogy a szintetikus kenőanyagok használatával 3 % - 5 % hatásfok javulás várható. Ha ezt a kompresszor teljes élettartamára vetítjük ki, az elért energiamegtakarítás csekélyebb energiaköltséget jelenthet.

Előnyök:

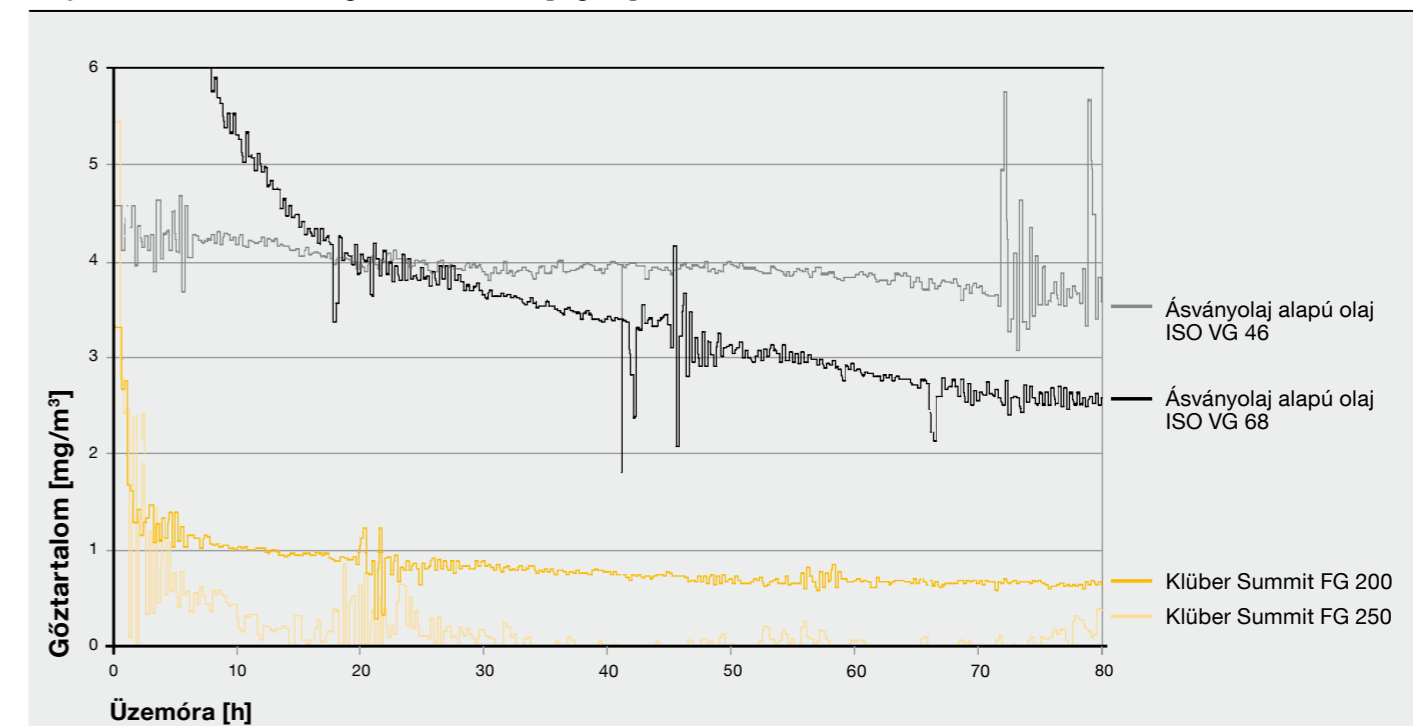
- kisebb áramfogyasztás
- javított termikus hatékonyság
- javított mechanikus hatékonyság
- sűrítés csökkentése

Átállás ásványolajról

Amikor egy ásványolajról a Klüber Summit sorozat egy H1 olajára állnak át, ügyelni kell, hogy bizonyos oxidációs maradékanyagok a kompresszorban csökkenthetik a friss olaj élettartamát. Ezért kell a kompresszort a **Klüber Summit Varnasolv** koncentrátummal kitisztítani.

Az átállás után ajánlatos kb. 500 – 1.000 üzemóra után az olajcsere időközöket olajelemzés vagy a **Klüber Summit TAN** szett segítségével meghatározni.

Olajtartalom a sűrített levegőben 100 °C-on [mg/m³]



A Klüber Lubrication termékeinél kisebb az olajgőz hányad a sűrített levegőben, és ezáltal csökkentett olajfelhasználást, jobb hatásfokot és hosszabb élettartamot biztosítanak. A kevesebb maradékolaj a sűrített levegőben azt eredményezi, hogy ritkábban kell utólagos kondicionálás végezni. A kompresszorhoz illesztett szűrők így tovább működnek.



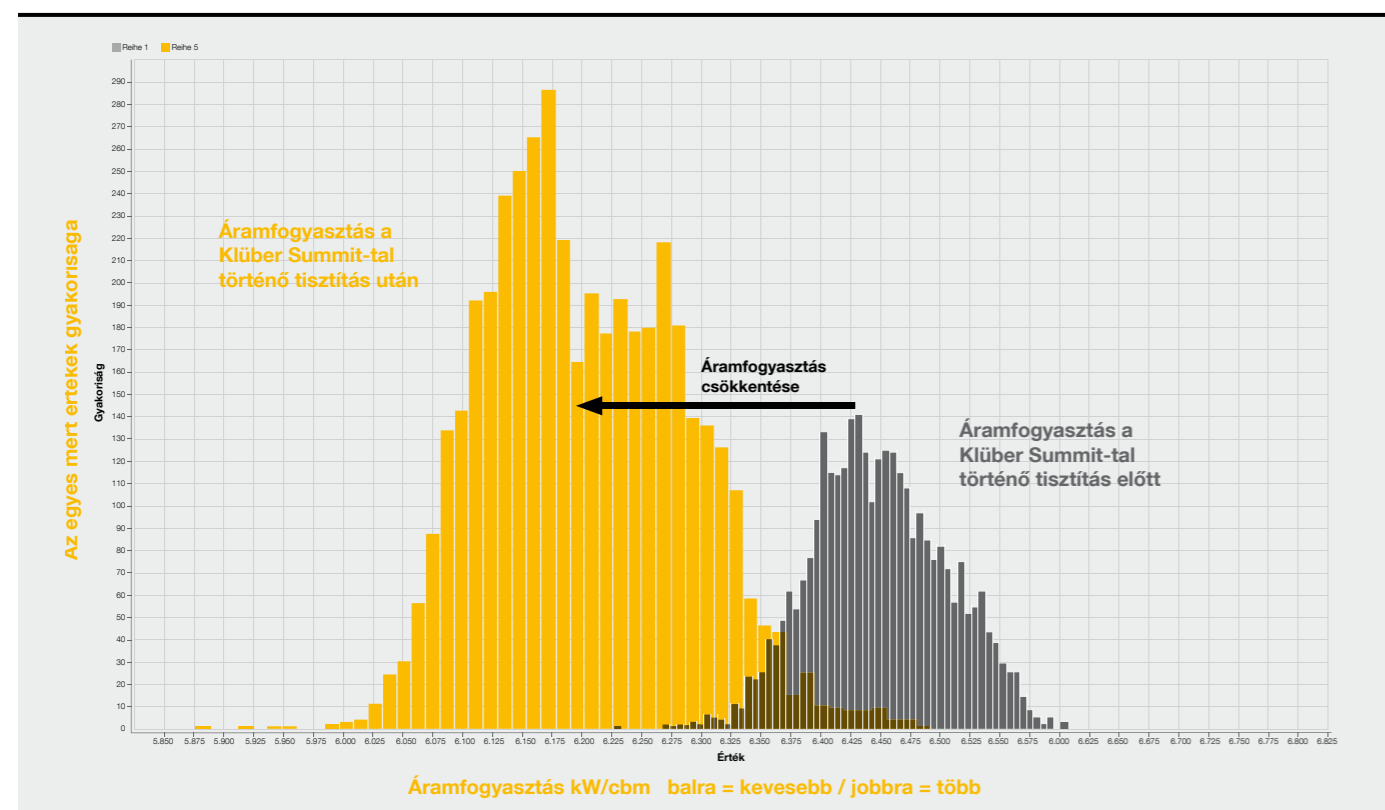
Klüber Summit Varnasolv kompresszor tisztító

