

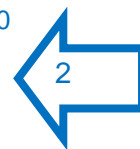
Die **Geschichte** ist die Grundlage für die Gegenwart und die Aufforderung zur **Zukunft**



ZKL GROUP

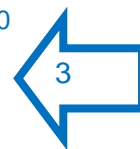


SCHMIERUNG DER ZKL-LAGER
&
Produkte



Inhalt

LAGERSCHMIERUNG	4
1. Arten der Schmierung.....	4
2. Schmierung mit plastischem Schmierstoff	6
2.1 Zusammensetzung der plastischen Schmierstoffe	6
2.2 Grundlegende Eigenschaften der plastischen Schmierstoffe.....	7
2.3 Mischbarkeit.....	7
2.4 Schmierstoffmenge	8
2.5 Nachschmierung	9
3.1 Schmieröle.....	13
3.2 Ölwechsel	14
4. Schmierung mit festen Schmierstoffen	15
5. Abteilung für technische Unterstützung des Verkaufs.....	15
5.1 Angebotene Dienstleistungen	15
6. Produkte.....	17
6.1 Auswahltabelle der plastischen Schmierstoffe	17
6.2 Plastische Schmierstoffe.....	19
• ZKL G 3.....	19
• ZKL LA 00.....	21
• ZKL LA 2.....	22
• ZKL LC 2.....	24
• ZKL LV 00 EP	25
• ZKL LV 2 EP	26
• ZKL LV 2 EPS.....	28
• ZKL LV 2 WR.....	30
• ZKL LV G 2	32
• ZKL LV S 1.....	34
• ZKL LV S 2.....	35
• ZKL LV S 3.....	37
• ZKL LVT 1 EP	39
• ZKL LVT 2 EP	40
• ZKL LVT 2 M.....	42



• ZKL MOLYKA G.....	44
6.3 Auswahltabelle der Öle	46
6.4 Öle.....	47
• ZKL CLP	47
• ZKL MULTI.....	49
• ZKL OL- J.....	51

LAGERSCHMIERUNG

Der Hauptzweck der Schmierung besteht darin, die Reibung und Abnutzung im Lager zu reduzieren. In dem Kontaktbereich zwischen den Ringen und Wälzelementen entstehen eine Gleitreibung sowie eine Rollreibung, deren Größe von der Art des Lagers, der Belastung sowie dem Schmiermodus abhängig ist. Bei den Wälzlagern tritt unter den Betriebsbedingungen die elasto-hydrodynamische Schmierung auf, die sich durch einen erheblichen Druckanstieg im Schmierfilm im Inneren des Kontaktbereichs kennzeichnet.

Hauptaufgaben des Schmierstoffs:

- Reduzierung der Reibung und Abnutzung – der direkte Kontakt von Metall zu Metall zwischen den Lagerringen, Wälzelementen und Käfig wird durch einen Schmierfilm, der die Reibung und Abnutzung in den Kontaktbereichen reduziert, verhindert.
- Verlängerung der Ermüdungslebensdauer – die Ermüdungslebensdauer ist insbesondere von der Schmierstoffviskosität und der Dicke des Schmierfilms zwischen den Kontaktflächen abhängig.
- Wärmeableitung – der Ölumlaufl kann die überschüssige Reibungswärme oder die Wärme aus der Umgebung des Lagers ableiten und dadurch das Lager vor Überhitzung und das Öl vor Abbau schützen.
- Antikorrosionsschutz der Lageroberfläche
- Er verhindert das Eindringen der Fremdpartikel (Verunreinigungen) ins Lager, durch den Ölumlaufl werden die Fremdpartikel aus dem Lager abgeführt.

1. Arten der Schmierung

Für die Lagerschmierung unter normalen Bedingungen wird entweder Öl oder plastischer Schmierstoff (Schmierfett), in Spezialfällen dann fester Schmierstoff, z.B. für sehr hohe Temperaturen, Betrieb im Vakuum, verwendet. Bei der Entscheidung über den Schmierstofftyp und die Art der Schmierung sind die Betriebsbedingungen, die charakteristischen Eigenschaften des verwendeten Schmierstoffs, die Konstruktion der Anlage und Wirtschaftlichkeit ihres Betriebs zu berücksichtigen. Die Ölschmierung bietet bessere Schmiereigenschaften, doch die Schmierung mit einem plastischen Schmierstoff ermöglicht eine einfachere Anwendung im Lager.

Vergleich Ölschmierung – Schmierung mit plastischem Schmierstoff siehe Tabelle 1.1.

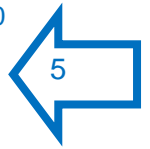
Schmierung mit plastischem Schmierstoff	Ölschmierung
Niedrige Temperaturen	Hohe Temperaturen und extrem niedrige Temperaturen
Niedrige Umdrehungsfrequenz (65 % bis 85 % der Drehzahl, die bei der Ölschmierung zu erreichen sind)	Hohe Umdrehungsfrequenz
Schutz gegen das Eindringen von Verunreinigungen (Dichtungen, Abdeckungen)	Abdichtung gegen Ölaustritt
Langzeitiger wartungsfreier Betrieb	Die Lager werden aus einer zentralen Quelle, die auch für die Schmierung weiterer Maschinenteile dient, geschmiert
Schwache Kühlung	Wärmeableitung durch die Ölzirkulation



ZKL GROUP

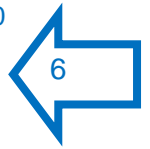
SCHMIERUNG DER ZKL-LAGER

Kontakt: support@zkl.cz
Revision 0



Aus plastischem Schmierstoff lassen sich die Fremdpartikel nicht beseitigen	Einfache Beseitigung der Fremdpartikel durch Ölfiltration
---	---

Tabelle 1.1



2. Schmierung mit plastischem Schmierstoff

Unter normalen Betriebsbedingungen wird in den meisten Lagerungen plastischer Schmierstoff eingesetzt. Der Vorteil des plastischen Schmierstoffs besteht in besserer Haftung des Stoffes im Sitz, in der Abdichtung des Sitzes gegen Schmutz, Feuchtigkeit und Wasser und vor allem in der einfachen Wartung des Lagers.



Abb. 2.1: Plastisches Schmierstoff in CTBU

Die plastischen Schmierstoffe für die Schmierung von Wälzlagern werden meistens aus hochwertigen Mineralölen oder synthetischen Ölen, die mit Metallseifen aus Fettsäuren verdickt werden, hergestellt. Die plastischen Schmierstoffe müssen eine gute Schmierfähigkeit und eine hohe chemische, thermische und mechanische Beständigkeit ausweisen. Die Schmierstoffe können mit Additiven, die die Betriebsdauer des Schmierstoffs und Lagers verlängern, angereichert werden. Bei der Auswahl des plastischen Schmierstoffs sind die wichtigsten Eigenschaften des Schmierstoffs, wie die Viskosität des Grundöls, Konsistenz, Tragfähigkeit und Korrosionsschutzeigenschaften.

2.1 Zusammensetzung der plastischen Schmierstoffe

- Grundöl – meistens wird ein Mineralöl oder synthetisches Öl verwendet, die Schmiereigenschaften des plastischen Schmierstoffs sind vor allem durch die Charakteristiken des Grundöls bestimmt. Die Viskosität des Grundöls ist bei der Auswahl des plastischen Schmierfetts entscheidend. Die plastischen Schmierstoffe mit einer niedrigeren Viskosität des Grundöls sind für hohe Geschwindigkeiten und niedrige Temperaturen geeignet, die Schmierstoffe mit einer hohen Viskosität des Grundöls sind für hohe Temperaturen und große Beanspruchung geeignet.
- Verdicker – der Typ des Verdickers beeinflusst vor allem den Tropfpunkt des plastischen Schmierstoffs und entscheidet vor allem über die Anwendung für konkrete Betriebstemperaturen; je höher der Tropfpunkt ist, desto höheren Temperaturen hält der Schmierstoff stand. Die höchste Betriebstemperatur des plastischen Kunststoffes ist jedoch durch die Temperaturbeständigkeit des



Grundöls beeinflusst. Die Wasserfestigkeit des plastischen Schmierstoffs ist lediglich vom Verdickertyp abhängig.

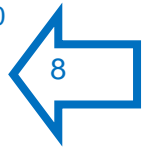
- Additive – die plastischen Schmierstoffe beinhalten oft Additive, die einige Schmierstoffeigenschaften verbessern und eventuell seine Betriebsdauer verlängern. Meistens werden Antioxidantien (Alterungsschutzmittel, Verlängerung der Betriebsdauer), Korrosionshemmstoffe (Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit) und EP-Zusätze (extrem hohe Beanspruchung) verwendet.

