

## RENOLIT INDUSTRIJSKE MASTI

*Vrste, uporaba, terminologija, preizkusi*



RENOLIT industrijske masti tvorijo obsežno in uravnoteženo skupino izdelkov, ki poleg optimalnih tehničnih zahtev zagotavljajo tudi ekonomično rešitev za vrsto najrazličnejših aplikacij, ki se pojavljajo v industriji. V brošuri so zbrane masti iz proizvodnega programa podjetja FUCHS.

Poleg opisa izdelkov so navedene tudi izčrpne informacije o načinu uporabe, terminologiji in preizkusih, ki se uporabljajo za določanje lastnosti pri masteh.

Informacije o specialnih masteh oziroma formulacijah so dosegljive na podlagi povpraševanja.

Pri izbiri masti moramo upoštevati naslednje kriterije:

- Delovna temperatura
- Obremenitev
- Število vrtljajev, hitrost
- Pogoji v okolici (voda, prah, kisline, alkalne raztopine,...)
- Tesnilni materiali, prisotnost plastike

### Vsebina

### stran

#### A.) Osnovni program

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Masti odporne na prisotnost vode, temperaturno območje uporabe do +60°C   | 2-5 |
| 2. Masti s slabo odpornostjo na vodo, temperaturno območje uporabe do +120°C | 2-3 |
| 3. Večnamenske masti s temperaturo uporabe do +120°C                         | 2-3 |
| 4. Masti s temperaturo uporabe preko +120°C in visoke obremenitve            | 4-5 |

#### B.) Specialne masti

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Masti z vsebnostjo trdih mazalnih delcev                         | 6-17  |
| 2. Tekoče masti za centralne sisteme mazanja in zobniške prenosnike | 6-7   |
| 3. Visoko zmogljive masti   | 8-9   |
| 4. Specialne masti  | 8-9   |
| 5. Masti za prehrabeno industrijo                                   | 10-13 |
| 6. Biološko hitro razgradljive masti                                | 14-15 |
| 7. Silikonske masti   | 14-15 |
| 8. Masti v spreju   | 16-17 |

#### C.) Terminologija in preizkusi

18-23





## B. Specialne masti

Naziv	Klasifikacija po DIN 51 825	Barva	Zgoščevalec Bazno olje	NLGI razred	Kapljishče (°C)	Temperaturno območje uporabe																	Opomba, področje uporabe
						Minus									Plus								
						70	60	50	40	30	20	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	

