

SKF



SKF Zsírvizsgáló készlet TKGT 1

Használati útmutató

Tartalomjegyzék

Biztonsági előírások	4
1. Bevezetés	5
1.1 Működési elv	5
2. A készlet tartalma	6
2.1 Műszaki adatok	8
3. Kiértékelési jegyzőkönyv	9
3.1 Információgyűjtés	9
3.1.1. Alkalmazási feltételek	10
3.1.2. Alkalmazott zsír	10
3.2 Zsírminta gyűjtése	11
3.2.1 Anyag	11
3.2.2 Mintavételi eljárás	12
3.2.3 Ajánlások	14
3.3 Elsődleges vizuális ellenőrzés	15
3.3.1 Példák	15
3.4 Konzisztencia vizsgálat	16
3.4.1. Működési elv	17
3.4.2 Anyag	18
3.4.3 Vizsgálati eljárás	18
3.4.4 Ajánlások	20
3.5 Olajkiválási teszt	22
3.5.1 Működési elv	22
3.5.2. Anyag	23
3.5.3 Vizsgálati eljárás	23
3.5.4 Ajánlások	27
3.6 Szennyeződési teszt	28
3.6.1 Működési elv	28
3.6.2 Anyag	28
3.6.3 Vizsgálati eljárás	29
3.6.4 Ajánlások	31
3.7 Jelentés	33
3.7.1 Ajánlások	33
4. Referencia esetek	34
4.1 Zsír polci élettartama	35
4.2 Zsír élettartam / trendelemezés	36
4.3 Zsír kiválasztás	37
4.4 Zsírszennyeződés	38
4.5 Összefoglalás	39
5. Karbantartás	40
5.1 Tisztítás	40
5.2 Tartalék alkatrészek	40

6.	Mellékletek.....	40
6.1	USB melegítő	40
6.2	USB adapter	40
6.3	Mikroszkóp	40



Biztonsági előírások

- Mindig olvassa el és tartsa be a biztonsági előírásokat.
- A berendezést ne tegyék ki nagy nedvességnek, 40°C-ot meghaladó hőmérsékletnek, vagy a vízzel való közvetlen érintkezésnek.
- Kérjük, olvassa el a Mellékletben szereplő egyedi alkatrészek (USB melegítő, USB adapter, Mikroszkóp) használati utasításait
- Olvassa el a zsírok biztonsági adatlapjait
- A kenőanyagok kezelésekor tartsa be a helyi jogszabályokat
- A berendezést ne használja élelmiszer és ital közelében
- Mintavételkor tartsa be az adott berendezésre és a helyi biztonságra vonatkozó előírásokat.
- A bőrfelület zsírral való közvetlen érintkezésének elkerülése érdekében használja az eszközhöz tartozó eldobható gumikesztyűket. A zsírokkal való hosszantartó érintkezés a bőrön allergiás reakciókat válthat ki.

1. Bevezetés

A gördülőcsapágycsoporthoz közel 80%-ának kenésére zsírokat használnak. A helytelen kenési módszerek okozzák a korai csapágy meghibásodásokat mintegy 50%-át. A helytelen kenés okozói az alábbiak lehetnek:

- helytelen kenőanyag választás
- nem megfelelő kenőanyag mennyiség (alul-, vagy túlkenés)
- a kenőanyag nem megfelelő módon történő adagolása (szennyeződések bejutása)
- helytelen kenési időközök.

A zsírok állapotának a helyszíni megfigyelése lehetővé teszi a gyors döntéshozást. A zsírállapot gyors diagnosztizálása fontos a csapágy állapota és teljesítménye szempontjából.

Az SKF TKGT 1 zsírvizsgáló berendezést kifejezetten a terepen való használatra fejlesztették ki, gyors és teljes körű diagnosztizálást tesz lehetővé. Használatához nincs szükség külön képzésre, a vizsgálatok könnyen elvégezhetők. A legtöbb laboratóriumi vizsgálathoz képest az elemzés elvégzéséhez igen kis mennyiségű zsírra van szükség (jellemzően 0,5 g). A teszt a legtöbb csapágy méretre elvégezhető.

Az eljárások további egyszerűsítése és a biztonság érdekében egyik vizsgálati módszernél sincs szükség káros vegyi anyagokra.

A zsír állapotának ellenőrzése rendkívül fontos. A megelőzés érdekében időben cselekednünk kell, mielőtt a kenőanyag a gép állapotának romlásához vezet, pl. előidézi a csapágy hőmérsékletének, vagy a rezgésszintnek az emelkedését. A zsír állapotának ellenőrzése értékes információkkal szolgál a csapágyazás állapotáról.

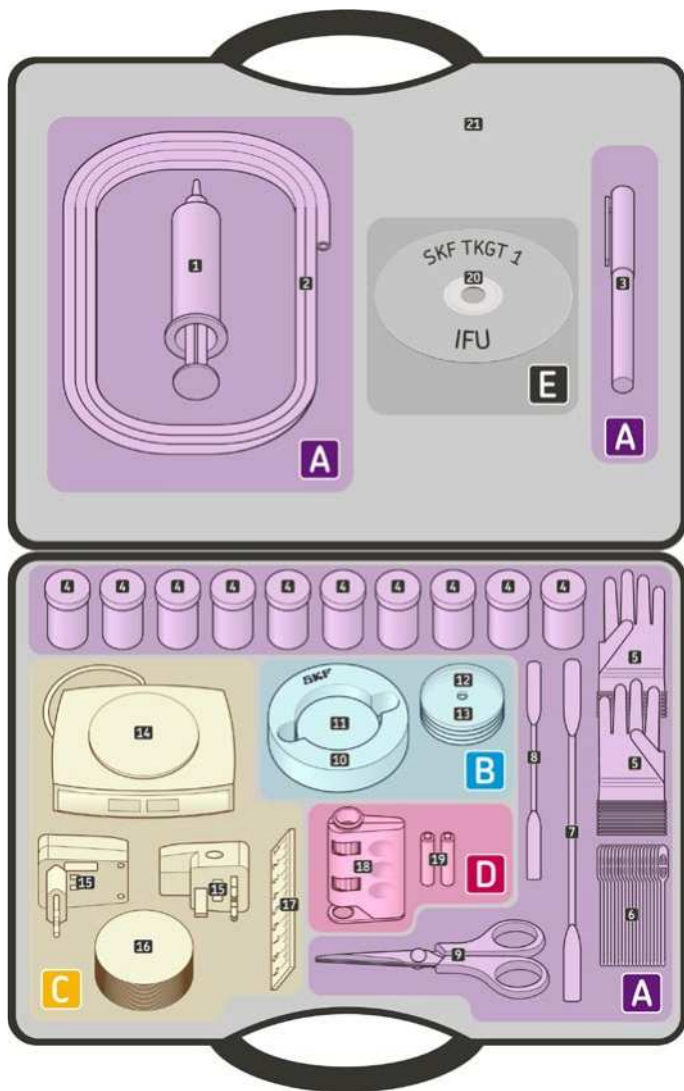
A zsír tulajdonságának változása figyelemmel kísérhető és ez hozzájárul az alábbi tényezők értékeléséhez: a zsír polci élettartama, a zsír minősége, a zsír teljesítménye, a legjobb újrafenélési időszakok meghatározása, és a színváltozások.

A használati utasításokban szerepel egy sor olyan valós alkalmazási példa, ami beszámol a teszt eredményekről és a zsír állapotáról.

1.1 Működési elv

A készlet segítségével a zsírok számos jellemzője ellenőrizhető. A jó és hatékony eredmények eléréséhez azonban be kell tartani a jelen használati útmutatóban leírt módszereket. A 3. fejezet részletesen ismerteti a követendő módszereket és eljárásokat.