2.2 Grundlegende Eigenschaften der plastischen Schmierstoffe

- Viskosität des Grundöls – die Viskosität des plastischen Schmierstoffs ist durch das Grundöl gegeben, sie ist der wichtigste Faktor bei der Auswahl des Schmierstoffs und beeinflusst am markantesten die Schmierfilmdicke im Kontaktbereich und dadurch auch die Lagerlebensdauer. Die Ölviskosität ist als das Maß des Fließwiderstands bei der Scherbeanspruchung des Schmierstoffs definiert.
- Die Viskosität wächst exponentiell in Abhängigkeit vom Druck und sinkt exponentiell in Abhängigkeit von der Temperatur.
- Eigenschaften des Grundöls – der plastische Schmierstoff übernimmt alle Eigenschaften des Grundöls, wie Viskosität, Stockpunkt und Flammpunkt; diese Eigenschaften wirken sich markant auf das Verhalten des plastischen Schmierstoffs ein.
- Konsistenz – die plastischen Schmierstoffe sind in einige Konsistenzklassen gemäß der NLGI-Klassifizierung (National Lubricating Grease Institute) eingeteilt. Die Konsistenz eines plastischen Schmierstoffs sollte sich in einem Temperaturbereich und bei der mechanischen Beanspruchung nicht viel ändern. Wenn die Schmierstoffkonsistenz für die jeweilige Lagerung fehlerhaft gewählt wird, kann dies zum Austritt des Schmierstoffs oder einem erhöhten Drehwiderstand und einer unzureichenden Ölabscheidung im Kontaktbereich führen.

2.3 Mischbarkeit

In der Regel wird es nicht empfohlen, verschiedenen plastische Schmierstoffe zu mischen. Beim Vermischen von plastischen Schmierstoffen mit verschiedenen Verdickern kann es vorkommen, dass die Komposit- und physikalischen Eigenschaften beeinträchtigt werden, was zum Austritt des Schmierstoffs aus dem Lager und eventuell zum Zerstören des Lagers führen kann. Die plastischen Schmierstoffe auf der Basis eines gleichen Verdickers und eines ähnlichen Grundöls können in der Regel ohne unerwünschte Folgen vermischt werden.



Eine Übersicht der plastischen Schmierstoffe für die Wälzlager befindet sich in der Tabelle 2.1.

Eigenschaften von plastischen Schmierfetten für Wälzlager				
Typ des plastischen Schmierstoffs		Eigenschaften		
Verdicker	Basisöl	Temperaturbereich der Anwendung [°C]	Wasserfestigkeit	Anwendung
Lithiumseife	mineralisch	-20 bis 130	beständig	Mehrzweckfett
Kalkseife	mineralisch	-20 bis 50	sehr beständig	gute Dichtwirkung gegen Wasser
Natriumseife	mineralisch	-20 bis 100	nicht beständig	emulgiert mit Wasser
Aluminiumseife	mineralisch	-20 bis 70	beständig	gute Dichtwirkung gegen Wasser
Komplexe Lithiumseife	mineralisch	-20 bis 150	beständig	Mehrzweckfett
Komplexe Kalkseife	mineralisch	-30 bis 130	sehr beständig	Mehrzweckfett, für höhere Temperaturen und Beanspruchung geeignet
Komplexe Natriumseife	mineralisch	-20 bis 130	beständig	für höhere Temperaturen und Beanspruchung geeignet
Komplexe Aluminiumseife	mineralisch	-20 bis 150	beständig	für höhere Temperaturen und Beanspruchung geeignet
Komplexe Bariumseife	mineralisch	-30 bis 140	beständig	für höhere Temperaturen und Beanspruchung geeignet
Bentonit	mineralisch	-20 bis 150	beständig	für höhere Temperaturen bei niedriger Umdrehungsfrequenz geeignet
Polyharnstoff	mineralisch	-20 bis 160	beständig	für höhere Temperaturen bei mittlerer Umdrehungsfrequenz geeignet
Lithiumseife	Silikon	-40 bis 170	sehr beständig	für einen breiten Temperaturbereich bei mittlerer Umdrehungsfrequenz geeignet
Komplexe Bariumseife	Esteröl	-60 bis 140	beständig	für höhere Temperaturen und höhere Umdrehungsfrequenz geeignet

Tabelle 2.1

2.4 Schmierstoffmenge

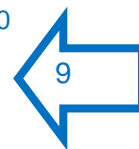
Die Menge des plastischen Schmierstoffs ist von der Konstruktion der Lagerung, der Menge des Freiraums, den Eigenschaften des verwendeten plastischen Schmierstoffs sowie der Betriebstemperatur abhängig. Eine große Menge des plastischen Schmierstoffs in der Lagerung kann zur Erhöhung der Betriebstemperatur führen. In der Regel werden mit dem plastischen Schmierstoff das Lager vollständig und der Freiraum in der

ZKL, a.s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

Tel.: +420 544 135 106, Fax: +420 544 210 360

http: www.zkl.eu, e-mail: support@zkl.cz



Lagerung nur teilweise gefüllt. Die Menge des plastischen Schmierstoffs im Freiraum der Lagerung lässt sich in Abhängigkeit von der Drehzahl ermitteln:

- $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ des Freiraums bei einer Drehzahl, die kleiner als 50 % der Grenzdrehzahl des Lagers ist
- $\frac{1}{3}$ bis zu $\frac{1}{2}$ des Freiraums bei einer Drehzahl, die größer als 50 % der Grenzdrehzahl des Lagers ist

Ein Lager mit plastischem Schmierstoff sollte sich einlaufen, damit sich der plastische Schmierstoff im Lager gleichmäßig verteilen und der eventuell überschüssige Schmierstoff aus dem Lager auslaufen kann, danach kann das Lager bei maximaler Drehzahl laufen. Das Ende der Einlaufzeit wird durch die Reduzierung der Lagertemperatur und Stabilisierung der Betriebstemperatur indiziert.

Bei einem Lager mit einer sehr niedrigen Umdrehungsfrequenz ist es ratsam, das Lager sowie den gesamten Freiraum der Lagerung mit dem plastischen Schmierstoff zu füllen, um das Lager vor Korrosion und Verunreinigung zu schützen.

2.5 Nachschmierung

Die Wälzlager sind nur dann nachzuschmieren, wenn die vorgesehene Betriebsdauer des Lagers länger als die Lebensdauer des verwendeten plastischen Schmierstoffs ist. Die Länge des Nachschmierungsintervalls ist durch den Typ und die Größe des Lagers, Umdrehungsfrequenz, Betriebstemperatur, den Typ sowie die Qualität des plastischen Schmierstoffs erheblich beeinflusst.

Die Nachschmierungszeit, ist die Zeit, während der der plastische Schmierstoff die benötigten Schmiereigenschaften aufweist. Nach dem Ablauf dieser Zeit muss das Lager nachgeschmiert werden, wobei der alte Schmierstoff aus dem Lagerbereich komplett zu beseitigen ist. Die empfohlene Nachschmierungszeit für die einzelnen Lagertypen bei einer normalen Beanspruchung ($P \leq 0,15 C$) und unter normalen Betriebsbedingungen ist in den Diagrammen auf der Abb. 9.2 und 9.3 aufgeführt. Die Diagramme sind für die gängigen plastischen Schmierstoffe für die Temperaturen bis zu $+70^{\circ}\text{C}$ gültig. Bei Temperaturen über $+70^{\circ}\text{C}$ wird die Nachschmierungszeit jeweils pro 15°C auf die Hälfte des ursprünglichen Wertes verkürzt. Bei Temperaturen unter 40°C kann sich die Nachschmierungszeit sogar verdoppeln.

Für kleine, vor allem einreihige Kugellager sind die Nachschmierungszeiten mehrmals länger, als die Lebensdauer des Lagers, deshalb werden diese Lager nicht nachgeschmiert. Aus dem oben genannten Grund ist es vorteilhaft, diese Lager in Ausführung mit Abdeckblechen oder mit beidseitiger Abdichtung, die vom Hersteller mit einem plastischen Schmierstoff für die gesamte Lebensdauer gefüllt sind, zu verwenden. Für bestimmte Umdrehungsfrequenzen liegt die Nachschmierzeit außerhalb der Diagrammkurven, was bedeutet, dass der zulässige Grenzwert zur Schmierung mit plastischem Schmierstoff überschritten wurde. In solchen Fällen wird empfohlen, die Konstruktion der Lagerung mit einer Ölschmierung zu lösen.