### 1. Masti z vsebnostjo trdih mazalnih delcev

RENOLIT MO 2	KPF 2 K-20 MoS <sub>2</sub> + grafit	sivo črna	Litijevo milo mineralno olje	2	>190																					Učinkovita, visoko kvalitetna EP mast z dodanimi trdnimi delci za zmanjševanje trenja. Uporablja se v primerih, ko se pojavljajo visoke obremenitve in nizke drsne hitrosti. Zelo močna oprijemljivost na kovinske površine.
RENOLIT FLM 2	KPF 2 N-30 ISO-L-X-CDEB 2 MoS <sub>2</sub>	črna	Litijevo milo mineralno olje	2	>180																					Vrhunska EP mast, ki zagotavlja ustrezno mazanje visoko obremenjenih ležajev tudi v področju mejnih obremenitev. Vsebuje dodatke za izboljšanje EP lastnosti, odpornost proti obrabi in koroziji.
CEPLATTYN 300 Izdelek dobavljiv tudi kot razpršilo	grafit	črna	Aluminij kompleks Mineralno olje	1-2	>200																					Oprijemljivo mazivo z visoko vsebnostjo grafita. Uporablja se za mazanje odprtih zobnikov, velikih zobniških prenosnikov, drsni površin ležajev, jeklenih vrvi, verig, lahko se uporablja tudi kot montažna pasta. Področja uporabe so rudniki, pristanišča, vodne zapornice, čistilne naprave,... Izdelek ne vsebuje bitumnov, težkih kovin in topil ter se ne sme uporabljati v centralnih sistemih mazanja!
CEPLATTY RN	grafit	črna	Aluminij kompleks Mineralno olje	00	>200																					Oprijemljivo mazivo izdelano na osnovi mineralnega olja in aluminij kompleksnega mila. Ne vsebuje bitumna, topil, težkih kovin in klora. Uporablja se za mazanje visoko zmogljivih zobniških pogonov, ki delujejo pri visokih obremenitvah in hitrostih. Izdelek se uporablja pri postopkih utakanje zobnikov!
CEPLATTYN KG 10 HMF	OGPF 00 N-10 grafit	črna	Aluminij kompleks Mineralno olje	0/00	>200																					Oprijemljivo mazivo izdelano iz visoko kakovostnega baznega olja ter aluminij kompleksnega mila. Izdelku je dodan visoko kakovosten koloiden grafit in uravnotežen paket aditivov. Uporablja se za mazanje odprtih zobniških pogonov, rotacijskih peč, drobilcev, sušilcev, verižnih pogonov ter vrsto drugih aplikacij, ki se pojavljajo v splošni industriji, pri proizvodnji cementa ter rudarstvu. <b>Uporabna dovoljenja:</b> KHD, Krupp-Polysius, F.L. Smidth, Babcock, Lurgi, Morgardshammar, Ferry Capitain, Fuller, itd.
LAGERMEISTER WHS 2002	KPF 2 K-20 PTFE	bela	Litijevo milo Mineralno olje	1/2	>190																					Litijeva mast na osnovi mineralnega olja z izjemnimi mazalnimi lastnostmi, zaradi dodatnih trdnih mazalnih delcev teflona (PTFE) in skrbno izbranih aditivov, ki ne vsebujejo težkih kovin. Priporoča se za mazanje kotalnih in drsni ležajev, ki obratujejo pod težkimi pogoji (prah, voda, vibracije, itd), za mazanje teleskopov dvigal (kombinacija kovina/plastika), zaščito jeklenih vrvi, itd. Najpogostejša področja uporabe so kemična industrija, procesno strojništvo, gradbeni stroji, dvigala...
MEISSELPASTE	baker	bakrena	Aluminij kompleks Mineralno olje	2	>260																					Mast izdelana na osnovi aluminij kompleksnega mila, mineralnega olja in trdnih mazalnih delcev. To je specialen izdelek, ki se prvenstveno uporablja za mazanje pnevmatskih kladiv, svedrov in ostale opreme. Lahko se uporablja tudi pod vodo in pri povišanih temperaturah. Dodani trdni delci zagotavljajo podmazovanje do +1100oC. Izdelek se ne sme uporabljati mazanje ležajev ter se ne sme mešati z ostalimi vrstami masti. <b>Uporabna dovoljenja:</b> Krupp, Montabert, Rammer, Indeco, itd., kapacitete kladiv od 75 do 6000 kg!





Naziv	Klasifikacija po DIN 51 825	Barva	Zgoščevalec Bazno olje	NLGI razred	Kapljišče (°C)	Temperaturno območje uporabe																	Opomba, področje uporabe	
						Minus							Plus											
						= stalno							= kratkotrajno											
						70	60	50	40	30	20	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	
<b>RENOLIT HI-TEMP 2</b>	KHC 2 R-50 ISO-L-X-EFEA 2	jantar	Litij kompleksno milo Sintetično olje	2	>230																			Popolnoma sintetična, litij kompleksna mast za dolgotrajno mazanje pri visokih temperaturah. Zaradi visokega indeksa viskoznosti dodanega sintetičnega olja se lahko mast uspešno uporablja tudi pri izredno nizkih temperaturah. Uspešno se uporablja za mazanje temperaturno obremenjenih ležajev v motorjih, ležajih koles na vozičkih peči, itd.
<b>URETHYN E2</b>	KPE 2 S-20	krem	Organsko milo Sintetično olje	2	>290																			Mehka, sintetična, homogena, visoko temperaturna mast z vsebnostjo organskega mila. Priporočena za dolgotrajno mazanje visoko obremenjenih ležajev v kemični in tekstilni industriji, transportni in sušilni tehniki, splošnem strojništvu in avtomobilski industriji.
<b>URETHYN E/M 2</b>	KPE 2 R-20	bež	Organsko milo Delno Sintetično olje	2	>260																			Visoko temperaturna, homogena mehka mast brez vsebnosti klora in svinca. Idealna izbira za dolgotrajno mazanje drsnih ali kotalnih ležajev. Odlikuje jo zelo nizki koeficient trenja ter odlična kompatibilnost s tesnilnimi materiali. Izgibati se moramo mešanju izdelka z drugimi vrstami masti.
<b>URETHYN LT 60</b>	KE 1 N-50	svetlo rumena	Organsko milo Sintetično olje	1	>280																			Mehka, svetlo rumena mast na osnovi poliurea mila in visoko kakovostnega ester baznega olja. Priporočena se za mazanje ležajev, vodil, ter odprtih zobnikov, ki delujejo pri nizkih temperaturah, npr. oprema ki obratuje med zimo zunaj, teptalniki snega, vlečnice, transportna oprema, prav tako se izdelek uporablja v hladilnicah.