A **Klüber Summit Varnasolv** egy tisztító koncentrátum szintetikus észterolajból és tisztító adalékanyagokból. Keverhető ásványolajokkal, szintetikus szénhidrogén-olajokkal, észterolajokkal és poliglükollal. A **Klüber Summit Varnasolv** speciálisan csavar- és csúszólapátos kompresszorokhoz, hidraulika-rendszerekhez, hajtóművekhez és más olajkörös rendszerekhez került kifejlesztésre.

Ásványolaj alapú kompresszorolajok az olajbefecskendezés csavar- és a csúszólapátos kompresszorokban lerakódásokat és kocsz maradékot hagyhatnak hátra, amelyek az a teljes olajkörben lerakódhatnak.

Ennek gyakran nagy energiafogyasztás, emelkedett véghőmérséklet, eltömődött olajvezetékek és -szűrők, valamint komoly karbantartási költség és a berendezés kiesése

az eredménye. A **Klüber Summit Varnasolv** egy folyékony tisztító koncentrátum, amely ezeket a letapadásokat, lakk- és kocszmaradékokat az üzemelés közben feloldja és az olajban lebegésben tartja. Nem kell a berendezést tisztítás céljából szétszedni. Az olajcserénél az eredeti olajat a maradékanyagokkal együtt le kell eresztetni és a kompresszort friss olajjal fel kell tölteni. A megfelelő olajmennyiség leengedése után a **Klüber Summit Varnasolv**-ot 10 %-os koncentrációban (1 l **Klüber Summit Varnasolv** 10 l olajtöltet) kell hozzáadni. Majd az aggregátot 40-60 óráig hagyják járni, optimálisan 70 - 80 °C olajhőmérséklet mellett. Ezután kell kicserélni az olajsűrőt és a szeparátort, és a kompresszort a friss olajjal kell feltölteni. A megtisztított kompresszor hatékonyabban üzemel.



A gyakorlati kísérlet azt mutatja, hogy a Klüber Summit Varnasolv alkalmazása után az áramfogyasztás átlagosan 5 %-kal csökkent.

Olajok hűtőkompresszorokhoz

A legtöbb élelmiszeripari gyártónál az energiafelhasználás nagy részét a hűtőkompresszorok adják.

A Klüber Lubrication nagy teljesítményű kompresszor-olajjaival csökkenthetik az energiaköltségeiket és növelhetik a berendezéseik biztonságát.

Mivel ezeket lényegesen kevesebb kéntartalommal állítják elő, nem lépnek olyan erősen reakcióba a gázokkal (Pl. ammónia), a szűrők és folyadékleválasztók tisztábbak maradnak, és a hőt csekélyebb olajmennyiség mellett hatékonyabban elvezeti.

Az alábbi lista a különböző alkalmazásokhoz a mindenkori elvárásoknak megfelelő, általunk ajánlott hűtőkompresszor-olajokat tartalmazza.

Alkalmazás	Termék	Alapolaj	ISO VG DIN 51519	viszkozitási index	lobbanáspont [°C]	dermedéspont [°C]	NSF H1 reg. szám
Ammóniával és CO ₂ -vel üzemelő csavar- hűtőkompresszorok	Klüber Summit R 100	PAO	32	≥ 120	≥ 230	≤ -60	134117
	Klüber Summit R 150	PAO	46	≥ 130	≥ 230	≤ -55	150873
	Klüber Summit R 200	PAO	68	≥ 130	≥ 240	≤ -51	134122
Dugattyús-, hűtőkompresszorok	Klüber Summit R 300	PAO	100	≥ 138	≥ 240	≤ -39	134123
	Klüber Summit RPS 52	PAG	52	≥ 200	≥ 210	≤ -34	146736
Ammóniával üzemelő hűtőkompresszorok	Klüber Summit RHT 68	Ásvány	68	≥ 90	≥ 240	≤ -39	H2-144398

Tipp:

A Klüber Summit R és a Klüber Summit RHT sorozatot ammónia szivattyúk kenéséhez is lehet használni. A megfelelő viszkozitás kiválasztásánál igazodjanak a berendezés kézikönyvéhez.

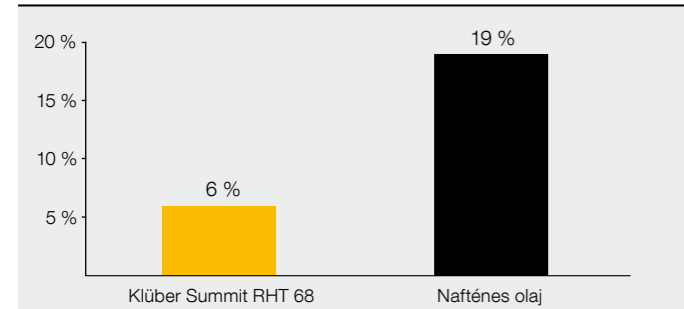
Konzervdoboz zárógépek kenése



A **Klüber Summit RHT 68**-at elsősorban ammóniás alkalmazásoknál használják, de lehetséges más hűtőközegnél is, pl. R 22 alkalmazni. Egy hidrogénnel kezelt, API Group II ásványolaj termékéről van szó, tehát nagyon közömbös, és így nem reagál az ammóniával. A nagyon alacsony kéntartalom azt jelenti, hogy nem képződik iszapos vagy lakkszerű maradékanyag.