2. A készlet tartalma



A Mintavételi eszköz

D Zsírszennyeződés vizsgálat

B Konzisztencia vizsgálat

E Használati utasítást tartalmazó CD, jelentéskészítési minta, és konzisztencia test skála

C Olajkiválás teszt

A tartozékok listája

Tétel szám	Mennyiség	Megnevezés
1	1	Mintavételi fecskendő
2	1	Mintavételi cső
3	1	Jelölő toll
4	10	Mintatartály
5	20	Eldobható kesztyű
6	1	Eldobható spatula készlet
7	1	250 mm spatula
8	1	150 mm spatula
9	1	Olló
10	1	Tok
11	1	Súly
12	1	Maszk
13	4	Üveglap
14	1	USB melegítő
15	1	USB/220V/110V adapter
16	1	Ítatóspapír
17	1	Vonalzó
18	1	Mikroszkóp
19	2	AAA LR03 lítium akkumulátor
20	1	CD
21	1	Hordtáska

2.1 Műszaki adatok

Tétel szám	Tétel	Megnevezés
1	Mintavételi fecskendő	Anyaga: polipropilén
2	Mintavételi cső	Anyaga: PTFE Hossz: kb. 1 m
3	Jelölő	Szín: fekete
4	Mintatartály	Anyag: polietilén
5	Eldobható kesztyű	Anyag: zsírálló gumi (szintetikus gumi), pormentes, Méret: XL, szín: kék
6	Eldobható spatula készlet	Anyag: műanyag
7	250 mm spatula	Anyag: rozsdamentes acél
8	150 mm spatula	Anyag: rozsdamentes acél
9	Olló	Anyag: rozsdamentes acél
10	Tok	Anyag: alumínium
11	Súly	Anyag: rozsdamentes acél
12	Maszk	Anyag: plexiüveg
13	Üveglap	
14	USB melegítő	Lásd 6.1 Függelék
15	USB/220V/110V adapter	Lásd 6.2 Függelék
16	Ítatóspapír	50 lap
17	Vonalzó	Anyag: alumínium, 0,5 mm-es beosztás
18	Mikroszkóp	Lásd a 6.3 fejezetet
19	AAA LR03 lítium akkumulátor	
20	CD	
21	Hordtáska	Méretetek: 463x373x108 mm

A teljes készlet súlya: 2.5 kg (5.51 lbs.)

3. Kiértékelési jegyzőkönyv

A javasolt jegyzőkönyvet az alábbi táblázat tartalmazza. Az összegyűjtött információ és az egyes részek teszt eredményei a CD-ről kinyomtatható jelentési sablonban foglalhatók össze.

3.1. Információgyűjtés	3.1.1. Alkalmazási feltételek 3.1.3 Használt zsír	
3.2. Mintagyűjtés	3.2.1. Anyag 3.2.2. Mintavételi eljárás 3.2.3. Ajánlások	
3.3. Első vizuális megfigyelés	3.3.1 Minták	
3.4. Konzisztencia vizsgálat	3.4.1 Működési elv 3.4.2 Anyag 3.4.3 Vizsgálati eljárás 3.4.4 Ajánlások	 + 
3.5. Olaj kiválási teszt	3.5.1 Működési elv 3.5.2 Anyag 3.5.3 Vizsgálati eljárás 3.5.4 Ajánlások	
3.6 Szennyeződés vizsgálat	3.6.1 Működési elv 3.6.2 Anyag 3.6.3 Vizsgálati eljárás 3.6.4 Ajánlások	
3.7 Jelentéskészítés	3.7.1 Ajánlások	

3.1 Információgyűjtés

A zsír jó kenőképessége magától a zsírtól és a külső paramétereiktől függ. Nagyon ajánlatos minél több információt gyűjteni az alkalmazási feltételekről, és a használt zsírtípusról. Az összegyűjtött információ nagyban segítheti az eredmények értelmezését.

Például:

A túlzott rezgés, az olajszennyeződés, a ház túltöltése, stb. a zsír lágyulását okozhatja.

A rezgésszintek ismerete, egy olajkanna esetleges felfedezése a vizsgálat helyszínén ill. az egyes újrakenéseknél alkalmazott kenőanyagok mennyiségének áttekintése egyszerűsítheti az elemzést.

3.1.1. Alkalmazási feltételek

Jegyezzük fel az alkalmazási feltételeket, mint pl.:

- az alkalmazás fajtája (villamos motor, törőgép, vasúti ágytok, rázósziták, ...)
- a berendezés száma, ill. kódja (43. szivattyú)
- utolsó újragenési idő és mennyiség (dátum, zsírmennyiség)
- újragenési intervallum (óra)
- csapágy jelölés, típus és méret (mély hornyú golyóscsapágy 6210...)
- csapágy üzemi hőmérséklet 70°C)
- terhelés (C/P)
- fordulatszám (n.dm)
- környezeti feltételek (hőmérséklet, szennyeződés, nedvesség, ...)
- tömítés fajtája (mechanikai tömítések , olajtömítések, ...)
- csapágy üzemi élettartam órában
- rezgések (túlzott, szintek, ...)
- stb.

3.1.2. Alkalmazott zsír

Lehetőség szerint jegyezzen fel minden információt a zsírról, mint pl.:

- zsír elnevezése, típusa, gyártási adag száma/jele és márka
- zsír műszaki leírása
 - o ellenőrizze a gyártó által megadott NLGI osztályt és konzisztencia értéket
- ha lehetséges szerezzon egy friss, nem használt mintát ugyanabból a dobozból, vagy tételből
 - o a mintavételi eljárást lásd a 3.2 alatt
- Néha előfordul, hogy a használt zsírt az adott alkalmazáshoz nem megfelelő zsír. A zsír megfelelősége és az újragenési időszakok on-line* ellenőrizhetők:
 - o SKF LubeSelect <http://www.skf.com/portal/skf/home/aptitudexchange>
 - o SKF LuBase <http://www.skf.com/portal/skf/home/aptitudexchange>(*A szolgáltatások eléréséhez szükség lehet előfizetésre.)

Jegyezze fel az összes összegyűjtött információt a 3.1. Alkalmazások és kenési feltételekben szereplő jelentési úrlapra.

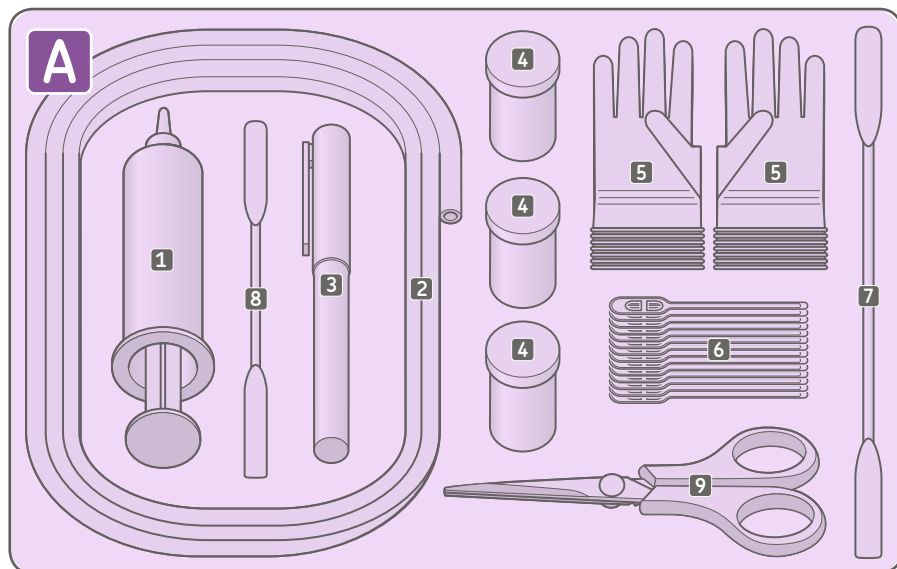
3.2 Zsír minta gyűjtése

A zsír mintavétel az elemzés egyik fontos lépése. Ezt a feladatot nagy gondossággal kell elvégezni. A megfelelő eszközök és a jó gyakorlatok fokozzák a vizsgálatok pontosságát.

Megjegyzés:

- Nem mindig könnyű reprezentatív zsírmintához jutni.
- Az összes vizsgálat elvégzéséhez mindössze 0,5 g zsírra van szükség.

3.2.1 Anyag



3.2.2 Mintavételi eljárás

1. Ellenőrizzük, hogy az eszközök tiszták-e és rendben vannak-e.
2. Viseljük kesztyűt.
3. Fogjunk egy mintatartályt. A készlethez tartozó tollal írjuk rá a mintavétel dátumát, és a gép számát/a csapágy pozícióját, vagy lássuk el a jelentési lapra utaló egyedi azonosítóval.