Naziv	Klasifikacija po DIN 51 825	Barva	Zgoščevalec Bazno olje	NLGI razred	Kapljisce (°C)	Temperaturno območje uporabe																Opomba, področje uporabe		
						Minus						Plus												
						70	60	50	40	30	20	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	

■ = stalno      ■ = kratkotrajno

## 7. Silikonske masti

RENOLIT SI 410 M CHEMPLEX SI 410 M	KSI 3 S-40	transparentno bela	Kalcijevo milo Silikonsko olje	2	>140																					Mast za mazanje pip, ventilov, ležajev in tesnil v proizvodnji in pakiranju pijač ter hrane. Izdelek ima NSF-H2 odobritev za prehransko industrijo ter KTW odobritev za pitno vodo.
RENOLIT SI 511 M	KSI 2 T-30 ISO-L-X-CGEA 2	svetlo rjava	Poliurea Silikonsko olje	2	>300																					Visoko temperaturna mast za drsne in kotalne ležaje, montažna mast za gumijaste in plastične dele, uporablja se v tekstilni industriji, proizvodnji opeke, v livarnah, proizvodnji papirja, za podmazovanje ventilatorjev, sušilnih peči, elektromotorjev, transportnih trakov ter vozičkov peči. Vseka-kor kadar nastopajo kombinacije materialov: kovina/kovina, kovina/plastika, plastika/plastika.
RENOLIT SILICONE WRAS	MSI 3 S-40 ISO-L-X-DGIA 3	bela	PTFE Silikonsko olje	3																						Visoko vodo odporna mast brez vonja in okusa. Razvita posebej za mazanje pip, ventilov, mešalnih naprav, keramičnih vodil, vreten ter delov iz nerjavečega jekla. <b>Uporabna dovoljenja:</b> WRAS, KTW.

## 8. Masti v spreju

Naziv	Področje uporabe	Prednosti
RENAX GLEITSPRAY	Specialna mast za uporabo v industriji, vozilih, za domačo uporabo, prav tako je odlična montažna mast.	Dolgotrajna, oprijemljiva, sintetična mast, ki izrazito zmanjša trenje in obrabo, hrup ter je temperaturno stabilna.
CEPLATTYN 300	Oprijemljivo mazivo z visoko vsebnostjo grafita. Uporablja se za mazanje odprtih zobnikov, velikih zobniških prenosnikov, drsni površin ležajev, jeklenih vrvi, verig, lahko se uporablja tudi kot montažna pasta.	Izdelek ne vsebuje bitumnov, težkih kovin in topil. Odlikuje ga visoka oprijemljivost, odpornost na vodo, tvori suh mazalni film.
CEPLATTYN 300 ECO	Kalcijeva mast na osnovi rastlinskih olj in dodanih trdih mazalnih delcev grafita. Uporablja se za mazanje verig, odprtih zobnikov, jeklenih vrvi, zapornic, vodil in podobne opreme na jezovih in prekopih, v kemični industriji, gradbenih strojih in transportni opremi.	Izdelek je biološko razgradljiv, izredno oprijemljiv ter odporen na vodo. Zagotavlja zanesljivo zaščito pred obrabo in korozijo.
LAGERMEISTER WHS 2002	Litjeva mast na osnovi mineralnega olja z dodatkom teflona (PTFE) in skrbno izbranih aditivov. Priporoča se za mazanje kotalnih in drsni ležajev, ki obratujejo pod težkimi pogoji (prah, voda, vibracije, itd), za mazanje teleskopov dvigal (kombinacija kovina/plastika), zaščito jeklenih vrvi, itd.	Zaradi dodanih trdih mazalnih delcev teflona (PTFE) in izbranih aditivov izdelek zagotavlja izjemne mazalne lastnosti. Primeren za uporabo tudi kadar so prisotne različne kombinacije materialov.
SILENTAN Spray	Oprijemljivo mazivo za drsne površine in zobniške pogone.	Izdelek zmanjšuje trenje in obrabo, ščiti pred korozijo ter je odporen na vodo.