Das Nachfüllen des plastischen Schmierstoffs wird immer dann empfohlen, wenn das die Nachschmierungszeit mehr als 6 Monate beträgt. Bei Verwendung von plastischen Schmierstoffen für hohe Leistungen können die Nachschmierungszeiten länger sein. Für weitere Informationen wenden Sie sich an den ZKL-Kundenservice.

Die für die Nachschmierung benötigte Menge des plastischen Schmierstoffs wird anhand der folgenden Gleichung berechnet

$$Q = 0,005 \cdot D \cdot B \quad [\text{g}]$$

Q – Menge des plastischen Schmierstoffs [g]

D – Außendurchmesser des Lagers [mm]

B – Breite des Lagers [mm]

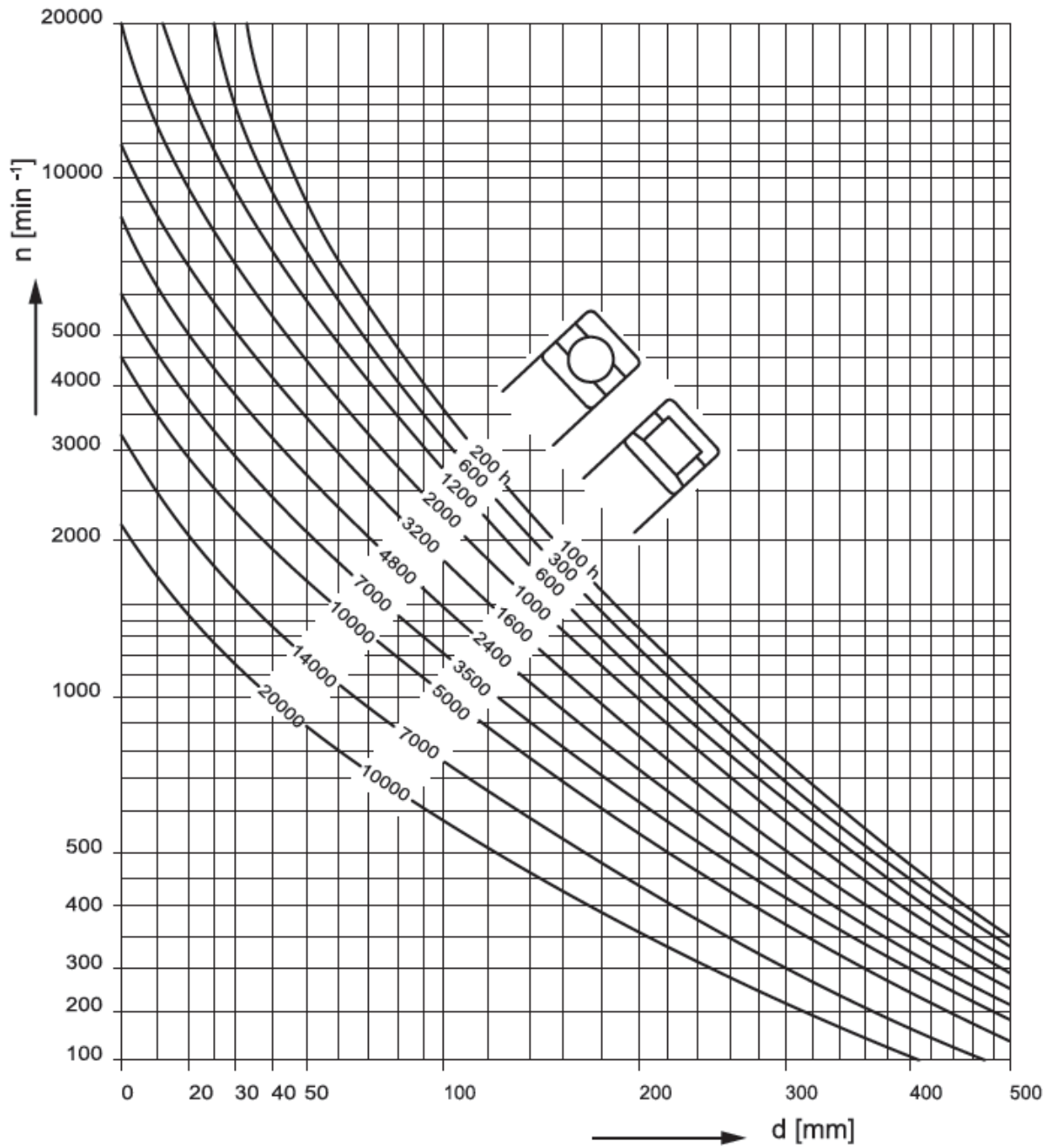


Abb. 2.2

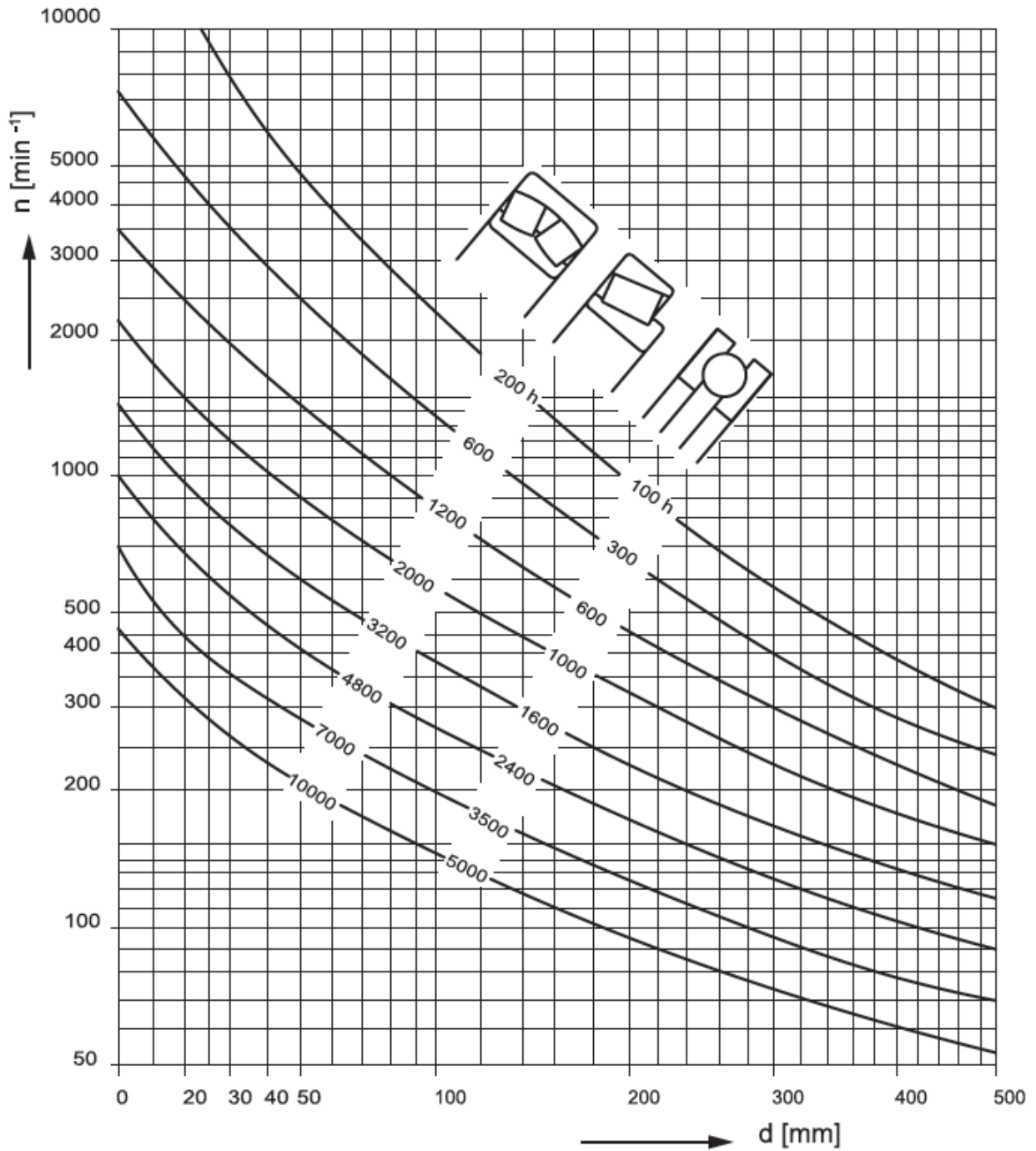


Abb. 2.3



Für die Lager mit einer höheren Umdrehungsfrequenz, die öfters nachzuschmieren sind, gilt, dass es erforderlich ist, nach einer bestimmten Zeit den gebrauchten Schmierstoff aus der Lagerbereich zu entfernen. Dadurch wird die unerwünschte Erhöhung der Betriebstemperatur vermieden. Für diese Zwecke eignet sich der sog. Schmierstoffentferner, der eine übermäßige Lagerschmierung verhindert. Es besteht aus einer Scheibe, die sich mit der Welle dreht und mit ihrer Rotation den überschüssigen und alten Schmierstoff durch den Spalt zwischen dem Lagergehäuse aus dem Lager herauszieht (Abb. 2.4)