Kevesebb elpárolgási veszteség = kevesebb olajfelhasználás

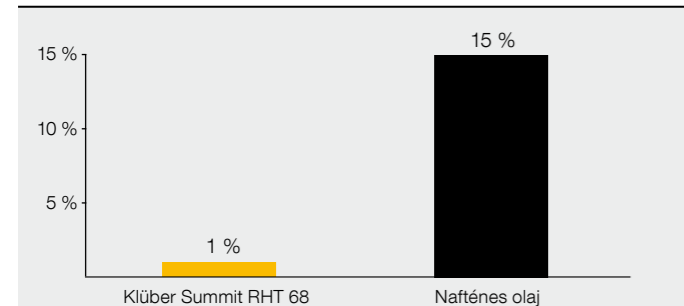
Noack-féle illékonyosság (DIN 51581)



A hagyományos nafténes olajokhoz képest 50 %-kal kevesebb olajvesztés

A viszkozitás kis mértékű változása = kevesebb maradékanyag = hosszabb idejű olajhasználat

Viszkozitás növekedése %-ban, 3.000 óra után, 40 °C-on



A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy az ammóniát vezető berendezések olajsűrűi – melyeket az RHT 68 sorozattal kentek – akár 10.000 üzemórán át is működhetnek.

A nagyon alacsony dermedéspontnak köszönhetően a **Klüber Summit R** sorozatot az elpárolgatóban lévő extrém alacsony hőmérsékletnél (–60 °C, viszkozitástól függően) is lehet alkalmazni. Nem gyűlnek össze megfagyott olajrészecskék az elpárolgatóban, így maximális hőcsere mehet végbe. A sorozatot használják CO₂ berendezésekben vagy kaszkádolt ammónia CO₂ berendezésekben, amelyben az ammónia a CO₂ gáz lehűtésre vagy az ammónia szivattyú belső kenésére szolgál.

A **Klüber Summit RPS 52**, nem úgy, mint más ásványolajok vagy polialfaolefinek, keverhető ammóniával, ezért a hűtőkörbe jutott olaj a hűtőközeggel együtt visszaáramlik a kompresszorba. Így nincs szükség arra, ellentétben a nem keverhető olajokkal, hogy olajcsapdát iktassunk a hűtőkörbe. A gyakorlati tapasztalataink azt mutatják, hogy a **Klüber Summit RPS 52** az üzemi körülményektől függően akár –40 °C elpárolgási hőmérséklet mellett is használható.

A keringő kenőanyagoknak védenie kell a konzervdoboz zárógép hajtóművét és egyéb mozgó részeit. Továbbá legyen képes a vizet, leveket, szirupokat és más szennyező anyagokat szuszpenzió formájában tartani, hogy azokat probléma nélkül ki lehessen szűrni.

Olajok a konzervdoboz zárógépekhez

Alkalmazás	Termék	ISO VG DIN ISO 3448	Alapolaj	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		Kinematikai viszkozitás, DIN 51562 40 °C [mm ² /s] kb.	NSF H1 reg. szám
				-tól [°C]	-ig [°C]		
Konzervdoboz zárógépek, veszteségkenés vagy keringető rendszerek a szűrésnek köszönhetően vízelválasztással	Klüberfood NH1 M 4-100	100	PAO	-30	135	100	147016
	Klüberfood NH1 M 4-150	150	PAO	-30	135	150	147017
	Klüberfood NH1 M 4-220	220	PAO	-30	135	220	147018

Zsírok a konzervdoboz zárógépekhez

Alkalmazás	Termék	Fordulat-számtényező [mm × min ⁻¹]	NLGI-osztály DIN 51818	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		Kinematikai viszkozitás, DIN 51562 40 °C [mm ² /s] kb.	Alapolaj	Sűrítő	NSF H1 reg. szám
				-tól [°C]	-ig [°C]				
Konzervdoboz zárógörgők	Klübersynth UH1 14-151	500.000	1	-45	120	150	PAO	Alumínium-komplex	056354
	Klübersynth UH1 64-62	500.000	2	-40	150	65	PAO	Szilikát	136871

Kenőanyagok láncokhoz



Élelmiszerek gyártójaként biztosan használ láncokat erőátvitelhez, gépek meghajtásához és vezérléséhez, emeléshez és főleg az élelmiszerek szállításához.

A láncok szerkezete támasztotta követelmények mellett az üzemi környezetet is figyelembe kell venni.

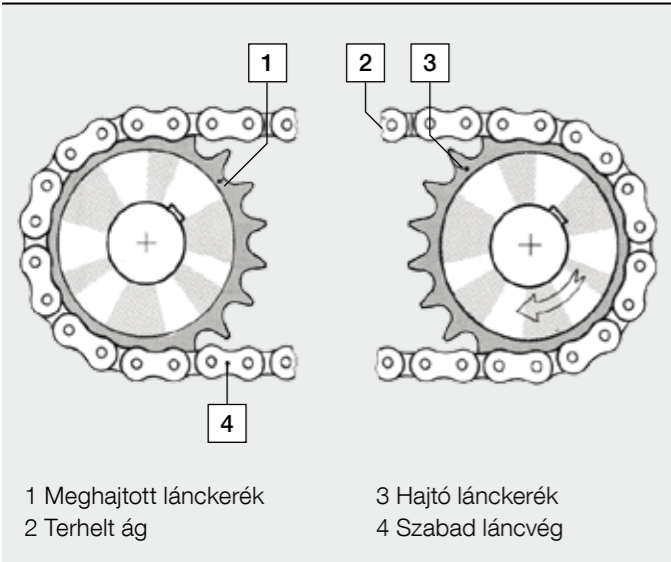
Az élelmiszeriparban a láncok főleg a nagyon forró (sütőkemencében vagy italdobozok gyártása) vagy a nagyon hideg (fagyasztóalagút a húsiparban, fagyalt vagy egyéb mélyhűtött termék gyártása) vagy a nagyon nedves környezetben (pl. érlelők, tészta- vagy gabonaszárítók) dolgozó szállító berendezések meghajtására szolgálnak.