A tévesztés elkerülése érdekében a fedőt és a tartályt is jelöljük meg
(A képen látható zsírmennyiség 0,5 g)

- 4a Ha a csapágy hozzáférhető, használjuk a készlethez tartozó rozsdamentes acél spatulát – a legjobb mintavételi helyek a kosáron, a futópályákon és a görgőkészleten vannak.
A zsírmintát helyezük közvetlenül a megjelölt tartályba, és ne tegyük teljesen tele. Az elemzéshez 0,5 g elegendő.
Ha a mintát később is használni fogjuk, pl. tendencia-elemzéshez, vegyünk nagyobb mennyiséget.
- 4b Ha a csapágy nem hozzáférhető, használjunk (10-15 cm-re levágott) csövet, valamint fecskendő, melyek segítségével a zsírzókupak eltávolításával tudunk zsírt vételezni a házon keresztül. Ha a zsírleeresztő nyíláson keresztül veszünk mintát, a művelet előtt tisztítsuk meg a megkeményedett és piszkos zsírtól. Lengőcsapágyaknál a vizsgáló csavart el lehet távolítani és a mintavételhez behelyezni a csövet.
Pumpáljuk a zsírt. A cső 4-5 centiméterének kell megtelnie zsírral, majd ezt a mintavételi tartályba kell helyezni elemzés céljára. Ügyeljünk arra, hogy a csőből mintegy fél centiméter tiszta maradjon a tartályba való visszapumpálásra. A zsír nem érheti el a fecskendőt. Ezek a minták kevésbé reprezentatívak, mint azok, amelyeket közvetlenül a csapágyról veszünk, de segíthetnek bizonyos kérdések feltárásában.



Cső a mintavételi tartályban

Töltse ki a jelentési űrlap 3.2 részét: Mintavétel

3.2.3 Ajánlások

- Vegyen minden lehetséges alkalommal friss, még nem használt mintát is. A mintavételt tiszta körülmények között végezze, eredeti zsírtartályból, vagy patronából.
- Ha a ház ki van szerelve, ill. a csapágy hozzáférhető, a mintavétel előtt nézzük meg, hol van a zsír. Ellenőrizze a feltöltési szintet és a színeltérést is. Vegyen mintát a nagyon eltérő színű zsírból.
- A rozsdamentes acél spatula segítségével a tömítésekből is vehető zsír.
- Kerüljük a feltöltési ponthoz túl közeli mintavételt.
- Nézzük meg a zsírt a feltöltési pontnál – nagyon eltérő ez a zsír a csapágyban lévő zsírtól?
- Ne használjunk fa spatulát (a farostokban felszívódó olaj befolyásolhatja az eredményt, ill. a faszálak szennyezhetik a zsírt).
- Ne keverjük össze közös tartályban a különböző csapágyakból és/vagy házakból vett zsírt!
- Ne használjunk átlátszó tartályokat. Csak a készlethez tartozó tégeleket használja.
- Nézzon körül a gép körül – a rossz zsírpatronok, a helytelen típusú kenőanyag, stb. utalhatnak a hibára.
- Tendencia-elemzéshez a mintát mindig azonos mintavételi pozícióban vegyük.
- Ha szükséges készítsünk fényképfelvételt.

Példák helytelen mintavételi módszerekre



Helytelen jelölés



Törött mintavételi tartály



Átlátszó tartály



Nem megfelelő



Nem megfelelő tartály



Túl sok zsír

3.3 Elsődleges vizuális ellenőrzés

A minta levétele után először egy vizuális ellenőrzést kell végezni. Ez ad egy első benyomást a zsír állapotáról. Referenciának használjuk a friss, még nem használt zsírmintát.

Az alábbi szempontokat kell a zsíroknál vizsgálni:

- A zsírnak fényes, olajos állagúnak kell lennie. Ha nem ilyen, az alapolaj valószínűleg elhasználódott.
- A zsír színének elsötétedése a csapágy magas hőmérsékletéből eredhet (oxidáció, elszenesedés), ill. a szilárd szennyezőanyagok okozhatják. Megjegyezzük, hogy egyes zsírok eredetileg fekete színűek, pl. az MoS₂-t ill. grafitot tartalmazó típusok.
- Az illat változása legtöbbször az oxidáció következménye.
- A színben, átlátszóságban, illatban bekövetkező változások számos esetben a kenőanyagok keveréséből, ill. a környező gépi berendezések alkatrészeivel, pl. réz kosárral nem kompatibilis kenőanyag használatából eredhet.
- A zsír általános textúrája információt adhat a csapágy üzemi körülményeiről. Normál esetben a zsír struktúrája csak nagyon kis mértékben változhat üzem közben. Simának, szemcséktől és daraboktól mentesnek kell lennie. Ha bármelyik jelen van, a zsír valószínűleg szennyezett.
- Jegyezzük fel mindezeket az eltéréseket

Megj.: A zsír elfeketedése nem szükségképpen jelenti azt, hogy a zsír nem jó.

Töltse ki a jelentés sablon 3.3 részét: Elsődleges vizuális ellenőrzés

3.3.1 Példák



Elsötétedés



Különböző színek
-zsírszennyeződés



Szárazság – szélsőséges
eset

3.4 Konzisztencia vizsgálat

A zsír konzisztenciája fontos paraméter, amely meghatározza a zsír sűrűn folyósságát. Egy adott alkalmazáshoz megfelelő bizonyos állag kiválasztása az üzemi körülményektől, így a hőmérséklettől, a fordulatszámától, a tengely helyzetétől, a pumpálhatóságtól, stb. függ.

Például:

- A függőleges tengelyelrendezés sűrűn folyós zsírt igényel.
- Az alacsony üzemi hőmérséklet általában alacsony konzisztenciájú zsírt kíván,
- stb.

A zsírok konzisztenciáját az NLGI (Nemzeti Kenőzsír Intézet) által kidolgozott skála szerint osztályozzák. Ennél azt vizsgálják, hogy milyen mértékű egy szabvány kúp behatolása egy 60 lökettel megmunkált zsírba, 5 másodperc alatt, 25°C-os hőmérsékleten. A behatolás mértékét egy 10-1 mm-es skálán mérik, a puhább zsír enged mélyebb behatolását a kúpnak, ezért ennek nagyobb a behatolási száma. A vizsgálati módszer megfelel az ISO 2137 előírásainak.

NLGI szám	ASTM 60 lökettel végzett behatolás (10 ⁻¹ mm)	Állag szobahőmérsékleten
000	445-475	nagyon folyós
00	400-430	folyós
0	355-385	fél-folyós
1	310-340	nagyon puha
2	265-295	puha
3	220-250	félkemény
4	175-205	kemény
5	130-160	nagyon kemény
6	85-115	rendkívül kemény

Megjegyzés: A csapágyazásoknál használt zsírok NLGI értéke 1 és 3 között van.

Ha egy bizonyos alkalmazáshoz kiválasztottunk egy adott konzisztenciát, ez jelentősen nem változhat az újrafenési időszakok, ill. a tárolási idő alatt. Ez a zsír mechanikai stabilitására vonatkozik. A zsír konzisztencia változásának az alábbi okai lehetnek:

A zsír lágyulását (alacsonyabb NLGI érték) az alábbiak okozhatják:

- Rezgéses alkalmazásokban használt túl puha állagú, ill. gyenge mechanikai stabilitású zsír.
- Az alkalmazott fordulatszámhoz képest túlságosan feltöltött csapágyház. Ez habzást, ill. a zsír túlzott elnyíródását okozhatja.
- A zsírhoz képest túl magas hőmérséklet.
- Forgó külső gyűrűs alkalmazás túlságosan feltöltve zsírral és/vagy nem megfelelő házkivitel.
- Víz van a zsírban
- Olajfolyás a környező rendszerekben
- Nem-kompatibilis zsírok összekeverése
- A polci élettartam lejárt.