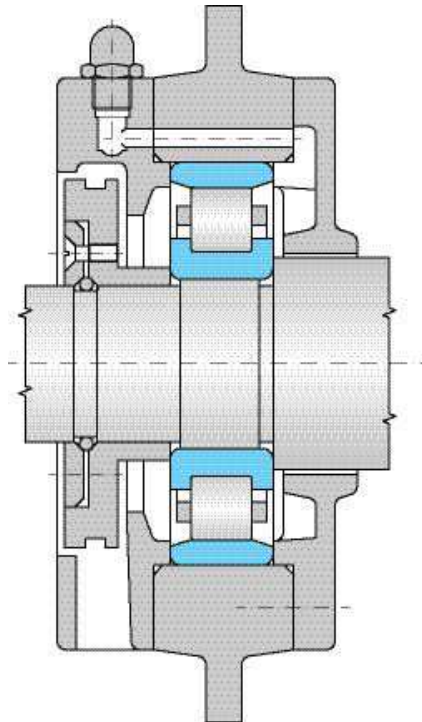


Abb. 2.4

Weitere, die Nachschmierungszeit beeinflussenden Faktoren:

- Vibrationen – durch große Vibrationen und Stöße wird der Schmierstoff geknetet und es ist erforderlich, die Nachschmierungszeit zu verkürzen. Falls der Schmierstoff weicher wird, ist es erforderlich, einen Schmierstoff mit einer höheren mechanischen Stabilität oder einen Schmierstoff mit einer höheren Festigkeit zu verwenden.
- Senkrechte Welle– die Nachschmierungszeit ist auf die Hälfte zu reduzieren, Dichtungen und Abdeckungen, die den Austritt des Schmierstoffs aus der Lagerung verhindern, sind zu verwenden.
- Verunreinigung des Schmierstoffs – die Nachschmierungszeit ist zu reduzieren, die Fremdpartikel im Schmierstoff sind unerwünscht und wirken sich negativ auf die Lebensdauer des Lagers aus.

3. Ölschmierung

Die Ölschmierung wird verwendet, wenn die Umdrehungsfrequenz so hoch ist, dass die Nachschmierungszeit für die Schmierung mit einem plastischen Schmierstoff zu kurz ist. Es gibt noch weitere Gründe, wenn es z.B. erforderlich ist, die Wärme aus dem Lager abzuleiten, oder die

ZKL, a.s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

Tel.: +420 544 135 106, Fax: +420 544 210 360

http: www.zkl.eu, e-mail: support@zkl.cz



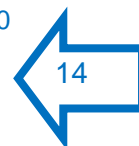
Umgebungstemperatur hoch ist und kein plastischer Schmierstoff verwendet werden kann, oder die anliegenden Teile in Hinsicht auf die Konstruktion bereits mit Öl geschmiert werden (z.B. Zahnräder im Getriebe). Mit Ausnahme einiger Fälle, die die Tonnenlager betreffen, werden diese stets mit Öl geschmiert.

Bei der Ölschmierung ist sicherzustellen, dass die Schmierung sowohl beim Anlauf als auch während des Betriebs gewährleistet ist. Ein übermäßiger Ölgebrauch verursacht eine Erhöhung seiner Temperatur, und dadurch auch der Lagertemperatur. Die Ölzuführung ins Lager wird auf unterschiedliche Weise sichergestellt:

- Tauchschmierung im Ölbad – die am meisten verbreitete und einfachste Form der Ölschmierung, für niedrige und mittlere Umdrehungsfrequenzen. Der Ölpegel reicht bis zur Mitte des unteren Wälzkörpers und muss auf dieser Höhe aufrecht erhalten werden. Das Öl wird mit den rotierenden Lagerteilen getragen und im Lager verteilt, anschließend kehrt es zurück ins Ölbad.
- Umlaufschmierung – sie wird meistens für den Betrieb bei hohen Drehzahlen, bei denen eine Lagekühlung gefordert wird, und beim Betrieb unter hohen Betriebstemperaturen verwendet. Den Ölumlaufl sichert eine Pumpe; nachdem das Öl durch das Lager gelaufen ist, gelangt es wieder im Behälter, wo es gefiltert und je nach Bedarf gekühlt wird.
- Tropfschmierung – sie wird oft für die Schmierung kleiner Kugellager, die bei hohen Drehzahlen betrieben werden, verwendet.
- Sprühschmierung – das Öl wird auf das Lager mit einem in der Nähe des Lagers angebrachten rotierenden Zahnrad oder einer einfachen rotierenden Scheibe. Das Lager muss nicht im Ölbad getaucht werden, diese Schmierung wird oft in Autogetrieben verwendet.
- Spritzschmierung – sie wird in der Regel für Lager mit hohen Drehzahlen verwendet. Das unter Druck stehende Öl wird direkt ins Lager eingespritzt. Die Geschwindigkeit des Ölstrahls muss so hoch sein, dass das Öl die durch die rotierenden Lagerteile hervorgerufenen Luftwirbel durchdringt.
- Ölnebelschmierung – ins Lager wird Ölnebel gespritzt. Die Ölnebelschmierung wird oft für die Schmierung der Spindellager in den Bearbeitungszentren verwendet.
- System der Öl-Luft-Schmierung – in jedes Lager wird mit Hilfe von Druckluft eine kleine, genau dosierte Ölmenge zugeführt; diese Menge gewährt eine ausreichende Schmierung und ermöglicht die Erreichung von niedrigeren Betriebstemperaturen und hohen Drehzahlen. Diese Art der Schmierung wird bei den meisten Spindellagern und weiteren Anwendungen mit hohen Drehzahlen verwendet.

3.1 Schmieröle

Für die Ölschmierung werden in der Regel raffinierte Öle mit einer guten chemischen Stabilität, die durch die Zugabe von Antioxidantien verbessert werden kann, verwendet. Für die Schmierung von Wälzlager werden reine, zusatzfreie Mineralöle verwendet; Zusätze werden nur in Spezialfällen angewendet. Die synthetischen Öle verwendet man nur für anspruchsvolle Applikationen bei sehr hohen oder sehr niedrigen Temperaturen.



Einige Lagertypen, z.B. Tonnenlauflager, Axial-Tonnenlauflager oder Kegelrollenlager erreichen gewöhnlich höhere Betriebstemperaturen als andere Typen, wie z.B. Kugellager oder Rollenlager unter den gleichen Betriebsbedingungen. Dies ist bei der Auswahl der Ölsorte auch zu berücksichtigen.

Eine entscheidende Eigenschaft des Öls ist die kinematische Viskosität, die mit der steigenden Temperatur sinkt. Die geeignete Ölviskosität kann man anhand des Diagramms in der Abb. 5.4 in Abhängigkeit vom mittleren Durchmesser des Lagers $d_s = (d+D)/2$ und der Umdrehungsfrequenz ermitteln.

Sofern die Betriebstemperatur bekannt ist, oder diese ermittelt werden kann, wird anhand des Diagramms in der Abb. 5.5 das geeignete Öl und die Viskosität bei der international normalisierten Vergleichstemperatur von 40°C, die für die Berechnung des Verhältnisses χ benötigt wird, ermittelt. Die Abbildungen befinden sich im Kapitel 5 Bestimmung der Lagergröße.

Beim Verhältnis von $\chi < 1$ ist es empfehlenswert, ein EP-Öl mit Zusätzen, die die Tragfähigkeit des Ölfilms vergrößern, zu verwenden. Bei einem Abfall des Wertes χ unter 0,4 sind stets Öle mit den EP-Zusätzen zu verwenden. Bei $\chi > 1$ wird während des Betriebs Betrieb eine erhöhte Zuverlässigkeit der Lösungsvariante der jeweiligen Lagerung erreicht.

Beispiel:

- Lager: $d = 180$ mm, $D = 320$ mm, $d_s = 250$ mm
- Umdrehungsfrequenz $n = 500$ min⁻¹
- Voraussichtliche Betriebstemperatur 60°C

Für diese Bedingungen ist gemäß Diagramm in der Abb. 5.4 die folgende minimale kinematische Viskosität erforderlich:

$v_1 = 17$ mm²s⁻¹.