A láncok sokoldalú szerkezeti elemek az erő átvitelére. Azonos típusú tagelemekből állnak – normál esetben fémből. A különböző igényekhez különböző lánc típusok léteznek, pl. görgős, csapos, perselyes vagy fogas láncok. A lánc igen komplex mozgást végez, ezért az egyes elemei folytonosan vegyes súrlódásnak vannak kitéve. Egy ilyen triborendszer olyan speciális kenőanyagot kíván, amely az összes műszaki követelménynek megfelel.

Minden alkalmazás megbízható kenési megoldást kíván, hogy az említett követelményeknek eleget lehessen tenni. A kenőanyagoknak a gyártás biztonságát is garantálniuk kell, hiszen nem lehet kizárni, hogy az élelmiszerekkel ne kerüljenek kapcsolatba.

A láncok első- és utánkenéséhez egy átfogó termékpalettát kínálunk, amelyek igazodnak az Önök egyedi igényeihez.

Egy hajtólánc sematikus ábrázolása



Kenőolajok láncokhoz

Alkalmazás	Termék	Kinematikai viszkozitás, DIN 51562	Alkalmazási-hőmérséklet-tartomány		Alapolaj	viszkozitási index	NSF H1 reg. szám
		40 °C [mm ² /s] kb.	-tól [°C]	-ig [°C]			
Extrém hőmérsékletek [650 °C-ig*]	Klüberfood NH1 CH 6-120 SUPREME	120	-30	650	PAG + szilárd any.	n.a.	153014
Magas hőmérsékletek [250 °C-ig]	Klüberfood NH1 CH 2-460	460	-20	250	Észter	≥ 95	151665
	Klüberfood NH1 CH 2-75 Plus	75	-20	250	Észter	≥ 120	146429
	Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus	220	-20	250	Észter	≥ 105	146427
	Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus	260	-15	250	Észter	≥ 90	146428
	Klüberfood NH1 C 6-150	150	-20	160	Észter	≥ 210	133720
Alacsony hőmérsékletek [-45 °C-ig]	Klüber Summit HySyn FG 32	32	-45	135	PAO	≥ 120	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	15	-45	110	PAO, Észter	≥ 120	136436
Közepes hőmérsékletek [160 °C-ig]	Klüberoil 4 UH1-460 N	460	-30	120	PAO, Észter	≥ 150	121170
	Klüberfood NH1 CTH 6-220	220	-30	160	PAG	≥ 200	139201
	Klüberfood NH1 CX 4-220	220	-40	85	PAO, Észter	n.a.	150529
Nincs lecsöppenés	Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray	68	-35	120	PAO, Észter	n.a.	148259
	Klüberoil 4 UH1-1500 N Spray	1.500	-20	120	PAO, Észter	≥ 180	130064
	Klüberplus SK 02-295	n.a.	-40	120	n.a.	n.a.	136216
Száras viasz az első kenéshez**	Klüberfood NH1 1-17	n.a.	-40	60	Ásvány	n.a.	138125
	Klüberfood NH1 6-10	12	0	60	PAG	n.a.	138556
	Klüberfood NH1 6-180	170	-15	80	PAG	n.a.	138575
Nedves környezet	Klüberfood NH1 C 8-80	80	-30	120	PAO, Ásvány	≥ 90	142053
Szállító szalagok	Klüberfood NH1 C 4-58	46	-40	135	PAO	n.a.	144464

* Száraskenés

** A viaszos kenéssel kapcsolatban további információkat a szakértőinktől kaphatnak.

Hőmérséklet ellenállóképesség és kopásvédelem magas hőmérsékleteken

A magasabb hőmérsékleteken a láncolajoknak jó ellenállóképességgel kell bírnia, hogy az alkatrészeket védje és a lánc élettartamát extrém körülmények között is (pl. terhelés és sebesség) meghosszabbítsa.

A **Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus** és a **Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus** termékek kitűnő hőstabilitást és kopásvédelmi tulajdonságokat mutatnak.

A hőellenállást egy edény teszttel és a kokszosodási teszttel mérik. A fő célok: a kenőanyag öregedési tulajdonságainak és az oxidációval szembeni ellenállóképességének meghatározása különböző hőmérsékleteken.

A kopásvédelmet egy speciális magas hőmérsékleti láncvizsgáló berendezéssel valós üzemi feltételek szimulálásával történik. Azt mérik, hogy mennyi ideig tart a különböző olajoknál, amíg a láncnál bizonyos fokú megnyúlás bekövetkezik.

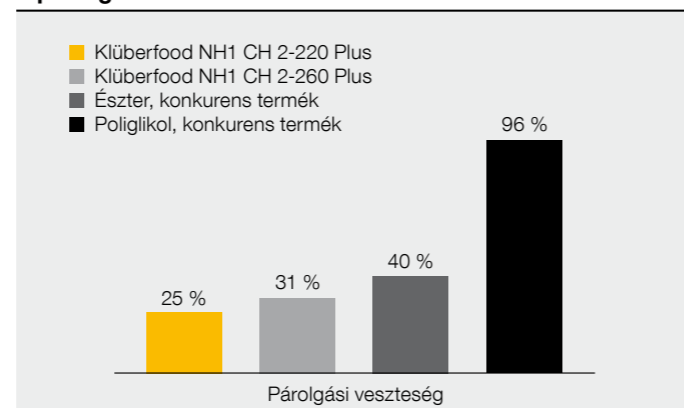


A tesztet egy lefedett kis edénnyel, a lánc üzemi körülményeit szimulálva végzik.

Edény teszt (párolgási veszteség)

Ennél a vizsgálatnál az olaj súlyának veszteségét vizsgálják 24 óra eltelté után 250 °C-os hőmérséklet mellett.