## C. Uvod:

Mazalne masti so konsistentna maziva, sestavljena iz baznih olj ter posebnih zgoščevalcev. Za izboljšanje njihovih lastnosti se mastem dodajajo še ustrezni aditivi.

- Mazalne masti so konstrukcijski elementi, še posebej v primerih dolgotrajnega podmazovanja.

V vrsti aplikacij zagotavlja mazanje z mastmi odločilne prednosti, saj tvorijo zanesljiv film med tornimi površinami ter zmanjšujejo trenje in obrabo. Mazalne masti nudijo v primerjavi z mazalnimi olji vrsto prednosti:

- Manjši stroški vzdrževanja
- Zanesljivo mazanje skozi vso življenjsko dobo
- Enostavno tesnjenje
- Cenejšo izvedbo konstrukcije
- Manjša nevarnost uhajanja maziva
- Zagotavljajo dodatno tesnjenje

Samo nekaj gramov masti lahko prepreči nastanek visokih stroškov zaradi popravil stroja ter izpada proizvodnje. Zato se obrestuje, če namenimo posebno pozornost mazalnim mastem.

Tab.1 Vrsta mazalne masti

1	2	3
Vrsta mazalne masti	Črkovna oznaka	Simbol
Mazalna mast za kotalne in drsne ležaje ter torne površine, po DIN 51 825	K <sup>1)</sup>	za mazalne masti na osnovi mineralnega olja
Mazalne masti za zaprte menjalnike, po DIN 51 826	G	
Mazalne masti za odprte menjalnike in izpostavljene zobnike (oprijemljiva maziva brez vsebnosti bitumna)	OG	
Mazalne masti za drsne ležaje in tesnila <sup>2)</sup>	M	
Mazalne masti na osnovi sintetičnih olj se v svojih osnovnih lastnostih označujejo tako kot zgoraj navedene na osnovi mineralnega olja	dodajanje črkovnih oznak po tabeli 1, skupina snovi 3	Mazalne masti na osnovi sintetičnih olj

<sup>1)</sup> ISO/TR 3498: 1986 uporablja za črkovno oznako K črki XM  
<sup>2)</sup> Manjše zahteve kot za mazalne masti tipa K

Tab.2 NLGI razred

NLGI- razred	Delovna penetracija v 0,1 mm DIN ISO 2137	Opis
000	445 - 475	tekoča
00	400 - 430	tekoča
0	355 - 385	poltekoča
1	310 - 340	zelo mehka
2	265 - 295	srednje mehka
3	220 - 250	polmehka
4	175 - 205	srednje trda
5	130 - 160	trda
6	85 - 115	zelo trda

## 1. Označevanje in razvrstitev mazalnih masti vrste »K« po standardu DIN 51 502

Mazalne masti se na podlagi raznovrstnih možnosti uporabe in različne sestave razvrščajo in označujejo po različnih normah.

Iz norme DIN 51 502 izhaja naslednja razvrstitev:

### Oznaka in lastnosti mazalnih masti K

Npr.:            mazalna mast            DIN 51 502            K            1            G            -20

Naziv masti             
Številka DIN standarda             
Vrsta mazalne masti (glej tabela 1)             
Konsistenca (NLGI-razred, glej tabela 2)             
Zgornja temperatura uporabe v °C             
in vpliv vode (glej tabela 3)             
Spodnja temperatura uporabe v °C (glej tabela 4)           

Tab.3 Zgornja temperatura uporabe in vpliv vode

1	2	3
Črka	Zgornja temperatura uporabe (1)	Odpornost na vodo po normi DIN 51 807 -1 ocenjena stopnja DIN 51 807 (2)
C	+60°C	0-40 ali 1-40
D		2-40 ali 3-40
E	+80°C	0-40 ali 1-40
F		2-40 ali 3-40
G	+100°C	0-90 ali 1-90
H		2-90 ali 3-90
K	+ 120°C	0-90 ali 1-90
M		2-90 ali 3-90
N	+ 140°C	po dogovoru
P	+ 160°C	
R	+ 180°C	
S	+ 200°C	
T	+ 220°C	
U	nad + 220°C	

<sup>1)</sup> Zgornja temperatura uporabe za trajno mazanje je enaka najvišji preizkusni temperaturi pri preizkusu po normi DIN 51 821-2, v kolikor preizkušnja uspešno prestane.