In Hinsicht auf die Betriebstemperatur von 60°C muss das zu verwendende Öl, das gemäß dem Diagramm in der Abb. 24 ausgewählt wurde, bei der normalisierten Temperatur von 40°C eine kinematische Viskosität v von mindestens 35 mm²s⁻¹ haben.

Für die Axial-Tonnenlauflager wird die kinematische Viskosität des Schmieröls gemäß der Tabelle 9.3 annähernd in Abhängigkeit vom Produkt $n \cdot d$, wo n die Umdrehungsfrequenz des Lagers in U/min und d den Lochdurchmesser in mm darstellen, festgelegt.

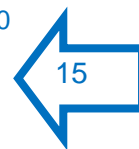
Niedrigere Viskositätswerte gelten für die weniger belastete Lager, für die $P_a \leq 0,1 C_a$ gilt. Die höheren Werte gelten für $P_a > 0,1 C_a$.

Ölviskosität für Axial-Tonnenlauflager	
d*n	kinematische Viskosität des Öls [mm ² s ⁻¹ bei 40°C]
1 000	250 bis 550
10 000	100 bis 250
100 000	45 bis 100
200 000	30 bis 80

Tabelle 3.1

3.2 Ölwechsel

Die Länge des Zeitintervalls für den Ölwechsel hängt von den Betriebsbedingungen und der Ölqualität ab. Unter den Bedingungen, wo die Betriebstemperatur weniger als 50°C beträgt und das Öl unter guten Betriebsbedingungen mit einer kleinen Staubmenge arbeitet, wird das Öl in der Regel einmal im Jahr ausgewechselt.



Sofern sich die Temperatur auf etwa 100°C beläuft, ist es erforderlich, dass Öl etwa alle drei Monate auszuwechseln. Unter anspruchsvollen Betriebsbedingungen ist das Öl öfter zu wechseln, da die Reinheit des Schmierstoffs und der Oxidationszustand des Schmierstoffs zu berücksichtigen sind. Auch für die Öle gilt, dass der Gebrauch von spezialisierten Ölsorten für bestimmte Betriebsbedingungen ihre Lebensdauer erheblich verlängern kann.

4. Schmierung mit festen Schmierstoffen

Die festen Schmierstoffe werden für die Lagerschmierung nur verwendet, wenn die plastischen Schmierstoffe oder Öle den Anforderungen an eine zuverlässige Schmierung unter den Bedingungen einer grenzwertigen Reibung oder aus der Sicht der Beständigkeit gegen hohe Betriebstemperaturen, chemische Einwirkungen usw. nicht gerecht werden können.

Für die Lagerschmierung werden insbesondere Graphit, MoS₂, PTFE verwendet. Der Schmiermechanismus ist durch das Gittergefüge der Stoffe gegeben, die Partikelschichten gleiten leicht übereinander und haften gut an der Metalloberfläche, was das Entfernen der Schmierstoffpartikel bei der Gleit- oder Rollbewegung verhindert.

Nachteile der festen Schmierstoffe:

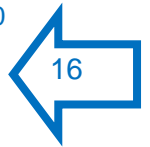
- Hoher Reibungskoeffizient
- Unfähigkeit, als Kühlmittel zu wirken
- Eingeschränkte Lebensdauer
- Kleine Dämpfung der Vibrationsunstabilität der Wälzelemente und des Käfigs

5. Abteilung für technische Unterstützung des Verkaufs

Den Kunden steht die Abteilung der technischen Unterstützung des Verkaufs, die sich mit der Beratung und praktischen Dienstleistungen auf dem Gebiet der Wälzlagerung befasst, zu Verfügung. Wir sind in der Lage, den Kunden die Informationen bezüglich der Lager und ihres Zubehörs schnell zu bringen, eine Beratung auf dem Gebiet der Tribologie zu leisten, wir bieten auch eine fachkundige Aufsicht bei der Lagermontage und -demontage in den Maschinenanlagen sowie eine Überwachung der Lager im Betrieb.

Die Abteilung arbeitet mit den Herstellern bei der Entwicklung der Wälzlagerung bei neuen Maschinen zusammen, beurteilt die Produktionsmöglichkeiten von Speziallagern und Großlagern, arbeitet bei der Prüfung neuer Lagertypen zusammen, arbeitet fachkundige Gutachten aus und schlägt Maßnahmen zur Behebung von Havarienursachen vor.

5.1 Angebotene Dienstleistungen



Diese Abteilung orientiert sich auf die Lösung der Kundenprobleme.

Die Anwendungsingenieure sind in der Lage:

- die Lagerung zu analysieren – das Problem aufzusuchen (Zusammenarbeit mit der Berechnungsabteilung)
- eine Lösungen vorzuschlagen – Zusammenarbeit mit der Konstruktion
- beim Einbau zusammenzuarbeiten
- einen Rat über die Schmierung zu geben
- standardmäßige, bzw. individuelle Schulungen für die Kunden zu veranstalten.



6. Produkte

6.1 Auswahltabelle der plastischen Schmierstoffe

ZKL	Beschreibung	Temperaturbereich (°C)	Verdicker	NLGI	Grundöl	Grundöl - Viskosität (mm ² /s)	EP-Zusätze	Anwendungsbereich			Ersatz SKF FAG
								Wälzlager	Gleitlager	Getriebe	
LA 2	Universeller PS für mobile Technik	-30 bis 120	Li	2	M	120	●	●	●	○	
LA 00	Zentralschmierung LKW und Busse	-35 bis 100	Li	00	M	45	●	●	●	○	
LVS 1	Universeller PS – Zentralschmierung	-25 bis 120	Li	1	M	110		●	●		
LVS 2	Universeller PS	-25 bis 120	Li	2	M	110		●	●		LGM T 2 MULTI 2
LVS 3	Universeller PS – Ventilatoren, vertikale Gleitlager usw.	-25 bis 130	Li	3	M	120		●	●		LGM T 3 MULTI 3
LV 00 EP	Getriebeschmierung, Zentralschmierung	-25 bis 100	Li	00	M	150	●	●	●	●	
LVT 1 EP	Hochdruck-PM – Zentralschmierung	-25 bis 120	Li	1	M	200	●	●	●		LGW M 1
LVT 2 EP	Universeller Hochdruck-PS	-25 bis 120	Li	2	M	200	●	●	●		LGEP 2
LV 2 EP	Universeller Hochdruck-PS	-30 bis 120	Li	2-3	M	50	●	●	●		
LV 2 EPS	PS insbesondere für Lagerschmierung bei Eisenbahnwagen	-30 bis 120 (130)	Li	3	M	50	●	●	●		
LC 2	Hochtemperatur-Schmierstoff	-20 bis 150 (180)	Li-Komplex	2	M	170	●	●	●		LGW A 2 LOA D 150
LV 2 WR	PS, beständig gegen das Auswaschen mit Wasser	-20 bis 120	Li	2	M	110	●	●	●		
LVT 2 M	PS mit Zusatz eines festen Schmierstoffs (MoS ₂) und Adhäsionszusatz	-25 bis 120	Li	2	M	200	●	○	●	●	
LVG 2	PS mit Zusatz eines festen Schmierstoffs (Graphit)	-30 bis 120	Li	2-3	M	50		○	●	○	
MOLYKA G	PS mit Zusatz eines festen Schmierstoffs (MoS ₂ und Graphit)	-30 bis 120	Li	2-3	M	50		○	●	○	
G 3	PS mit Zusatz eines festen Schmierstoffs (Graphit)	-30 bis 70	Ca	3	M	50			●		



ZKL GROUP



genügt
vollständig

genügt



6.2 Plastische Schmierstoffe

- **ZKL G 3**

NLGI 3

INDUSTRIELLER PLASTISCHER SCHMIERSTOFF FÜR GLEITLAGERUNGEN MIT GRAPHITGEHALT

Beschreibung:

ZKL G 3 ist ein plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Kalkseife verdickt sind, hergestellt wird. Der Schmierstoff enthält chemisch reines Graphit, das seine Noteigenschaften erheblich verbessert. Es hat eine kurzfasrige Struktur, halb feste Konsistenz, graue bis schwarze Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist vor allem für die Schmierung der Gleitlager, die unter erhöhtem bis hohem Druck arbeiten, bestimmt. Er wird auch für die Schmierung langsam laufender, belasteter Wälzlager und Radgetriebe (insbesondere offene Langsamlaufgetriebe). Mit Vorteil wird er für das Einlaufen der Gleitlagerungen und die Schmierung der Automobil-Blattfeder, Führungsflächen einiger Bearbeitungsmaschinen, Reibflächen beweglicher, aus Holz hergestellter Mechanismen usw. verwendet. Oft wird er auch für die Schmierung der Gleitlagerungen bei einigen mobilen Maschinen (z.B. Baumaschinen, Landwirtschaftsmaschinen – Mähdrescher, Mähmaschinen usw.) verwendet. Besonders geeignet ist er für die Schmierung aller beweglichen Lagerungen, die in feuchter Umgebung oder im direkten Kontakt mit Wasser arbeiten. Der Schmierstoff hat sehr gute Noteigenschaften, die seine Verwendung überall dort gestatten, wo die Gefahr eines Kurzlaufs ohne ausreichende Schmierstoffzufuhr droht.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CAHB 3

DIN 51 502 KF3C-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen, die unter erschwerten bis schwierigen Bedingungen arbeiten;
- Er ist gut wasserbeständig – er kann in allen Betrieben angewendet werden, wo der Schmierstoff mit Feuchtigkeit oder Wasser in direkten Kontakt gelangt;
- Er hat gute Noteigenschaften (er enthält einen Graphitanteil);
- Er ist gut wasserbeständig;
- Er weist ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis auf.