A zsír megkeményedését (magasabb NLGI érték) az alábbiak okozhatják:

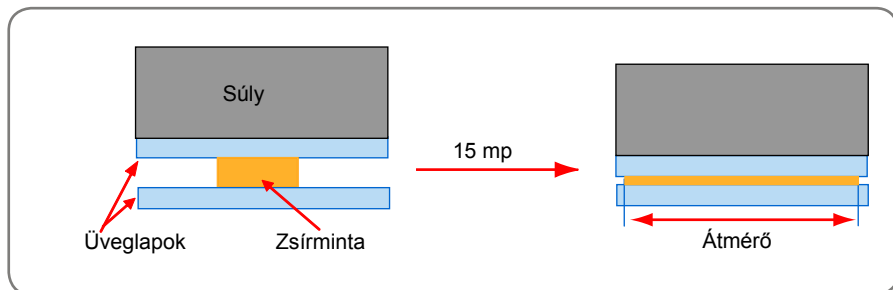
- Az újrafenési idő túllépése, vagy a folyamatos, magas hőmérsékleten való használat miatti párolgás/gyenge zsírminőség következtében a zsír elveszti alapolaj tartalmát (lásd olajkiválási teszt), ha a változások gyorsan következnek be.
- Bizonyos zsírok erős mechanikai „megmunkálás” hatására megkeményedhetnek.
- Nem-kompatibilis zsírok keverése.
- Nagy mennyiségű szilárd szennyezőanyag (pl. karbonizált részecskék)
- a polci élettartam lejárt.

3.4.1. Működési elv

Üzemi körülmények között gyakorlatilag lehetetlen a konzisztencia meghatározása az ISO 2137 módszerrel.

A zsírvizsgáló készlet viszont megfelelő módszert kínál a vizsgálat terepviszonyok között való elvégzéséhez.

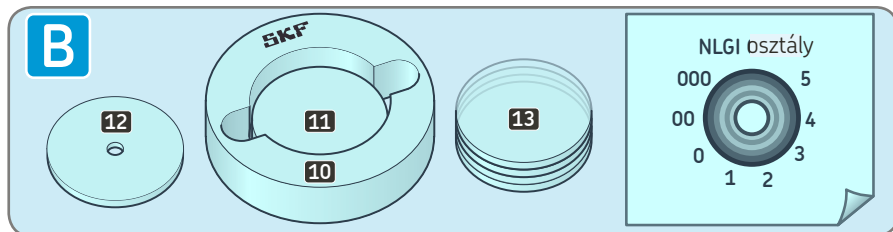
Egy súly segítségével adott mennyiségű zsírt terítünk szét két üveglap között 15 másodpercre. A létrejött zsírfoltot a kalibrált mérési skálával összevetve értékelni lehet a zsír állagát.



3.4.2 Anyag

Előkészületek vizsgálat előtt:

- A nyomtató helyes beállításával nyomtassuk ki a kalibrált mérési skálát. Ne nagyítsuk ki oldal nagyságúra! A nyomtatás helyességének ellenőrzéséhez a ház külső átmérőjének ugyanakkorának kell lennie, mint a kalibrált mérési skálára rajzolt kör.
- A zsírintának 15°C és 30°C közötti hőmérsékletűnek kell lennie.
- Karórával, vagy órával mérjük a 15 mp-t (nem része a készletnek).



3.4.3 Vizsgálati eljárás



1. Ellenőrizzük, hogy minden alkatrész tiszta-e
2. Viseljük kesztyűt
3. Tegyük súlyt a házba



4. A súlyra helyezünk rá egy üveglapot



5. Az üveglap tetejére tegyük egy védőlapot



6. Az elemzésre szánt zsírintát egy spatula segítségével vegyük ki a tartályból.



7. A zsírt vigyük rá a védőlapra. Ellenőrizzük, hogy a lyuk teljesen fel legyen töltve zsírral, a felesleget töröljük le.





8. A védőlapot óvatosan vegyük le. A zsírnak az üveglapon kell maradnia.



9. Vegyük el a (zsírral bekent) üveglapot és súlyt a házból.



10. A házat tegyük rá a kalibrált skálára, a zsírt tartalmazó üveglapot helyezzük arccal felfelé a házba (a zsír nem lehet a papíros felén!) – a zsírfoltot állítsuk a skála közepére.



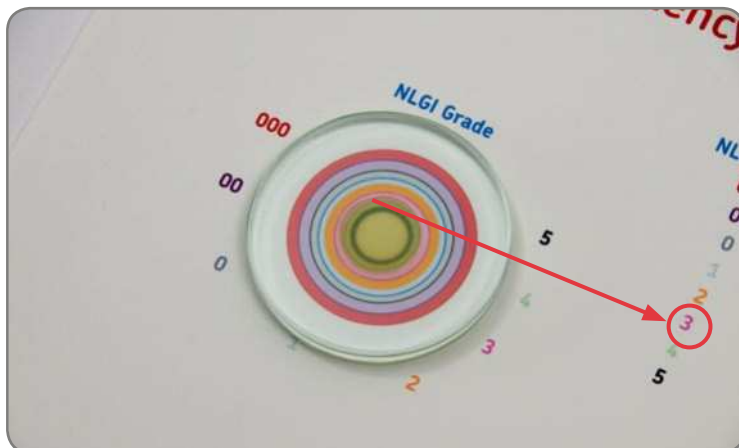
11. A súlyt, a második üveglapot a súly alatt lévő üveglappal együtt lassan engedjük rá a házra. A súlynak nem szabad a zsírhoz érnie.



12. Várjunk 15 mp-t.



13. A súlyt finoman vegyük le a házról.



14. Olvassuk le a konzisztencia számot abban a zónában, amely alatt a zsírfolt elhelyezkedik – az NLGI osztály meghatározásához használjuk a színkódot.

Töltse ki a jelentéskészítő sablon 3.4 részét: Konzisztencia teszt

Megjegyzés: A mintát tartsa meg a D teszthez!

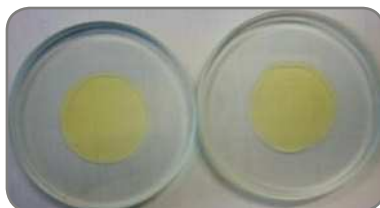
3.4.4 Ajánlások

Helyes gyakorlat mind a használt, mind a friss/használatlan zsírminta vizsgálata. A kapott két folt összehasonlításával megfigyelhetők az NLGI osztályon belüli sűrűn folyóssági különbségek.



friss

használt

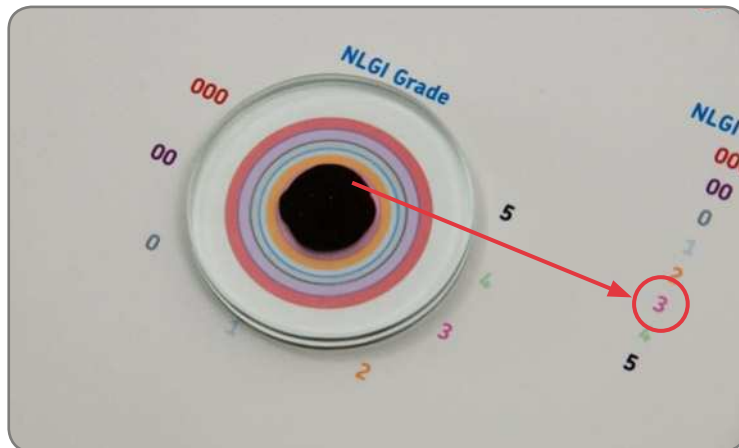


friss

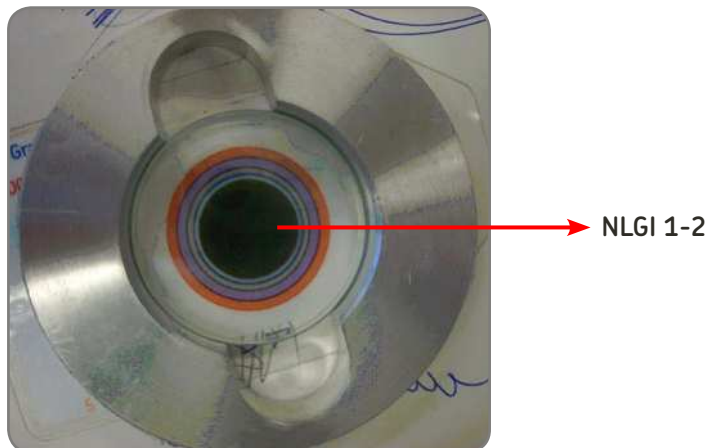
használt

Ha friss mintákat használunk, a vizsgálat előtt egy spatulával 30 mp-ig keverjük meg őket.