Súlyveszteség [%] a magas hőmérsékleten történő elpárolgás miatt



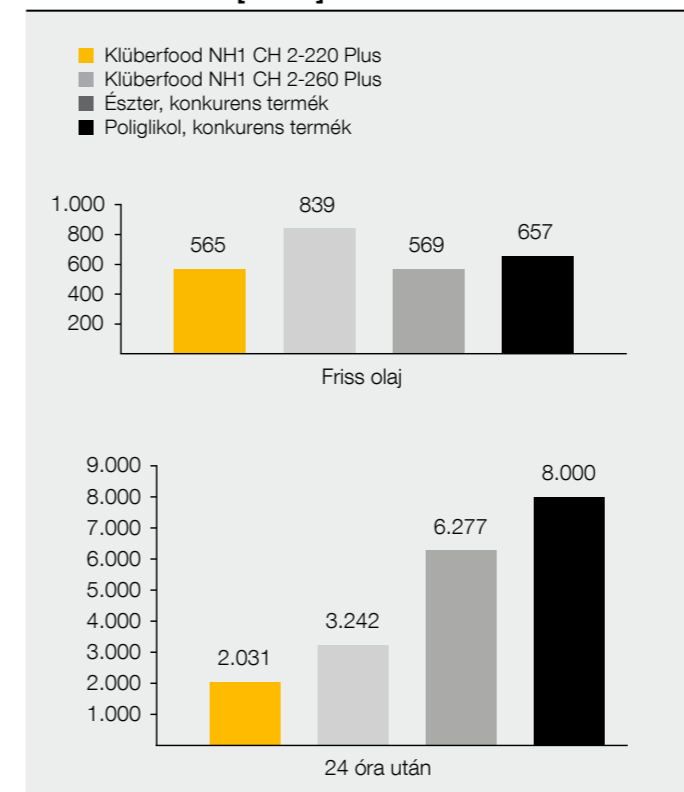
A Klüber Lubrication magas hőmérsékletre készített láncolajai a legjobb konkurens termékekkel összehasonlítva 22 - 37 %-kal alacsonyabb párolgási veszteséget mutatnak.

A kisebb párolgási veszteség kevesebb olajfelhasználást és hosszabb utánkenési időközöket eredményez.

Edény teszt (dinamikus viszkozitás)

Ez a vizsgálat kiegészíti a párolgás vizsgálatát. A dinamikus viszkozitás növekedését mérik 24 óra eltelté után.

A dinamikus olajviszkozitás növekedése magas hőmérsékleteken [mPa·s]



A Klüber Lubrication mindkét magas hőmérsékletre alkalmas láncolaja mutatta a 24 órás tesztben a legkisebb viszkozitás növekedést.

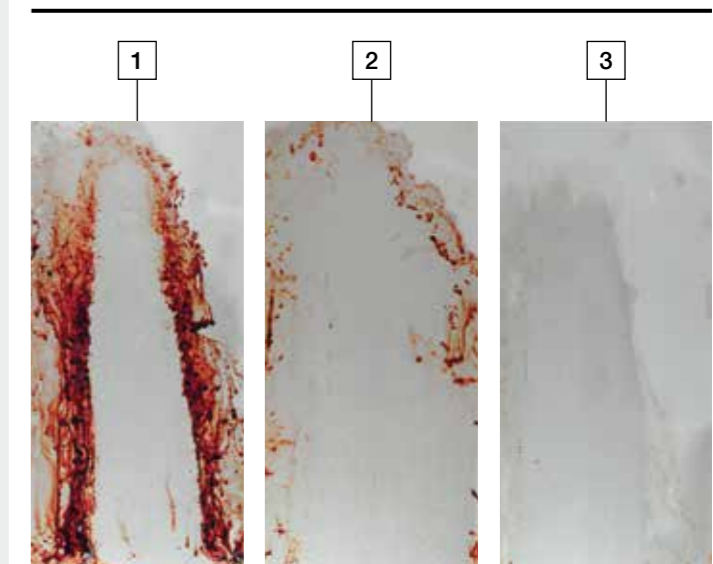
A dinamikus viszkozitás növekedése nem kívánatos, mivel megnehezíti az olaj akadálytalan folyását a csapszegek között, és így nehéz a lánc kielégítő kenését biztosítani.

A dinamikus viszkozitás kicsi növekedése javítja az olaj penetrációját, és így hozzájárul a lánc hosszabb élettartamához.

Kokszosodási teszt

Az olajat konstansan 240 °C-os hőmérsékleten tartják és egy polírozott fémfelületre viszik fel (30 ml per óra kis cseppekben). 48 óra után megvizsgálják a fémfelület állapotát.

Minél tisztább a felület, annál kevesebb olajmaradék marad, és annál kisebb a tisztítás költsége.



1 – Konkurens termék, észteralapú
2 – Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
3 – Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus

A versenytárs poliglíkol alapú terméke nem felelt meg a tesztnek.

Kenőanyagok hidraulikus és pneumatikus alkalmazásokhoz



Klüber Lubrication lánc-próbapad

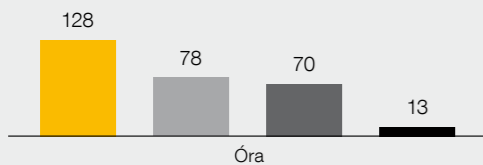
Ez a próbapad lehetővé teszi, hogy a magas hőmérsékletre szánt láncolajokat reprodukálható, a valós körülményekhez hasonló feltételekkel értékelhessük. Mivel a mechanikai- és hőterhelés jelenti a kritikus paramétereket, ebben a tesztben főleg a hőmérséklet hatását vizsgálják a láncok kopási tulajdonságaira vonatkozóan.

Tesztfeltételek
Hőmérséklet: 180 és 220 °C
Fordulatszám: 0,5 m · min⁻¹
Terhelés: kb. 2.600 N súly

A futási időt azután mérik, hogy a megadott feltételek mellett, mikor következik be a görgős lánc 0,1 %-os megnyúlása.

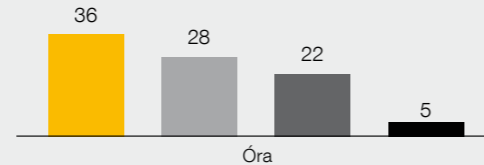
Futási idő 180 °C-on

■ Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
■ Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus
■ Észter, konkurens termék
■ Poliglíkol, konkurens termék



Futási idő 220 °C-on

■ Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
■ Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus
■ Észter, konkurens termék
■ Poliglíkol, konkurens termék



A műszaki fejlődéssel együtt megnőtt az érdeklődés a hidraulikus berendezésekhez való nagy teljesítményű kenőfolyadékok iránt. Ezek a berendezések akár a gépek mozgatójának önálló eszközei, akár az élelmiszeripari gépek alkatrészei is lehetnek.

Manapság a hidraulika folyadékoktól többet várnak el, mint pusztán az erőátvitelt, különböző üzemi hőmérsékleteknek kell megfelelniük, és kisméretű, nagy nyomású berendezésekben

kell működniük, legyen adott az összeférhetőség a tömítésekkel és a festékekkel, és ezen túlmenően járuljanak hozzá az energiamegtakarításhoz és a karbantartási költségek csökkentéséhez.

Az alábbiakban a teljesen szintetikus H1 hidraulika folyadékok választékát láthatják, amelyeket az élelmiszeripar számára fejlesztettünk ki.