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 70	
Verdicker		Ca-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	215 - 255	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	95	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C	mm ² /s	50	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 250 g, 8 kg
- Fass 40 kg



• **ZKL LA 00**

NLGI 00

PLASTISCHER SCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LA 00 ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt.

Verwendungszweck:

Er ist insbesondere für die Verwendung in zentralen Schmiersystemen von Lastkraftwagen, Bussen und anderen Maschinen, für die Schmierung der Wälz- und Gleitlager, Gleitflächen mit mittlerer und erhöhter Beanspruchung bestimmt. Die ausgezeichnete Fließfähigkeit des Schmierstoffs sichert eine gute Schmierstoffzufuhr zu den geschmierten Knoten (Lenkung, Bremsen, Anhängerkupplungen, sonstige Aggregate).

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CBEB 00

DIN 51 502 GP00G-35

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen
- Er eignet sich für die Schmierung der Wälz- und Gleitlagerungen, Gleitflächen
- Sehr gute Pumpfähigkeit auch unter niedrigen Betriebstemperaturen (naphtenisches Grundöl)
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen verwendbar
- Er ist gut wasserbeständig
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-35 bis 100	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	400 – 440	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	160	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	45	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40, 170 kg



- **ZKL LA 2**

NLGI 2

PLASTISCHER MEHRZWECKSCHMIERSTOFF FÜR MOBILE MASCHINEN

Beschreibung:

ZKL LA 2 ist ein plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz (EP) veredelt. Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche bis mittlere Konsistenz, grünbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist für die Schmierung eines breiten Spektrums von Wälzlagern mit mittlerer bis erhöhter Beanspruchung, die in Automobilen und weiteren mobilen Maschinen verwendet werden, bestimmt. Es eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen, kleinen Radgetrieben und anderen Reibkontakten. Er ist in der Lage, bei mittleren Umfangsgeschwindigkeiten im breiten Temperaturbereich zu funktionieren. Er wird als universeller Schmierstoff in Betrieben, die sich mit der Produktion und Reparaturen von Automobilen und mobilen Maschinen befassen, verwendet. Meistens wird er für die Schmierung von Wälzlagern mit/ohne Nachschmierung (langzeitige bis langlebige Schmierstofffüllungen – z.B. Lager der Radnaben bei Automobilen, Lager der Kardangelenke, Lager in kleineren oder mittleren Elektromotoren – Dynamos, Alternatoren usw.) verwendet. Der Schmierstoff wird erfolgreich bei der Schmierung der Gleitlagerungen von Automobilfahrgeräten und mobilen Maschinen, und zwar sowohl bei den Reibungskontakten mit langlebiger Schmierstofffüllung (z.B. einige Kugelgelenke), als auch bei den Gleitlagerungen mit zeitweiliger oder kontinuierlicher Nachschmierung (z.B. senkrechte Bolzen und weitere Gleitstellen am Fahrgerät). Ab und zu wird er auch für die Schmierung anderer Reibungskontakte (z.B. kleine Radgetriebe usw.) verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt (Lager in Automobil-Wasserpumpen, Radnaben, Fahrgeräts-Gleitlagerungen u.ä.) vorbestimmt. Dieser Schmierstoff findet auch in gängigen Applikationen im Haushalt Anwendung.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEB 3

DIN 51 502 KP2K-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von belasteten Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw. in Automobilen und weiteren mobilen Maschinen;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen;
- Universeller plastischer Schmierstoff für mobile Technik – er trägt zur Rationalisierung des Schmierstoffsortiments bei;
- Er eignet sich auch für Applikationen im Haushalt (kleine Rotationsgeräte, elektrische Verbraucher mit geschmierten Kontakten u.ä.).

ZKL, a.s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

tel.: +420 544 135 106, fax: +420 544 210 360

http: www.zkl.eu, E-Mail: support@zkl.cz



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	250 - 290	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	180	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	130	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 250 g, 1 kg, 8 kg
- Kartusche 400 g
- Fass 40 kg, 170 kg



• **ZKL LC 2**

NLGI 2

SPEZIELLER INDUSTRIELLER PLASTISCHER MEHRZWECKSCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LC 2 ist ein plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit komplexer Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt (EP). Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche Konsistenz, braune Farbe. Er hat eine sehr gute Haftfähigkeit an Metalloberflächen.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von belasteten, bei hohen Temperaturen arbeitenden Wälzlagern bestimmt. Er ist für Gleitlager, bzw. kleine Zahngetriebe geeignet. Seine typische Eigenschaft ist eine hohe Wärme- und Oxidationsstabilität, die seine Anwendung in beweglichen Lagerungen, die bei Temperaturen bis zu ca. 150 °C (bei häufiger Nachschmierung bis zu 180 °C) während einer relativ langen Zeit arbeiten, ermöglicht. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 BEEB 2

DIN 51 502 KP2P-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von belasteten Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Er hat ausgezeichnete Wärme- und Oxidationsstabilität – er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen verwendbar – bis zu einer Temperatur von ca. 150 °C (kurzfristig 180 °C);
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen.

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 150 (180)	
Verdicker		Li-Komplex	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	265 – 298	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	260	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	175	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 1 kg, 8 kg
- Kartusche 400 g
- Fass 40 kg, 170 kg



• **ZKL LV 00 EP**

NLGI 00

INDUSTRIELLER PLASTISCHER HOCHDRUCKSCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LV 00 EP ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt (EP).

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Getrieben und Motoren mit einem Untersetzungsgetriebe, die den Einsatz eines halbflüssigen plastischen Schmierstoffs erfordern, Gleit- und Wälzlager und Gleitflächen, die bei erhöhtem Druck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt. Der Schmierstoff bildet einen elastischen Schmierfilm, der hochdruckbeständig ist. Er eignet sich für Systeme der Zentralschmierung.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEB 00

DIN 51 502 GP00G-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er ist für die Schmierung von geschlossenen Zahngetrieben geeignet;
- Er ist auch für die Schmierung von belasteten Gleit- und Wälzlagerungen;
- Niedrige passive Widerstände ermöglichen seine Verwendung in zentralen Schmiersystemen mit langen Schmierleitungen;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen.

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 100	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	400 – 440	ČSN 65 6307
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	200	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 170 kg



- **ZKL LV 2 EP**

NLGI 2-3

INDUSTRIELLER PLASTISCHER HOCHDRUCKSCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LV 2 EP ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt (EP). Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche bis mittlere Konsistenz, gelbliche bis hellbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Gleitlagern, die bei erhöhtem Druck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen und kleinen Zahngetrieben mit einer kleinen oder mittleren Beanspruchung und anderen Schmierstellen. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Mit Vorteil wird er für die Schmierung von Lagern mit höheren Umfangsgeschwindigkeiten. Er wird als universeller Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe oder andere Betriebe verwendet, insbesondere dann, wenn Nachdruck auf die Fähigkeit gelegt wird, hoch beanspruchte und dynamisch belastete Lagerungen zu schmieren. Ein typisches Beispiel einer vorteilhaften Anwendung dieses Produkts stellt die Schmierung von Wälzlagerungen bei Vibrationsgeneratoren, die in einer Reihe von Industriezweigen (Beförderungstechnik, Rüttelroste usw.) verwendet werden. Er findet auch in gängigen Applikation im Haushalt Anwendung. Sehr oft wird er für die Schmierung von belasteten Lagern, die mit Nachschmierung und insbesondere ohne Nachschmierung betrieben werden – langzeitige bis langlebige Schmierstofffüllungen (z.B. Lager in kleineren oder mittleren Elektromotoren, Dynamos, Alternatoren, Haushaltsgerätemotoren usw.) verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt (Waschmaschinenlager, Automobil-Wasserpumpen u.ä.) vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEB 2-3

DIN 51 502 KP2/3K-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von beanspruchten Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen;
- Es handelt sich um einen universellen plastischen Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe und andere Betriebe – er trägt zur Rationalisierung des Schmierstoffsortiments bei;
- Er eignet sich auch für Applikationen im Haushalt (kleine Rotationsgeräte, elektrische Verbraucher mit geschmierten Kontakten u.ä.).