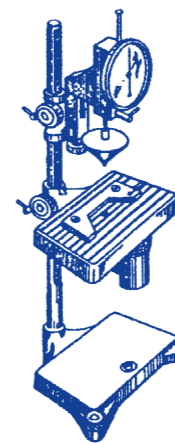
<sup>2)</sup> 0 = ni spremembe  
1 = majhna sprememba  
2 = zmerna sprememba  
3 = močna sprememba

Tab.4 Spodnja temperatura uporabe

1	2
Številka	Spodnja temperatura uporabe
-10	-10°C
-20	-20°C
-30	-30°C
-40	-40°C
-50	-50°C
-60	-60°C

## 2. Konusna penetracija mazalnih masti po DIN ISO 2137

- S pojmom penetracija mazalnih masti, razumemo globino prodiranja stožca v mast, izmerjeno v natančnosti 0,1 mm, standardnega stožca ob definiranih pogojih: Npr.: 26,5 mm globine prodiranja = 265 x 0,1 mm.



- Na splošno so mazalne masti po mehanskih obremenitvah nekoliko mehkejše zato ločimo:
  - penetracijo v mirovanju - P<sub>u</sub>
  - delovno penetracijo - P<sub>w</sub>

## 3. Delovna penetracija po DIN ISO 2137

- Pred meritvijo penetracije se v posebni napravi izvede gnetenje masti.
  - P<sub>w60</sub> = 60 dvojnih ciklov gnetenja,
  - P<sub>w105</sub> = 1x10<sup>5</sup> dvojnih ciklov gnetenja.

- Iz delovne penetracije dobimo razdelitev mazalnih masti v NLGI-razrede.

## 4. Razporeditev konsistence po DIN 51 818

Razporeditev v NLGI-razrede se vrši v skladu z delovno penetracijo (glej tabelo 2).

## 5. Stabilnost konsistence

- Konsistenčna stabilnost predstavlja odpornost mazalne masti na mehanske obremenitve mila.
- Stabilnost konsistence določimo z delovno stabilnostjo.
  - delovna stabilnost = P<sub>w</sub> - P<sub>u'</sub>
  - manjša kot je razlika, toliko boljše je stabilnost konsistence mazalne masti.

## 6. Bazno olje

V 95 % vseh mazalnih masti se kot osnova uporablja mineralno olje. V ostalih primerih se lahko uporabljajo še bazna olja na osnovi polialfaolefinov, naravni in sintetični estri, glikoli, polietri, silikonska olja in drugo. Glede na vrsto zgoščevalca in konsistenco masti znaša delež baznega olja v mazalni masti med 65 % in 95 %. Vrsta baznega olja in njegova viskoznost odločilno vplivata na nekatere temeljne lastnosti mazalnih masti. Temperaturno področje uporabe, sposobnost prečrpavanja, odpornost na staranje, prenašanje obremenitev, skladnost s tesnilnimi materiali, oprijemljivost, izločanje olja in blaženje hrupa so samo nekatere pomembnejše lastnosti mazalnih masti, ki jih določa ali na katere vpliva izbrano bazno olje.

## 7. Zgoščevalci

Zgoščevalce delimo na mila ter zgoščevalce brez vsebnosti mila. Z njihovo izbiro vplivamo na temeljne lastnosti masti, kot so: temperaturno področje uporabe, odpornost na vodo ter prenašanje tlačnih obremenitev. Mila delimo na enostavna ter kompleksna. Kompleksna mila zaradi višje točke kapljišča dovoljujejo tudi višjo temperaturo uporabe. V FUCHS mazalnih masteh se uporabljajo naslednji zgoščevalci:

- Zgoščevalci na osnovi enostavnih in kompleksnih mil:
- litij,
  - kalcij,
  - aluminij,
  - natrij.

Zgoščevalci na drugih osnovah:

- bentonit,
- visoko disperzirana kremenčeva kislina,
- poliurea,
- PTFE.

## 8. Aditivi

Za doseganje posebnih lastnosti mazalnih masti se dodajajo aditivi. Njihov delež v mazalnih masteh lahko dosega do 10%.

Uporabljajo se predvsem sledeči aditivi:

Aditiv	Namen
EP (Extreme Pressure) dodatki za visoke tlake	za izboljšanje sposobnosti prenašanja večjih obremenitev
AW (Anti Wear) dodatki proti obrabi	za zaščito pred obrabo
Dodatki za korozijsko zaščito	preprečevanje nastanka korozije
AO (Antioksidanti) dodatki za preprečevanje oksidacije	za povečanje odpornosti na staranje
Dodatki za boljši oprijem	večja oprijemljivost
Trde mazalne snovi	mazanje v kritičnih razmerah

## 9. Temperaturno območje uporabe

Za vse mazalne masti se navaja temperaturno območje uporabe, v katerem so zagotovljene vse njihove definirane lastnosti.