Hidraulika folyadékok

Alkalmazás	Termék	Jelölés a DIN 51502 szerint	Alapolaj	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		Anyag összeférhetőség	NSF H1 reg. szám
				von [°C]	bis [°C]		
Nagynyomású hidraulika rendszerek	Klüberfood 4 NH1-32	HLP 32	PAO	-45	135	neoprén NBRE, FPM és PTFE, Nylon poliamid) és PVC akril és epoxigyanta alapú festékek	137442
	Klüberfood 4 NH1-46	HLP 46	PAO	-40	135		137443
	Klüberfood 4 NH1-68	HLP 68	PAO	-40	135		137444
	Klüberfood 4 NH1-100	HLP 100	PAO	-35	135		137441

Kenőanyagok olajozókhoz és pneumatikus gépekhez

H1 speciális olajokat kínálunk olajozókhoz két viszkozitással. Ezeket az olajokat pneumatikus berendezésekben (pl. sűrített levegős készülékek, levegőelőkészítő berendezések,

csomagoló gépek légregszerei és légvezetékek) alkalmazzák, vagy a meglévő sűrítési helyek (pl. henger, szelep, szelepemelő) működési idejének meghosszabbítására.

Alkalmazás	Termék	ISO VG DIN 51 519	Alapolaj	NSF H1 reg. szám
Olajozó	Klüber Summit HySyn FG 15	15	PAO	129191
	PARALIQ P 12	22	Ásvány	056374

Alkalmazás	Termék	Alapolaj	Tömítés fajtája	Összeférhetőség	NSF H1 reg. szám
Speciális zsír pneumatika hengerhez	Klüberfood NH1 34-401	PAO	Csillapító tömítés, dugattyútömítés rúdtömítés	Nem fér össze: EPDM	149161

Termékek csúszógyűrűs tömítésekhez és karbantartáshoz



A karbantartás termékei

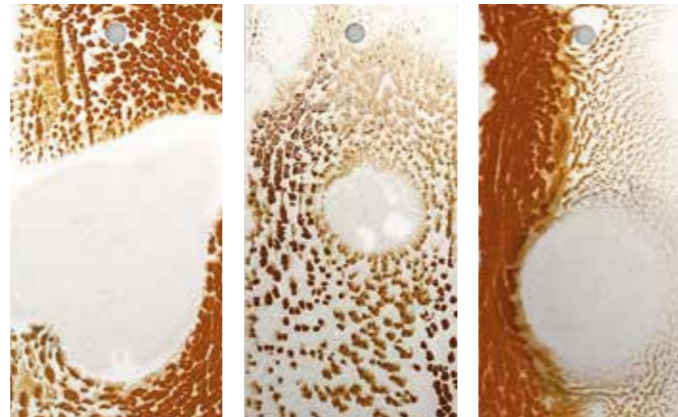
Követelmények	Termék	Felső alkalmazási hőmérséklet [°C]	NSF reg. szám
Korrózióvédelem	Klüberfood NH1 K 32	80	H1-138106
	Klüberfood NH1 K 32 Spray	80	H1-130873
Vízkiürítés	Klüberfood NH1 4-002 Spray	50	H1-143558
Tisztítás és eltávolítás	Klüberfood NK1 Z 8-001 Spray	-	K1/K3-143557
Oldószer	Klüberfluid NH1 1-002*	-	H1/K1-139165

* A PARALIQ 91, PARALIQ P 68 és PARALIQ P 40 termékekkel különböző arányban keverhető.

Vízkiürítő képesség

Az élelmiszeripar azon gépeit, amelyeket vízzel lehet kimosni, védeni kell a korrózió és a fémfelületeken összegyűlő vizes részek kialakulása ellen.

A vízkiürítő képesség és a korróziós hajlam vizsgálatához egy vékony vízfólia hozunk létre fémfelületen és végül egy csepp olajat viszünk fel rá.



Klüberfood NH1 4-002

H1 termék, hasonlítási minta

A nem H1 termék víztaszítása

Az eredmény azt mutatja, hogy a Klüberfood NH1 4-002 nagyobb vízmennyiséget szorított ki, mint a többi (akár H1 regisztrációval nem rendelkező) termék.

Szerelőpaszták

Alkalmazási terület	Termék	Alap-olaj	Sűrítő	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		Alapolaj viszkozitása 40 °C [mm ² /s]	VKA teszt (hegesztőerő) DIN 51350 [N]	NSF H1 reg. szám
				-tól [°C]	-ig [°C]			
Alacsony és normál hőmérsékletek	Klüberpaste UH1 84-201	PAO	PTFE	-45	120	200	> 3.000	136305
Magas hőmérsékletek	Klüberpaste UH1 96-402	PAG	Szilikát	-30	1.200	360	> 2.500	056338
	Klüberpaste UH1 96-402 Spray	PAG	Szilikát	-30	1.200	360	> 2.500	144396

Zárolóanyagok csúszógyűrűs tömítésekhez

Alkalmazás	Termék	Alapolaj	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		NSF H1 reg. szám
			-tól [°C]	-ig [°C]	
Csúszógyűrűs-tömítések	Klüberfluid NH1 4-005	PAO	-45	150	143373
	Klüberoil 4 UH1-15 AF	PAO	-40	110	139102
	Klüber Summit HySyn FG 15	PAO	-45	135	129191
	PARALIQ P 12	Ásvány	-10	120	056374

Hőközlő folyadék

Alkalmazás	Termék	Alap-olaj	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		Olajfilm max. hőmérséklete [°C]	Hőkapacitás [kJ/kg K] 300 °C-on	Alapolaj viszkozitás** 40 °C [mm ² /s] kb.	NSF H1 reg. szám
			-tól [°C]	-ig [°C]				
Az élelmiszeripar zárt fűtőrendszerei	Klüberfood NHT1 1-16	Fehérolaj	0	300**	325	3,08	16	146829

* Az alapolaj kisebb viszkozitása lehetővé teszi: 1. gyorsabb indítás, alacsony hőmérsékletek mellett is, 2. gyorsabb folyás, csökkenti a folyadék megtapadását a fűtőelemen.