Ha használt mintát tesztelünk, előfordulhat, hogy a kapott folt nem elég kerek. Ennek több oka lehet, pl. a minta nem elég homogén jellege, és/vagy hogy a szennyeződések valamelyik irányba megakadályozzák a terjedést. Ebben az esetben vegyük az átlagot.



Ha egy folt pontosan két fok között van, a zsír besorolható úgy, hogy NLGI 1-2 osztály.



Emlékeztető: A vizsgálatot 15-30°C között kell elvégezni. Ha ettől eltérő a hőmérséklet, az NLGI osztályt ezen eltérő hőmérsékleten kell megadni.

3.5 Olajkiválási teszt

A zsír 60-95%-át az alapolaj teszi ki. Mivel a zsírban az alapolaj folyamatosan kiválik (bár a kiválás idővel egyre jobban lelassul), a zsír idővel kiszárad. E folyamat időbelisége számos tényezőtől függ, pl. az üzemi hőmérséklettől. Ezt a folyamatot öregedésnek hívjuk.

A zsírokból található alapolajok egy bizonyos kinematikai viszkozitással rendelkeznek, amit mm²/s-ben, ill. Cst-ben adnak meg. A magas hőmérséklet elősegíti az oxidációt, ezáltal növeli a kinematikai viszkozitást. Az alapolaj mennyisége és kinematikai viszkozitása az újrafestési időszakok között nem változhat jelentősen.

Az olajkiválási tulajdonságok változásának több lehetséges oka van:

A kisebb mértékű kiválás oka lehet (használt összehasonlítva a frissel)

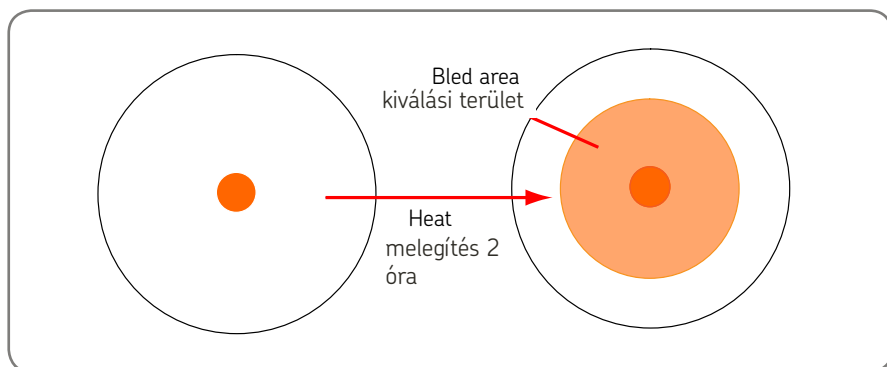
- alapolaj veszteség (amit általában a konzisztencia növekedése kísér)
- alapolaj oxidáció, ami az alapolaj viszkozitásának emelkedését idézi elő a magas hőmérséklet miatt
- nagy mennyiségű kemény részecske
- zsírok keveredése.

A nagyobb mértékű kiválás okozói a következők lehetnek:

- az intenzív nyírás ill. rezgés következtében a zsír nem tudja a szerkezetében megtartani az alapolajat (különösen igaz az elnyírt poliurea zsírookra)
- a környező rendszerből származó olajszennyeződés
- zsírok keveredése
- gyenge mechanikai stabilitású zsírok.

3.5.1 Működési elv

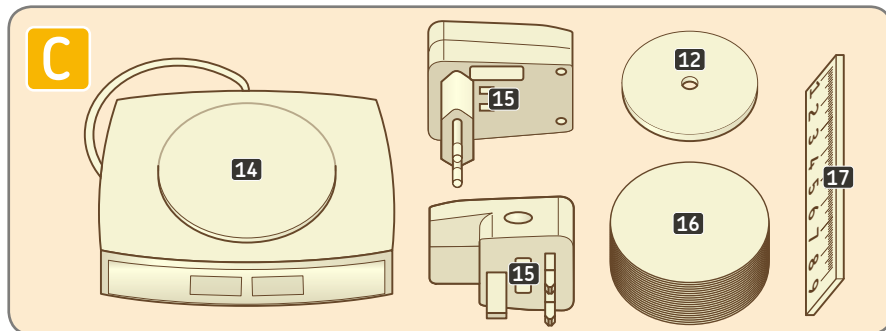
Fix mennyiségű zsírt helyezünk rá egy darab itatóspapírra. A lap két órán át való melegítésével az alapolaj kiválik a zsírból és olajfoltot alkot a papíron. A keletkezett folt átmérőjének megméréseivel, a kiválási terület kiszámításával és a nem-használt, friss minta területével való összehasonlításával kiértékelhető a kiválási tulajdonságok változása.



3.5.2. Anyag

Vizsgálat előtti előkészületek:

- Szükség van számológépre (nem tartozéka a készletnek)
- A vizsgálat megkezdése előtt nézze át az USB melegítő és USB adapter használati útmutatóját.
- Csak a készülékhez tartozó itatóspapírt használja.



3.5.3 Vizsgálati eljárás

1. Ügyeljen rá, hogy minden alkatrész tiszta legyen.
2. Használjon kesztyűt.
3. Az USB melegítőt csatlakoztassa közvetlenül egy számítógéphez, vagy a hálózati csatlakozáshoz használja a készülékhez tartozó univerzális adaptert. Várja meg, amíg a hőmérséklet 55°C – 65°C-on stabilizálódik.



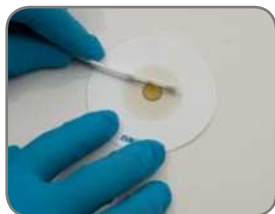
4. Sablon segítségével nyomjon egy kis zsírintát az itatóspapírra. A lyuknak teljesen fel kell töltenie zsírral, a felesleget törölje le, és óvatosan vegye le a sablont.



5. A zsírmintát tartalmazó itatóspapírt két órára helyezze a melegítő tetejére. A papírt a szélénél fogja meg, ne érjen hozzá a melegítőhöz.



6. Az alapolaj szétterjed a papíron. Két óra elteltével (a melegítő időjelzője használható erre a célra) óvatosan vegyük le az itatóspapírt és távolítsuk el róla a zsírt.



7. A papíron hagyott folt enyhén elliptikus alakú. Ez a papír szálainak iránya miatt van. A pontosság érdekében a vonalzóval mérje meg a legkisebb és legnagyobb átmérőket, és számítsa ki az átlagukat.



8. Az alábbi képlet segítségével számítható ki a körre vetített szivárgási átítatási) terület:

S_{Fresh} a friss, nem használt minta által átítatott terület

S_{Used} a használt minta által átítatott terület

$D_{AvFresh}$ a két átmérőből mért átlagos átmérő érték (mm-ben) a friss mintából vett minta alapján

D_{AvUsed} a két átmérőből mért átlagos átmérő érték (mm-ben) a használt mintából vett minta alapján

$$S_{.....} = 0.785 \times (D_{Av.....}^2 - 100)$$

9. Ismételjük meg az eljárást a második mintával (a használt mintával, ha elsőként frisset használtunk, ill. megfordítva).

10 Százalékosan számítsuk ki a kiválási különbséget a használt és a friss minta között.

Megjegyzés: $\%_{Diff}$ a használt és a friss minta közötti kiválási különbséget fejezi ki.

$$\%_{Diff} = 100 \times \frac{(S_{Used} - S_{Fresh})}{S_{Fresh}}$$

- ha az eredmény negatív, a kiválás csökkent
- ha az eredmény pozitív, a kiválás nőtt.

Töltse ki a 3.5: Olajkiválási teszt jelentést az úrlapon.

Példa:

A friss, nem használt minta vizsgálatakor kapott eredmények: 28 mm és 29mm,

$$D_{AvFresh} = 28.5mm$$

ebből következik, hogy

$$S_{Fresh} = 0.785 \times (28.5^2 - 100) = 560mm^2$$

A használt minták vizsgálatával kapott méret eredmények: 22 mm és 23 mm,

$$D_{AvUsed} = 22.5mm$$

ebből következik, hogy

$$S_{Used} = 0.785 \times (22.5^2 - 100) = 319mm^2$$

A kiválási különbség számítása:

$$\%_{Diff} = 100 \times \frac{(319 - 560)}{560} = -43\%$$

A negatív eredmény azt jelenti, hogy a használt zsír 43%-al kevésbé válik ki, mint a még nem használt, friss zsír.