Temperaturno območje uporabe se določi s pomočjo testnih metod in praktičnih primerov.

## 10. Staranje

Do staranja prihaja predvsem zaradi oksidacije s kisikom v okolju. Zelo pomembno je temperaturno območje uporabe, visoke temperature močno pospešijo staranje.

## 11. Sposobnost mešanja mazalnih masti

Pri vzdrževanju se pogosto pojavlja vprašanje glede možnosti mešanja med seboj različnih mazalnih masti. Vse mazalne masti namreč med seboj niso združljive. Mazalne masti z enakim zgoščevalcem in enakim baznim oljem na splošno veljajo kot združljive in se lahko mešajo, vendar je skladnost pogojena tudi z dodanimi aditivi, zato tega ne moremo posploševati.

Pri mešanju mazalnih masteh, ki niso združljive običajno pride do znižanja kapljišča ter spremembe konsistence. Zato se moramo mešanju mazalnih masti izogniti, če je le to mogoče. Kompletno čiščenje ležaja ter nova polnitev z mazalno maslo je najboljša rešitev. V primeru, da to ni izvedljivo, priporočamo, da se pred uporabo nove mazalne masti posvetujete s tehnično službo FUCHS-a.

## 12. Skladnost s tesnilnimi materiali in plastiko

Skladnost masti s tesnilnimi materiali in plastiko ni mogoče preprosto določiti, ker obstaja zelo veliko število različnih materialov. Načeloma lahko trdimo, da skladnost mineralnih olj z NBR tesnili ni sporna, vendar pa je lahko primernost nekaterih aditivov sporna. Prav tako lahko nekatere sintetične masti reagirajo s termoplasti, medtem ko masti na osnovi mineralnih olj niso problematične.

Nezdružljivost z umetnimi materiali se pokaže v prekomernem krčenju, nabrekanju, spremembi trdote ali trganju teh materialov.

Za veliko različnih kombinacij med materialom in mastmi že imamo izkušnje o združljivosti. Večina naših mazalnih masti je skladnih s SRE - NBR 1 materiali. V primeru kombinacij, ki še niso bile testirane pa priporočamo izvedbo realističnega testa s strani proizvajalca tesnil.

## Indeks združljivosti s tesnili (ECI - Elastomer Compatibility Index)

ECI je zanesljiva metoda za numerično določanje vpliva maziva na tesnila v skladu z ISO 6072 oziroma DIN 53 538. ECI se določa na osnovi spremembe volumna, trdote, raztezka in natezne trdnosti standardnega referenčnega materiala, ki je podvržen vplivu maziva v kontroliranem okolju. Sprememba volumna je linearno odvisna od nabrekanja referenčnega tesnilnega materiala. Tako nam sprememba volumna standardnega referenčnega vzorca v nekem mazalnem olju ali masti omogoča napoved za spremembe volumna enakih materialov, ne da bi te morali posamično preizkušati s testi na nabrekanje. Ustrezne informacije so na voljo pri proizvajalcih tesnil.

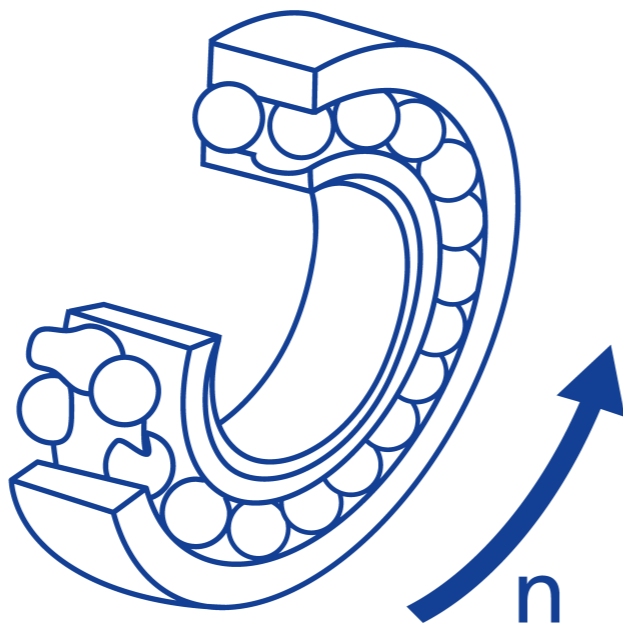
## 13. Tekočinski tlak po Kesternicku DIN 51 805

Tekočinski tlak je tlak, ki je nujno potreben, da iztisnemo mazalno mast skozi natančno določeno šobo. Z izmerjeno vrednostjo dobimo podatke o konsistenci masti pri nizkih temperaturah.