** Magas hővezető képesség magas hőmérsékleteken is: 0,13 és 0,12 W/mK kb. 100 és 300 °C között

Leválasztó anyagok

Alkalmazás	Termék	Alap-olaj	Alapolaj viszkozitása*	Dermedéspont [°C]	Lobbanáspont [°C]	NSF reg. szám
			40 °C [mm ² /s] kb.			
Élelmiszer	PARALIQ 91 PARALIQ 91 Spray	Észterolaj	14	≤ 5	> 230	H1/3H-056380 H1/3H-056380
	PARALIQ P 12	Fehérolaj	21	≤ 12	> 180	H1/3H-056374
	PARALIQ P 40	Fehérolaj	70	≤ 20	> 200	H1/3H-056379
Gumi és műanyagok, étel-, itálfeldolgozó gépek elasztomer részei	UNISILKON TK 002/500	Metil-szilikon-olaj	400	≤ 50	> 300	H1-113764
	UNISILKON TK 002/1000		1.000	≤ 45	> 300	H1-142117
	UNISILKON M 2000 Spray		1.000	≤ 50	> 300	H1-056386

Kenőzsírok armatúrákhoz

Az armatúrák komplex tribológiai rendszerek. Ahhoz, hogy ezek kopását minimalizáljuk, a kiválasztott kenőanyagoknak sok anyaggal kell együttműködniük.

Az ivóvíz armatúráknak többek között a mindenkori, adott országban érvényes előírásokat kell teljesíteniük, legyenek

különböző közegeknek ellenálló, tömítsenek megfelelően, továbbá minden hőmérsékleten legyen jó a működtetési érzésük. A tanúsítványokkal rendelkező speciális kenőanyagaink hajszálpontosan igazodnak az Önök egyedi igényeihez, azért hogy az armatúrák teljes élettartamuk alatt megbízhatóan működjenek.

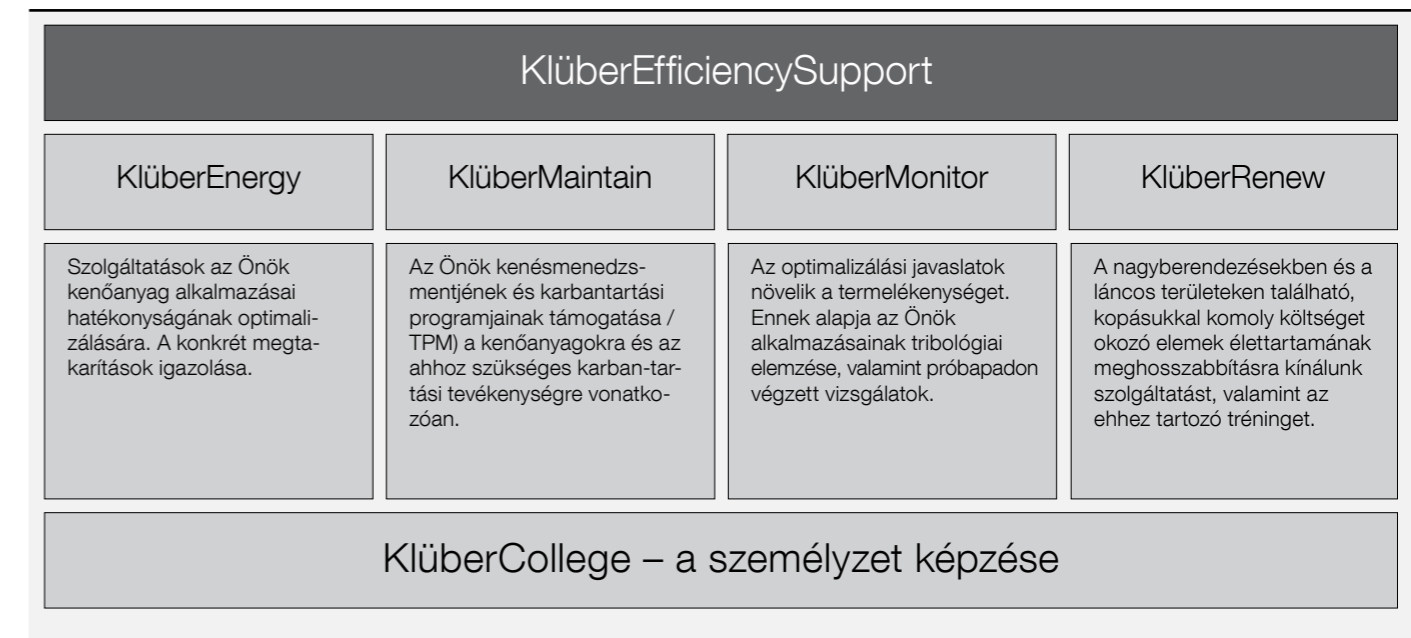
Alkalmazás	Termék	Elasztomer összeférhetőség	NLGI osztály	Alapolaj	Sűrítő	Alkalmazási hőmérséklet-tartomány		NSF H1 reg. szám
						-tól [°C]	-ig [°C]	
Italarmatúrák	Klübersynth UH1 64-2403	NBR	3	PAO	Szilikát	-10	140	056363
	PARALIQ GTE 703	NBR, EPDM, FPM	3	Szilikon	PTFE	-50	150	056372
Italarmatúrák steril környezetben	Klüberfood NH1 87-703 Hyg		3	Szilikon	PTFE	-45	150	136532
ital-, ivóvíz- és fűtő armatúrák	UNISILKON L 250 L	EPDM, NBR	3	Szilikon	PTFE	-45	160	141714
	UNISILKON LCA 3801	NBR, EPDM, VMK	1	Szilikon	Kalcium	-40	140	146027
Szsaniter- és fűtő-armatúrák (lágyszír szükséges)	Klüberbeta VR 67-3500	NBR, EPDM, FPM	0	Szilikon	PTFE	-40	140	144018

KlüberEfficiencySupport

A Klüber Lubrication szolgáltatásai – Mindent egy fedél alatt

Szakterülettől függetlenül minden gyártó és üzemeltető számára döntő jelentőségű, hogy a gépek megbízhatóan, sokáig és hatékonyan működjenek. A megfelelő kenőanyagok jelentős potenciált kínálnak, hogy az energia-, alkatrész- és munkaköltségeket csökkentsék, illetve a termelékenységet növeljék. Ahhoz, hogy ezt a lehetőséget valóra váltsák, a

legkülönbözőbb ágazatokban tevékenykedő vállalatok - az értékes kenőanyagok mellett - igénybe veszik a Klüber Lubrication professzionális szolgáltatását is, amely jelentős értékpluszt és sokszor az optimális megoldást kínálják. A tanácsadási és szolgáltatási tevékenységünket egy fedél alatt vontuk, ez a KlüberEfficiencySupport.