3.5.4 Ajánlások

Ha a friss, még nem használt zsírmintával elvégeztük a vizsgálatot, jegyezzük fel az eredményt. További elemzéskor csak a használt mintával kell elvégezni a vizsgálatot.

Ügyeljünk rá, hogy a friss és a használt mintát is azonos hőmérséklet tartományra melegítsük fel (+/- 5°C eltérés nem befolyásolja jelentősen az eredményt).

A vizsgálatot végezzük szobahőmérsékleten 15°C és 30°C között. Ha a hőmérséklet e fölött, vagy alatt van a melegítő esetleg nem éri el a vizsgálati hőmérsékletet. Előfordulhat, hogy szeles környezetben az USB melegítő nem éri el a vizsgálathoz szükséges hőmérsékletet.

Bizonyos esetekben az erős szennyeződés gátolhatja az olaj kiválást, és az eredmény eltérést fog mutatni, miközben a zsír még mindig olajosnak tűnik. Ez akkor fordulhat elő, ha a minta használt zsír és az újrakenés során bevitt zsír keveréke.

3.6 Szennyeződési teszt

A zsírnak szennyezőanyagtól mentesnek kell lennie. A szennyezett zsír csökkenti a csapágy teljesítményét, és az élettartama is jelentősen csökkenhet.

A szennyeződésnek többféle fajtája van:

- Kívülről jövő szennyeződés, amit a rossz tömítés, a piszkos zsírzópumpa, a helytelen csapágszerelési módszerek okozhatnak.
Az ilyen fajta szennyeződés eredete különféle lehet (homok, víz, por, szálak, gőzáramlás...)
- Kenőanyag szennyeződés (a környező rendszerekből származó olaj, ill. rossz zsír használata)
- A zsír élettartamának lejártja miatti szennyeződés. Elszenesedett részecskék alakulnak ki, és rátapadnak a felületekre, ott súrlódást okozva.
- A csapágyból származó kopóanyag.

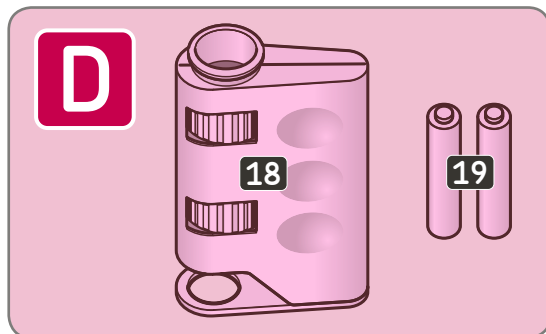
3.6.1 Működési elv

- A szennyeződések méretének, mennyiségének és jellegének szemügyre vétele tájékoztatást ad a csapágy működéséről.
- A konzisztencia teszt elvégzése után a két üveglap között elterült zsír mikroszkóppal megvizsgálható.

3.6.2 Anyag

Vizsgálat előtti előkészületek:

- helyezzük be az elemet a mikroszkópba
- használjuk a B tesztben az üveglapok között már összenyomott mintát.



3.6.3 Vizsgálati eljárás

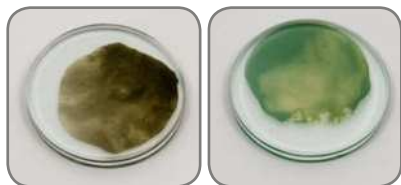
1. Ügyeljünk rá, hogy minden alkatrész tiszta legyen.
2. Használjunk kesztyűt.
3. A konzisztencia teszt után helyezzük ismét be a súlyt a házba. Használjunk fehér hátteret (vagy világos színűt).
Megjegyzés: a zsírminta még mindig a két üveglap között van



4. Nyomjuk le a súlyt úgy, hogy a zsír szét tudjon terjedni, majd vegyük le a súlyt. A zsírréteg nagyon vékonyra válik (kb. 100 μm).



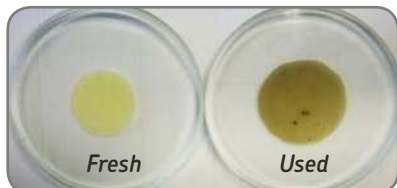
5. Szabad szemmel vizsgáljuk meg a részecskéket, hogy homogén-e a minta, figyeljük meg az átlátszósági különbségeket, szemcséket, csomókat, stb. Ez az első vizuális vizsgálat kiegészítése. Ha van kéznél friss minta, mind a kettőt hasonlítsuk össze.



Kenőanyag szennyeződés



Elszemesedett részecskék Újrakenés



Olajszennyeződés



Feketedés használat közben

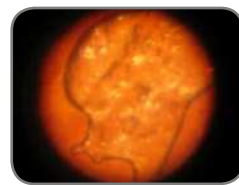
6. Kapcsolja fel a világítást, helyezze a mikroszkópot az üveglap fölé és nézzen bele a lencsébe. A szemcsék csillogása fémes szennyeződésre és keménységre utal.



Fémes szennyeződés

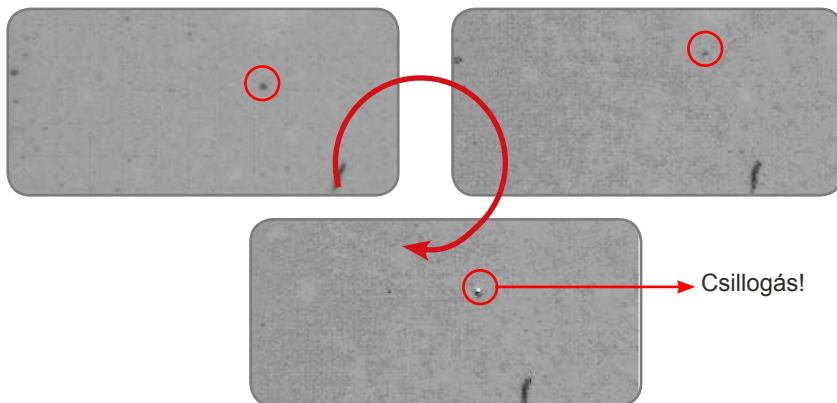
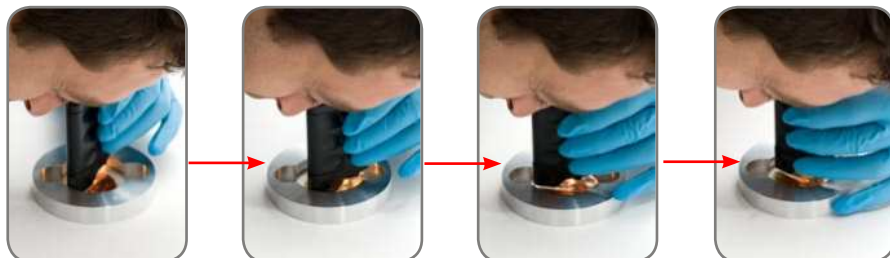


Oxidációs részecskék

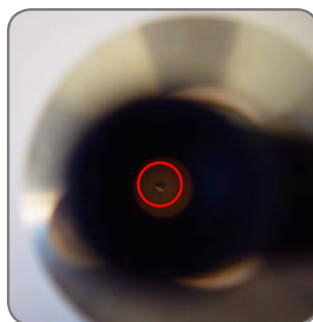


Összeált sűrítőanyag

7. Hasznos lehet, ha ezeket a részecskéket különböző helyzetükben figyelhetünk meg. Ehhez nyomjuk rá a mikroszkópot az üveglapra és lassan forgassuk el. Így a mikroszkóppal érintkező lapforgásba kezd, míg a másik stabil marad. A zsírban nyírómozgás jön létre, ami mozgásba és forgásba hozza a részecskéket.