Dosežena temperatura pri tekočinskem tlaku 1400 hPa predstavlja spodnjo temperaturo uporabe mazalne masti.

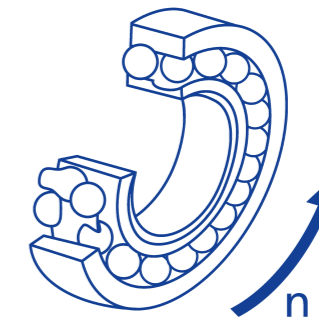
## 14. FAG - preizkusna naprava s kotalnimi ležaji FE9 po DIN 51 821 1 in 2

- Praktični test s katerim določimo življenjsko dobo masti v kotalnem ležaju.
- Izvedba preizkusa: 5 kos FAG stožčastih krogličnih ležajev
- Osnova obremenitev: 1500, 3000 in 6000 N
- Število vrtljajev: 3000 in 6000 min<sup>-1</sup>
- Temperatura preizkušanja: do 250 °C
- Testni pogoji: F<sub>10</sub> in F<sub>50</sub> v urah
- Temperatura preizkušanja pri kateri je vrednost F<sub>50</sub> več kot 100 obratovnih ur, pomeni zgornjo temperaturo uporabe za mazalne masti K po DIN 51 825



## 15. EMCOR korozijska zaščita kot je definirano po DIN 51 802

- Testiranje korozijske odpornosti masti v dejanskih praktičnih primerih
  - 2 kroglična ležaja 1306 K
  - 7-dnevni cikel (8h obratovanja -16h mirovanja ...)
  - n = 80 min<sup>-1</sup>
  - destilirana voda
  - destilirana voda z 3 % NaCl
  - kriterij ocenjevanja je stopnja korozije na zunanjem obroču ležaja



Stopnja korozije	Pomen	Opis površine
0	ni korozije	nespremenjena
1	sledi korozije	max. 3 mesta < 1 mm
2	lažja korozija	manj kot 1 % celotne površine
3	zmerna korozija	več kot 1 % manj kot 5 %
4	močna korozija	več kot 5 % manj kot 10 %
5	zelo močna korozija	več kot 10 % celotne površine

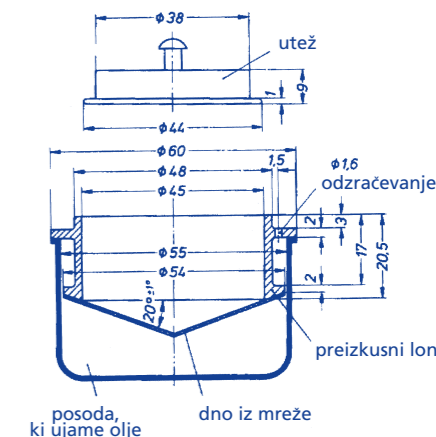
## 16. Določanje izločanja olja po DIN 51 817

S to statično metodo dobimo podatek o izločanju olja v času skladiščenja. V splošnem te vrednosti nimajo povezave z mazalnimi lastnostmi masti.

Napolnjena testna aparaturna se obremeni s 100g utežjo.

- Trajanje preizkusa: 18 h oziroma 7 dni
- Temperatura preizkušanja: 40 °C
- Rezultat: 00 izločena količina olja v %

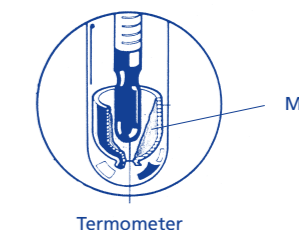
Pogosto se olje nabira na površini masti, kar pa je tipičen pojav, ki ne vpliva na njeno kakovost. Olje lahko preprosto vmešamo nazaj v mast s primerno mešalko.



## 17. Kapljišče masti po DIN ISO 2176

Kapljišče je temperatura pri kateri se pod določenimi pogoji prične mast raztapljati, to pomeni, da prične kapljati iz preizkusne aparature.