Ez a Klüber Lubrication által kifejlesztett, sokszorosán bevált módszer egy többszintű, szisztematikus elemzési módot jelent. Önökkel közösen már a kezdetben beazonosítjuk az Önök követelményeit, és erre építve valósítjuk meg együttesen az optimalizálási lehetőségeket. Mindegy, hogy a berendezéseik energiahatékonyságának optimalizálásáról, a karbantartási és gyártási folyamatok hatékonyságáról, vagy a gépek és

azok alkatrészeinek a hatásfokáról van szó, olyan megoldásokat dolgozunk ki Önökkel közösen, amelyek messze meghaladják az egyszerű kenőanyag-ajánlások tartalmát. Ezen felül ellenőrizzük az intézkedéseink hatását a gyakorlatban. Ez egy olyan kiváló alap, amelyről kiindulva az optimalizálási intézkedések hatását meg lehet többszörözni.

Megfelelő kenőanyagot a megfelelő időben a megfelelő helyre

Kenőrendszerek a berendezések automatikus kenéséhez

Mivel a Klüber Lubrication magát egy megoldásokat kínáló cégnek tekinti, nemcsak nagyteljesítményű olajokat és zsírokat kínál, hanem ezt egyben egy „intelligens csomagolásban” nyújtja, amely a berendezések és alkatrészeik automatikus kenését is tartalmazza. A kenőanyagaink olyan, a tipikus alkalmazásokat lefedő választékát kínáljuk, melyeket automatikus kenőanyag adagolóval lehet ez egyes kenési helyekre juttatni. Ezekben az elektromechanikus és elektrokémiai alapú, kidolgozott és bevált

Az előnyök röviden

Gazdaságosság

A folyamatos termelési folyamatoknak és a tervezhető karbantartási intervallumoknak köszönhetően a termelési kieséseket minimális szintre csökkentjük. A folyamatos karbantartásmentes és tartós kenés, és a kenőanyagok konstans magas minősége gondoskodik a berendezések magasfokú rendelkezésre állásáról. A kenési helyek folyamatos ellátása friss kenőanyaggal alacsony súrlódási értékeket ad, és ezáltal az energiaköltségek lehető legnagyobb mértékű csökkenését biztosítja.

→ **A Klübermatic kenés a költségeket akár 25 %-kal is csökkenti**

Biztonság

A hosszabb csere időközöknek köszönhetően a karbantartási munkálataik gyakorisága és munkatársaik veszélyzónában való tartózkodási ideje csökken. Így a Klüber Lubrication kenőrendszereinek alkalmazásával jelentősen csökken a nehezen hozzáférhető helyeken a munkatársaik veszélynek kitettsége.

→ **A Klübermatic kenés akár 90 %-kal is csökkenti a balesetek kockázatát**

rendszerekben különböző standard, hosszú élettartamú vagy nagy nyomásra alkalmas zsírokat, standard vagy magas hőmérsékletre alkalmas láncolajokat, valamint speciális élelmiszeripari zsírokat ill. -olajokat kínálunk. Ezen túlmenően - nagyobb mennyiségű alkalmazás esetén - igény szerint további kenőanyagok is elérhetők az automatikus adagoló rendszerekhez, amennyiben ezeket ilyen célra már tesztelték és jóváhagyták. Forduljon egyszerűen a Klüber Lubrication tanácsadójához.

Megbízhatóság

A Klüber Lubrication automatikus kenőrendszerei megbízható, tiszta és precíz folyamatos kenést biztosítanak éveken át. A berendezések rendelkezésre állását a kenőanyag állandó frissítése biztosítja.

→ **A Klübermatic kenéssel a gördülőcsapágyak kiesésének akár az 55 %-a is elkerülhető**

Kis költségtől csúcstechnikáig – automatikus rendszerek bármely kihíváshoz

A Klüber Lubrication az alábbi műszaki megoldásokat kínálja:

- szabadon választható kenési időközök; 1 - 12 hónap
- különböző kenőanyagok
- önálló vagy PLC vezérelt kenőrendszerek (idővezérelt a tárolható vezérlő programnak köszönhetően)
- A jól bevált Klüber Lubrication kenőanyagok összekapcsolása az automatikus kenőanyagadagolóval

Kiadó és copyright:

Klüber Lubrication München SE & Co. KG

Utánnomás és elektronikus sokszorosítás, még ha csak kivonatossan is csak a Klüber Lubrication München SE & Co. KG-val történt egyeztetés alapján, a forrás megadásával és egy mintapéldány elküldésével engedélyezett.

Ennek a dokumentumnak az adatai a nyomtatáskor aktuális általános szakmai tapasztalatainkon és ismereteinken alapulnak és a műszakilag képzett olvasónak utalást adhatnak a lehetséges alkalmazásokra. Az adatok azonban nem nyújtanak biztosítékot az egyes terméktulajdonságokra vonatkozóan és nem garantálják, hogy az adott egyedi esetre alkalmas a termék. Az információk nem mentesítik a felhasználót az alól, hogy a kiválasztott kenőanyagot az alkalmazásban előzetesen tesztelje. Minden adat irányérték, amelyek a kenőanyag felépítéséhez, az alkalmazás céljához és az alkalmazott technikához igazodnak. A kenőanyagok a mechanikus, dinamikus, kémiai és technikai igénybevételnek megfelelően, a nyomástól és időtartamtól függően változtathatják a műszaki értékeiket. Ezek a változások hatást gyakorolhatnak az alkatrészek működésére. Alapvetően azt javasoljuk, hogy vegyenek egy egyedi tanácsadás igénybe, és igény esetén, a lehetőségeink szerint szívesen bocsátunk rendelkezésre mintát kipróbálás céljára. A Klüber termékeket folyamatosan fejlesztjük tovább, ezért a Klüber Lubrication fenntartja magának a jogot, hogy az ebben a tájékoztatóban szereplő bármelyik műszaki adatot bármikor, előzetes figyelmeztetés nélkül módosítsa.

Klüber Lubrication München SE & Co. KG



Geisenhausenerstraße 7

81379 München

Németország

Amtsgericht München

HRA 46624

Klübermatic FLEX	Klübermatic NOVA	Klübermatic STAR VARIO	Klübermatic STAR CONTROL
			
Rugalmasan alkalmazható – erős igénybevételnek kitett kenési helyekre is	Erős hőmérséklet-ingadozásnak kitett helyekre	Precíz és egyedi kenőanyag adagolás	Egyedi, automatikus utánkenés külső vezérléssel

www.klueber.com

Klüber Lubrication – your global specialist

Szenvedélyesen keresünk innovatív tribológiai megoldásokat. Személyesen foglalkozunk ügyfeleinkkel, és adunk nekik tanácsokat, hogy sikeresek lehessenek – globális szinten, minden ágazatban és bármilyen piacon. Tapasztalt és kompetens munkatársaink több, mint 85 éve igényes mérnöktechnikai koncepciókkal tesznek eleget a nagy teljesítőképességű és gazdaságos speciális kenőanyagokkal szemben támasztott követelményeknek.