Sötét részecske (oxidáció, tömítés, stb. miatt)



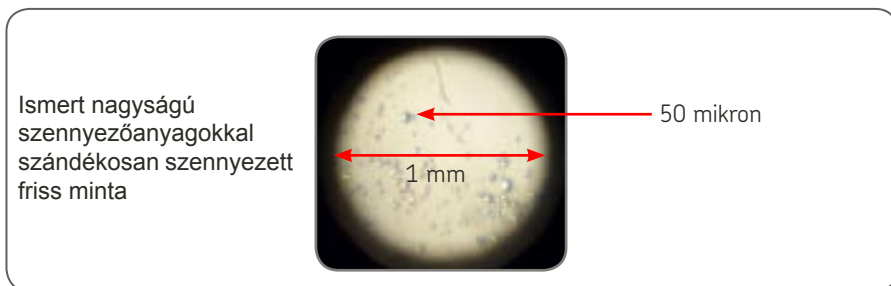
Forgás közben csillog

Töltse ki a jelentésformula 3.6.részét: Szennyeződési vizsgálat

3.6.4 Ajánlások

A mikroszkóp használata előtt vizsgáljuk meg az üveglapokat. Az emberi szem 40 mikronnyi méretű részecskéket képes érzékelni, ami már nagy szennyeződésnek számít.

Kisebb nagyításban a megfigyelhető ablak 2 mm, nagyobb nagyításban 1 mm. Ez tájékoztatást ad a szennyeződések valódi méretéről.



Ellenőrizzük a csillogást.

A szemcsék forgása megkarcolhatja az üveglapot. Időnként cseréljük ki az üveglapokat.

3.7 Jelentés

A jelentési sablon használata:

- A CD-ről nyomtassuk ki a sablont.
- A jelentés sablonnak két oldala van:
 - az első oldal az alkalmazási feltételekre és a felhasznált kenőanyagra vonatkozik, valamint az SKF LubeSelect részre. Ha ezt a részt kitöltöttük, csak akkor kell módosítani, ha a gép üzemi körülményei változnak;
 - a második oldal a vett mintára vonatkozik, azok vizsgálatára és értelmezésére.
Ezt az oldalt minden új minta vizsgálata esetében használni kell;
 - ha a jelentés két külön oldalra nyomtatódik ki, a gép száma és a csapágy beépítési helye mindkét oldalon megjelenik a nyomon-követhetőség érdekében.

Az érthetőség kedvéért a jelentés sablonon kitöltendő részek ugyanúgy vannak számozva, mint a használati útmutatóban. A jelentés kitöltése előtt olvassa el a használati útmutatót.

- A bevitt adatok és az elvégzett vizsgálat eredményeinek helyes értelmezését segítheti ha tanulmányozza a használati útmutatót (különösen a Referencia esetek című 4. fejezet, valamint a 3.4, 3.5. és 3.6 pontok eleje lehet hasznos).





3.7.1 Ajánlások

- **Fontos:**
Használja a 4. fejezet végén lévő összefoglalót. A kapott eredménynek megfelelő pontot ráhelyezve a koordináta rendszerre a minta kritikussága összehasonlítható a referencia esetekkel.
- Egy alkalmazás időbeli monitorozása/trendkészítése esetén nem valószínű, hogy a jelentés sablon első oldala megváltozik. Ha az első oldalt egyszer már kitöltöttük, csak a második oldalt kell kinyomtatni.

4. Referencia esetek

Ebben a fejezetben négy különböző referencia esetet sorolunk fel, amelyek bemutatják a készlettel elvégezhető elemzéseket.

A jobb érthetőség kedvéért csak a fő információkat adjuk meg a referencia esetekben. A színkód segítségével a fejezet végén lévő összefoglalóban könnyebben megtalálhatók a példák.

- 4.1 Zsír polci élettartama 
- 4.2 Zsír élettartam / trendelemzés 
- 4.3 Zsír kiválasztás 
- 4.4 Zsírszennyeződés 

4.1 Zsír polci élettartama

Alkalmazási és kenési feltételek:

- 2 tárolt zsír jó tárolási körülmények között
- mintavétel a tartályokból 3 év után.

Használt zsírok:

- A zsír – lítium / PAO – NLGI 2;
- B zsír – alumínium komplex / PAO észter – NLGI 1

A vizsgálat jellege:

<input checked="" type="checkbox"/> polci élettartam/minőség	<input type="checkbox"/> rutin ellenőrzés	<input type="checkbox"/> károsodás
<input type="checkbox"/> zsír teljesítmény	<input type="checkbox"/> trendelemzés	<input type="checkbox"/> a zsír változása
<input type="checkbox"/> várható szennyeződés	<input type="checkbox"/> egyéb okok:	

Vizsgálat

Minta	Első vizuális ellenőrzés (3.3)	Konzisztencia teszt (3.4)	Olaj kiválási teszt (3.5)	Szennyeződés teszt (3.6)
Friss nem használt: A zsír	Fehér	NLGI class: 2	$D_{AvFresh}$: 44 mm S_{Fresh} : 1441 mm ²	
Tárolt: A zsír	Olajréteg a zsírtömeg tetején. A mintavétel előtt a zsírt meg kell kavarni.	Keverés után NLGI osztály: 2 NLGI különbség: 0	D_{AvUsed} : 44 mm S_{Used} : 1441 mm ² %Diff : 0	nincs
Friss nem használt: B zsír	Fehér	NLGI osztály: 1	$D_{AvFresh}$: 40 mm S_{Fresh} : 1177 mm ²	
Tárolt: B zsír	Olajréteg a zsírtömeg tetején. A mintavétel előtt a zsírt meg kell kavarni	Keverés után NLGI osztály: 00 NLGI különbség: -2	D_{AvUsed} : 40 mm S_{Used} : 1177 mm ² %Diff : 0	nincs

Értelmezés

A zsír:	- A mechanikai tulajdonságok keverés után változatlanok Specifikáció szerint
B zsír:	- A mechanikai tulajdonságok megváltoztak (lágyulás) Specifikáción kívül

4.2 Zsír élettartam / trendelemezés

Alkalmazási feltételek:

- közepes méretű villamos motor
- négy mintavétel három időpontban, köztük 2 hónapos szünettel.

Használt zsírok:

- Poliurea 6 ásványi – NLGI 2,5

A vizsgálat jellege:

<input type="checkbox"/> polci élettartam/minőség	<input type="checkbox"/> rutin ellenőrzés	<input type="checkbox"/> károsodás
<input type="checkbox"/> zsír teljesítmény	<input checked="" type="checkbox"/> trendelemzés	<input type="checkbox"/> a zsír változása
<input type="checkbox"/> várható szennyeződés	<input type="checkbox"/> egyéb okok:	

Vizsgálat



Minta	Első vizuális ellenőrzés (3.3)	Konzisztencia teszt (3.4)	Olaj kiválási teszt (3.5)	Szennyeződés teszt (3.6)
Friss nem használt: 1	friss, kék szín	NLGI osztály: 2.5	$D_{AvFresh}$: 29 mm S_{Fresh} : 581 mm ²	
Minta: 2 (2 hónap)	világos sötétedő, olajos	NLGI osztály: 2.5 NLGI különbség: 0	D_{AvUsed} : 28 mm S_{Used} : 537 mm ² %Diff : -8	néhány szemcse, főként szenes szemcsék, kis méretűek
Minta: 3 (4 hónap)	erősebben sötétedő, olajos	NLGI osztály: 3 NLGI különbség: +0.5	D_{AvUsed} : 27.5 mm S_{Used} : 515 mm ² %Diff : -11.5	néhány szemcse, főként szenes szemcsék, kis méretűek
Minta: 4 (6 hónap)	erősen sötétedő, kicsit olajos (ragadós, száraz)	NLGI osztály: 3.5 NLGI különbség: +1	D_{AvUsed} : 22 mm S_{Used} : 301 mm ² %Diff : -48	sok nagyméretű szenes szemcse

Értelmezés

2 minta	- a minta jó állapotú
3 minta	- a minta jó állapotú
4 minta	- előrehaladott zsír lebomlás gondoljuk át az újrakenési időszakokat

4.3 Zsír kiválasztás

Alkalmazási feltételek:

- 22213 E/C3 beálló görgőscsapágyak
- fordulatszám: 2390 r/min, n.dm= 200 000
- terhelés C/P: 31 – alacsony
- öntermelésű hőmérséklet (80-90°C)
- kenőanyag mennyiség: 20 g
- mintavétel kosárból

Két zsír került vizsgálatra (azonos futási idő):