Kapljišče le delno pojasnjuje obnašanje masti v praksi. Kapljišče lahko določimo samodejno po metodi IP 396 ali ročni metodi DIN ISO 2176.



## 18. Odpornost na vodo, statični test po DIN 51 807-1

S testom dobimo podatke o obnašanju masti v prisotnosti destilirane vode.

- Medij za preizkušanje: destilirana voda
- Predmet preizkušanja: mast nanešena na steklo
- Trajanje preizkusa: 3 ure
- Rezultat: optične spremembe masti
- Ocene: od 0 do 3, ob navedeni temperaturi npr. 0-40 ali 0-90

Stopnja ocenjevanja	Pomen	Opis
0	ni spremembe	nobena od spodaj naštetih sprememb ni prisotna
1	mala sprememba	sprememba barve (svetlejši odtenek) vrhnjega dela mazalne masti, posledica delne vezave vode na tanek vrhnji sloj mazalne masti
2	zmerna sprememba	voda prične topiti mast, kar je vidno v tvorbi belo-rumene-sluzaste vrhnje plasti mazalne masti in zmerne do močne motnosti vode
3	močna sprememba	delna ali popolna raztopitev mazalne masti, najpogosteje to spremlja izločanje olja in nastanek mlečno-bele emulzije »olja v vodi«

## 19. Korozija bakra po DIN 51 811

S testom pridobimo podatke ali mast povzroča korozijo bakra.

- Preizkusni medij: mazalna mast
- Objekt preiskusa: bakreni trakovi
- Trajanje preizkusa: 24 h
- Rezultati: stopnja korozije glede na spremembo barve
- Stopnja korozije: od 1 do 4, z navedeno temperaturo preizkušanja npr.: 1 - 100

St.korozije	Pomen	Opis
1	lažje obarvanje	Svetlo oranžna do temno oranžna obarvanost
2	zmerno obarvanje	Vinsko rdeča, sivo modra ter barve med sivo modro in sijajno srebrno
3	močno obarvanje	Pasovi magente z rdečkastimi ali zelenkastimi barvnimi odtenki, brez sive barve
4	korozija	Prosojna črna, temno siva, rjava, grafitna ter mat črna barva

## 20. Določanje oksidacijske stabilnosti po DIN 51 808

Oksidacijska stabilnost nam pove kako odporna je mazalna mast na vplive kisika v statičnih pogojih. Vzorec masti se izpostavi kisiku, ki je pod tlakom.

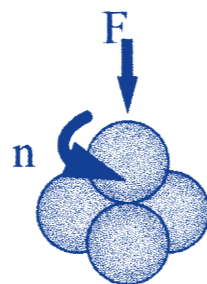
Padec tlaka je merilo za oksidacijsko odpornost določene masti. Manjši kot je padec, večja je oksidacijska odpornost masti. Običajno meritev poteka pri 100°C ter traja 100 h. Pri kvalitetnih masteh znaša padec tlaka manj kot 0,5 bara.

## 21. Preizkus s štiri krogelnim aparatom, DIN 51 350

S preizkusom dobimo podatke o obnašanju EP masti v področju mejnega trenja.

- Preizkusni medij: 4 ležajne kroglice
- Število obratov: 1420 min<sup>-1</sup>
- Obremenitev: 150 do 12000 N
- Trajanje testa: 1 minuta ali 1 ura
- Rezultati: Obremenitev (N), premer reže (mm)

Mazalne masti s silo, ko pride do zvara 2000 N ali več označujemo kot EP masti.



## 22. Skladiščenje in uporabnost masti

V nasprotju z živilskimi proizvodi, mazalne masti niso podvržene procesom hitre pokvarljivosti. Zato zahteve glede hranjenja teh proizvodov ne veljajo v pomenih, ki so postavljeni za živilske proizvode.

Mazalne masti so uporabne več let!

V normalnih pogojih ter originalni embalaži lahko FUCHS RENOLIT masti hranimo najmanj:

- mazalne masti na osnovi repičnega olja: 2 leti
- mazalne masti na osnovi mineralnega in sintetičnega olja: 3 leta

Kontakt:

**FUCHS MAZIVA LSL D.O.O.**

Trdinova ulica 1, 8250 Brežice

Telefon: 07 499 10 30

Telefax: 07 499 10 40

E-Mail: [info@fuchs.si](mailto:info@fuchs.si)

[www.fuchs.si](http://www.fuchs.si)