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	240 – 280	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	185	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	50	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 250 g, 1 kg, 8 kg
- Kartusche 400 g
- Fass 40 kg, 170 kg



- **ZKL LV 2 EPS**

NLGI 3

INDUSTRIELLER PLASTISCHER HOCHDRUCKSCHMIERSTOFF**Beschreibung:**

ZKL LV 2 EPS ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt (EP). Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine mittlere Konsistenz, gelbliche bis hellbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Wälzlagern, die bei erhöhtem Druck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen und anderen Schmierstellen. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Sehr oft wird er für die Schmierung von stark belasteten Wälzlagern, die mit Nachschmierung und insbesondere ohne Nachschmierung betrieben werden – langzeitige bis langlebige Schmierstofffüllungen (z.B. Lager in Elektromotoren, Dynamos, Alternatoren, Haushaltsgerätemotoren usw.) verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt vorbestimmt. Mit Vorteil wird er für die Schmierung von vertikal montierten Wälzlagern verwendet.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEB 3

DIN 51 502 KP3K-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von stark beanspruchten Wälz- und Gleitlagerungen;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebsbedingungen verwendbar;
- Er eignet sich zur Schmierung von vertikal montierten Wälzlagern;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen.

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	230 – 260	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	185	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	50	ČSN EN ISO 3104



ZKL GROUP



Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg, 170 kg



• **ZKL LV 2 WR**

NLGI 2

INDUSTRIELLER PLASTISCHER HOCHDRUCKSCHMIERSTOFF, BESTÄNDIG GEGEN AUSWASCHEN MIT WASSER

Beschreibung:

ZKL LV 2 WR ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations- und Korrosionshemmstoffen, Hochdruckzusatz und einem speziellen wasserbeständigen Zusatz veredelt. Er hat halbweiche bis mittlere Konsistenz, gelbe bis braune Farbe.

Verwendungszweck:

Er ist für die Schmierung von Wälz- und Gleitlagern, Gleitflächen überall dort, wo eine abspritzende Flüssigkeit übermäßig einwirken kann, bestimmt. Er wird als spezieller Schmierstoff, der gegen das Bespritzen mit Wasser, Bearbeitungsflüssigkeiten (einschl. synthetische) beständig ist, verwendet. Er findet Anwendung im Maschinenbau, in der Metallurgie oder anderen Betrieben, wie z.B. in den Bearbeitungsmaschinen (Schmierung von Torsionsstäben der Schleifmaschinen), wassergekühlten Rollenbahnen, mobiler Technik usw. Er findet auch Anwendung als Montageschmierstoff für eine einfache Demontage der Verbindungen, die der Wirkung von Bearbeitungsflüssigkeiten ausgestellt wurden.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 BCHB 2

DIN 51 502 KP2K-20

Charakteristische Eigenschaften:

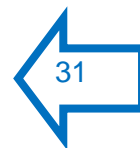
- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen
- Er eignet sich für die Schmierung von beanspruchten Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Er ist beständig gegen abspritzendes Wasser und Bearbeitungsflüssigkeiten
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-20 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	260 – 310	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	185	ČSN 65 6305
Beständigkeit gegen Bespritzen mit Wasser	Gew. %	45	ASTM D 4049
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	110	ČSN EN ISO 3104



ZKL GROUP



Verpackungsgrößen:

- Dose 1 kg, 8 kg
- Fass 170 kg



- **ZKL LV G 2**

NLGI 2-3

INDUSTRIELLER PLASTISCHER MEHRZWECKSCHMIERSTOFF MIT GRAPHITGEHALT

Beschreibung:

ZKL LGV 2 ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations- und Korrosionshemmstoffen veredelt. Er enthält ein hochwertiges Graphit, das seine Noteigenschaften verbessert und die Beständigkeit gegen hohen Druck verbessert. Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche bis mittlere Konsistenz, schwarze Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Wälzlagern, die bei erhöhtem Druck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Zahngetrieben und anderen Schmierstellen. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Oft wird er für die Schmierung von belasteten Wälzlagern, die sowohl mit Nachschmierung als auch ohne Nachschmierung betrieben werden (langzeitige bis langlebige Schmierstofffüllungen) verwendet. Mit Vorteil wird er für die Schmierung von Mechanismen in Eisenbahnfahrzeugen und für die Schmierung von schlagartig belasteten Gleitlagerungen (Bolzen und Buchsen in mobilen Maschinen, Blattfedern, Kardangelenke usw.) verwendet. In Hinsicht auf die Tatsache, dass ein Bestandteil auch ein fester Schmierstoff bildet, wird die Verwendung in Wälzlagerungen mit höheren Umfangsgeschwindigkeiten nicht empfohlen. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEB 2-3

DIN 51 502 KF2/3K-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von stark beanspruchten Wälz- und Gleitlagerungen, Zahngetrieben usw.;
- Er hat sehr gute Noteigenschaften;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebsbedingungen verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen.



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	240 – 280	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	180	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	50	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Kartusche 400 g
- Fass 40 kg, 170 kg



• **ZKL LVS 1**

NLGI 1

PLASTISCHER INDUSTRIESCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LVS 1 ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations- und Korrosionshemmstoffen veredelt. Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine weiche Konsistenz, gelbe bis hellbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Gleitlagern, die unter normalen Arbeitsbedingungen arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen, bzw. kleinen Zahngetrieben mit einer kleinen oder mittleren Beanspruchung und anderen Schmierstellen. Er ist in der Lage, bei mittleren Umfangsgeschwindigkeiten im breiten Temperaturbereich zu funktionieren. Vorteilhaft ist seine Verwendung in zentralen Schmiersystemen mit langen Leitungen (Schmierleitungen. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 BCEA 1

DIN 51 502 K1K-20

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen
- Er eignet sich für die Schmierung von Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Niedrige passive Widerstände ermöglichen seine Verwendung in zentralen Schmiersystemen;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebsbedingungen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-25 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	310 – 340	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	185	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	110	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg, 170 kg

ZKL, a.s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

tel.: +420 544 135 106, fax: +420 544 210 360

http: www.zkl.eu, E-Mail: support@zkl.cz



- **ZKL LVS 2**

NLGI 2

PLASTISCHER INDUSTRIESCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LVS 2 ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations- und Korrosionshemmstoffen veredelt. Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche bis mittlere Konsistenz, gelbe bis hellbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Gleitlagern, die unter normalen Betriebsbedingungen arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen, bzw. kleinen Zahngetrieben mit einer kleinen oder mittleren Beanspruchung und anderen Schmierstellen. Der Schmierstoff ist bei mittleren Umfangsgeschwindigkeiten (Drehzahlfaktor $n \times d_s$ bis ca. 250 000 – 300 000) in einem breiten Temperaturbereich langfristig funktionsfähig. Er wird als universeller Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe oder andere Betriebe verwendet; Anwendung findet er auch in normalen Haushaltsapplikationen, in Motorfahrzeugen u.a. Sehr oft wird er für die Schmierung von Wälzlagern, die ohne Nachschmierung, mit sog. langlebiger Schmierstofffüllung (z.B. Lager in kleineren oder mittleren Elektromotoren, Dynamos, Alternatoren, Staubsauger- und Haushaltsgerätemotoren usw.) betrieben werden, verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt (Waschmaschinenlager, Automobil-Wasserpumpen u.ä.) vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEA 2

DIN 51 502 K2K-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen;
- Es handelt sich um einen universellen plastischen Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe und andere Betriebe – er trägt zur Rationalisierung des Schmierstoffsortiments bei;
- Er eignet sich auch für Applikationen im Haushalt (kleine Rotationsgeräte, elektrische Verbraucher mit geschmierten Kontakten u.ä.).