- A – lítium/ásványi EP NLGI 2
- B – lítium/PAO NLGI 2

A vizsgálat jellege:

<input type="checkbox"/> polci élettartam/minőség	<input type="checkbox"/> rutin ellenőrzés	<input type="checkbox"/> károsodás
<input checked="" type="checkbox"/> zsír teljesítmény	<input type="checkbox"/> trendelemzés	<input type="checkbox"/> a zsír változása
<input type="checkbox"/> várható szennyeződés	<input type="checkbox"/> egyéb okok:	

Vizsgálat

Minta	Első vizuális ellenőrzés (3.3)	Konzisztencia teszt (3.4)	Olaj kiválasztási teszt (3.5)	Szennyeződés teszt (3.6)
Friss nem használt: A	barna	NLGI osztály: 2	D _{AvFresh} : 29 mm S _{Fresh} : 581 mm²	
Használt: A	sötétedő, sok szenes szemcse, erős illatú, olajos	NLGI osztály: 3 NLGI különbség: +1	D _{AvUsed} : 23 mm S _{Used} : 336 mm² %Diff : -42	igen - sok nagy szenes szemcse, néhány fémes szemcse
Friss nem használt: B	fehér	NLGI osztály: 2	D _{AvFresh} : 44 mm S _{Fresh} : 1441 mm²	
Használt: B	sötétedő, olajos	NLGI osztály: 2.5 NLGI különbség: +0.5	D _{AvUsed} : 40 mm S _{Used} : 1177 mm² %Diff : -18	igen – de korlátozott és nagyon finom, elszórt

Értelmezés

A minta:	Előrehaladott zsír lebomlás
B minta:	A minta jó állapotban van.

4.4 Zsírszennyeződés

Alkalmazási feltételek:

- szélturbinák főtengely csapágyazása
- nagyméretű beálló görgőscsapágyak
- nagy terhelés, kis fordulatszám, állóhelyben való üzemelés
- 2 mintavétel történt (1 és 2) két különböző szélerőmű parkból, mintavétel a házból

Használt zsírok:

- Litium / ásványi – NLGI 1

A vizsgálat jellege:

<input type="checkbox"/> polci élettartam/minőség	<input type="checkbox"/> rutin ellenőrzés	<input type="checkbox"/> károsodás
<input type="checkbox"/> zsír teljesítmény	<input type="checkbox"/> trendelemzés	<input type="checkbox"/> a zsír változása
<input checked="" type="checkbox"/> várható szennyeződés	<input type="checkbox"/> egyéb okok:	

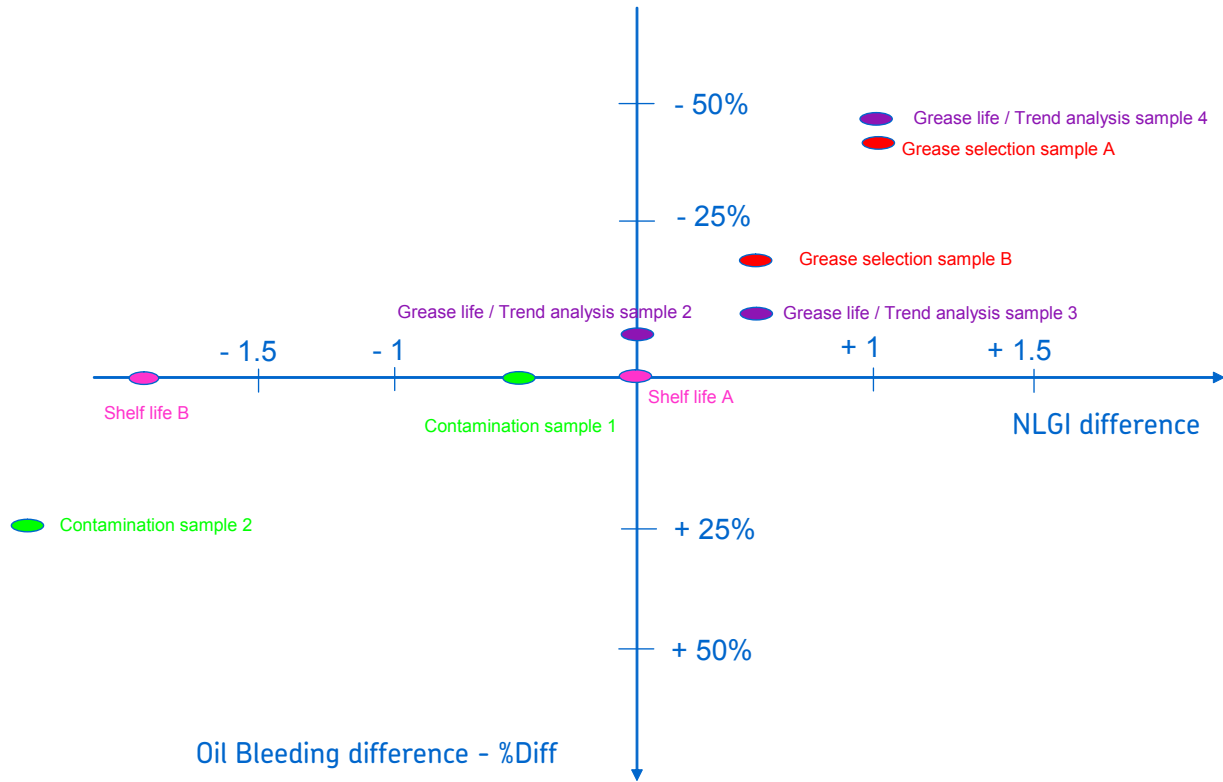
Vizsgálat

Minta	Első vizuális ellenőrzés (3.3)	Konzisztencia teszt (3.4)	Olaj kiválási teszt (3.5)	Szennyeződés teszt (3.6)
Friss nem használt	barna	NLGI osztály: 1	D _{AvFresh} : 40 mm S _{Fresh} : 1177 mm ²	
Minta: 1. Szélturbina park	barna, olajos	NLGI osztály: 0.5 NLGI különbség: -0.5	D _{AvUsed} : 40 mm S _{Used} : 1177 mm ² %Diff : 0	nagyon kevés és kicsi szemcse
Minta: 2. Szélturbina park	sötétedő, olajos	NLGI osztály: 000 NLGI különbség: -3	D _{AvUsed} : 44.5 mm S _{Used} : 1476 mm ² %Diff : +25	sok nagy szemcse

Értelmezés

1. Minta:	- a minta jó állapotú
2. Minta:	- erős zsírlágyulás Ellenőrizzük az esetleges olajszennyeződés okát. Ellenőrizzük a tömitést és a szivárgást.

Summary



5. Karbantartás

5.1 Tisztítás

- Ügyeljünk rá, hogy az alkatrészek mindig tiszták legyenek, különösen az üveglapok és a mintavételi eszközök. Megfelelő tisztítóanyagot kell használni (pl. Loctite 7070)
- Először ronggyal tisztítsuk le az üveglapokat a zsír nagy részének eltávolításához.

5.2 Tartalék alkatrészek

A tartalék alkatrész készlet TKGT 1-RK1 számon kapható.

A mintavételi tartály TKGT 1-RK2 cikkszámom kapható (50 db minatartály).

Megnevezés	Mennyiség / méret	Tételszám
(lásd 2. fejezet. Tartalom)	2 meter	2
Mintavételi cső	2 m	2
Mintatartály	20	4
Kesztyű	20 pár	5
Eldobható spatula	2 készlet	6
Maszk	1	12
Ítatóspapír csomag	1	16

6. Mellékletek

Ezen a CD ROM-on az alábbi használati utasítások találhatóak PDF formátumban:

6.1 USB melegítő

6.2 USB adapter

6.3 Mikroszkóp

E kiadvány tartalmára minden kiadói jog fenntartva, és az újranyomás csak előzetes, írásos engedéllyel lehetséges (még részletek esetén is). A katalógust a lehető legnagyobb körültekintéssel állítottuk össze, azonban az esetleges hibákért és az ezekből adódó közvetlen és közvetett károkért felelősséget nem vállalunk.

SKF Maintenance Products

© SKF 2010/04

www.mapro.skf.com
www.skf.com/mount

MP5366HU

© Az SKF az SKF Csoport által védett márkanév