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-20 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	265 – 295	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	185	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	110	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg



- **ZKL LVS 3**

NLGI 3

PLASTISCHER INDUSTRIESCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LVS 3 ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations- und Korrosionshemmstoffen veredelt. Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine mittlere Konsistenz, gelbe bis hellbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Gleitlagern, die unter normalen Betriebsbedingungen arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen, bzw. anderen Schmierstellen. Er ist in der Lage, bei kleineren bis mittleren Umfangsgeschwindigkeiten im breiten Temperaturbereich zu funktionieren. Er wird als universeller Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe oder andere Betriebe verwendet; Anwendung findet er auch in normalen Haushaltsapplikationen, in Motorfahrzeugen u.a. Sehr oft wird er für die Schmierung von Wälzlagerungen, die ohne Nachschmierung, mit sog. langlebiger Schmierstofffüllung (z.B. Lager in kleineren oder mittleren Elektromotoren, Dynamos, Alternatoren, Staubsauger- und Haushaltsgerätemotoren usw.) betrieben werden, verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt (Waschmaschinenlager, Automobil-Wasserpumpen u.ä.) vorbestimmt. Mit Vorteil wird er für die Schmierung von vertikal montierten Wälzlagerungen verwendet.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 BCEA 3

DIN 51 502 K3K-20

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen
- Er eignet sich für die Schmierung von Wälzlagerungen (insbesondere vertikal montierte Lager) und Gleitlagerungen u.ä.
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebsbedingungen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar
- Er ist gut wasserbeständig
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen
- Es handelt sich um einen universellen plastischen Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe und andere Betriebe – er trägt zur Rationalisierung des Schmierstoffsortiments bei
- Er eignet sich auch für Applikationen im Haushalt (kleine Rotationsgeräte, elektrische Verbraucher mit geschmierten Kontakten u.ä.)



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-25 bis 130	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	220 – 250	ČSN ISO 2137
Tropfpunkt	°C	185	ČSN ISO 2176
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	110	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg



- **ZKL LVT 1 EP**

NLGI 1

INDUSTRIELLER PLASTISCHER HOCHDRUCKSCHMIERSTOFF**Beschreibung:**

ZKL LVT 1 EP ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt (EP). Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine weiche Konsistenz, gelbbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Wälzlagern, die bei erhöhtem Druck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt. Er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen und kleinen Zahngetrieben usw. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Mit Vorteil wird er in zentralen Schmiersystemen verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CBEB 1

DIN 51 502 KP1K-20

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von stark beanspruchten Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebsbedingungen verwendbar;
- Niedrige passive Widerstände ermöglichen seine Verwendung in zentralen Schmiersystemen mit langen Schmierleitungen (auch unter niedrigen Temperaturen);
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen.

Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-20 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	310 – 340	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	180	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	200	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg, 170 kg

ZKL, a.s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

tel.: +420 544 135 106, fax: +420 544 210 360

http: www.zkl.eu, E-Mail: support@zkl.cz



- **ZKL LVT 2 EP**

NLGI 2

INDUSTRIELLER PLASTISCHER HOCHDRUCKSCHMIERSTOFF

Beschreibung:

ZKL LVT 2 EP ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Hochdruckzusatz veredelt (EP). Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche bis mittlere Konsistenz, gelbliche bis hellbraune Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Gleitlagern, die bei erhöhtem Druck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Gleitlagerungen und kleinen Zahngetrieben mit einer kleinen oder mittleren Beanspruchung und anderen Schmierstellen. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Mit Vorteil wird er für die Schmierung von Lagern mit höheren Umfangsgeschwindigkeiten. Er wird als universeller Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe oder andere Betriebe verwendet, insbesondere dann, wenn Nachdruck auf die Fähigkeit gelegt wird, hoch beanspruchte und dynamisch belastete Lagerungen zu schmieren. Ein typisches Beispiel einer vorteilhaften Anwendung dieses Produkts stellt die Schmierung von Wälzlagerungen bei Vibrationsgeneratoren, die in einer Reihe von Industriezweigen (Beförderungstechnik, Rüttelroste usw.) verwendet werden. Er findet auch in gängigen Applikation im Haushalt Anwendung. Sehr oft wird er für die Schmierung von belasteten Lagern mit Nachschmierung und insbesondere ohne Nachschmierung – langzeitige bis langlebige Schmierstofffüllungen (z.B. Lager in kleineren oder mittleren Elektromotoren, Dynamos, Alternatoren, Haushaltsgerätemotoren usw.) verwendet. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt (Waschmaschinenlager, Automobil-Wasserpumpen u.ä.) vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CBEB 2

DIN 51 502 KP2K-20

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von stark belasteten Wälz- und Gleitlagerungen, kleinen Zahngetrieben usw.;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen;
- Es handelt sich um einen universellen plastischen Schmierstoff für Maschinenbaubetriebe und andere Betriebe – er trägt zur Rationalisierung des Schmierstoffsortiments bei;
- Er eignet sich auch für Applikationen im Haushalt (kleine Rotationsgeräte, elektrische Verbraucher mit geschmierten Kontakten u.ä.).

ZKL, a.s.

Jedovnická 8, 628 00 Brno

tel.: +420 544 135 106, fax: +420 544 210 360

http: www.zkl.eu, E-Mail: support@zkl.cz



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-20 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	260 – 300	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	180	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	200	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg, 170 kg



- **ZKL LVT 2 M**

NLGI 2

INDUSTRIELLER PLASTISCHER MEHRZWECKSCHMIERSTOFF MIT GEHALT AN MOLYBDÄN(IV)-SULFID

Beschreibung:

ZKL LVT 2 M ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations-, Korrosionshemmstoffen und einem Adhäsions- und Hochdruckzusatz veredelt (EP). Er enthält MoS₂, das seine Hochdruck- und Noteigenschaften erheblich verbessert. Er hat halbweiche bis mittlere Konsistenz, dunkelgraue Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist insbesondere für die Schmierung von Wälz- und Gleitlagern, die bei erhöhtem Druck bis Hochdruck und hoher dynamischer Beanspruchung arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von Zahngetrieben und anderen Schmierstellen. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Oft wird er für die Schmierung von belasteten Wälzlagern, die sowohl mit Nachschmierung als auch ohne Nachschmierung betrieben werden (langzeitige bis langlebige Schmierstofffüllungen) verwendet. Mit Vorteil wird er für die Schmierung von Mechanismen in Eisenbahnfahrzeugen und für die Schmierung von schlagartig belasteten Gleitlagerungen (Bolzen und Buchsen in mobilen Maschinen, Blattfedern, Kardangelenke usw.) verwendet. In Hinsicht auf die Tatsache, dass ein Bestandteil auch ein fester Schmierstoff bildet, wird die Verwendung in Wälzlagerungen mit höheren Umfangsgeschwindigkeiten nicht empfohlen. Dank einer guten Wasserfestigkeit ist dieses Produkt auch für die Verwendung in Lagerungen mit einem möglichen Wasserkontakt vorbestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 BCEB 2

DIN 51 502 KFP2K-25

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen
- Er eignet sich für die Schmierung von stark beanspruchten Wälz- und Gleitlagerungen, Zahngetrieben usw.
- Er hat sehr gute Noteigenschaften
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebsbedingungen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar
- Er ist gut wasserbeständig
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-25 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	270 – 310	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	180	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	200	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 8 kg
- Fass 40 kg



- **ZKL MOLYKA G**

NLGI 2-3

INDUSTRIELLER PLASTISCHER MEHRZWECKSCHMIERSTOFF MIT GEHALT AN MOLYBDÄN(IV)-SULFID UND GRAPHIT

Beschreibung:

ZKL MOLYKA G ist ein halbflüssiger plastischer Schmierstoff, der aus sorgfältig ausgesuchten Erdöl-Grundölen hoher Qualität, die mit Lithiumseife verdickt sind, hergestellt wird. Er wird mit Oxidations- und Korrosionshemmstoffen veredelt. Zusätzlich enthält er eine Mischung aus MoS₂ und Graphit, die seine Hochdruck- und Noteigenschaften erheblich verbessert. Er hat eine kurzfasrige Struktur, eine halbweiche bis mittlere Konsistenz, schwarze Farbe.

Verwendungszweck:

Der Schmierstoff ist für die Schmierung von hoch belasteten langsam laufenden Wälzlagern (Drehzahlfaktor bis ca. 250 000 – 300 000), die in einer hohen dynamischen Beanspruchung arbeiten, bestimmt; er eignet sich auch für die Schmierung von beanspruchten Gleitlagerungen (Bolzen und Buchsen in mobilen Maschinen, Blattfedern, Kardangelenke usw.), Zahngetrieben und andern geschmierten Stellen. Er ist eine lange Zeit in einem breiten Temperaturbereich funktionsfähig. Oft wird er für die Schmierung von belasteten Wälzlagern, die sowohl mit Nachschmierung als auch ohne Nachschmierung betrieben werden, verwendet.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/9 CCEB 2/3

DIN 51 502 KF2/3K-30

Charakteristische Eigenschaften:

- Er gewährleistet eine niedrige Abnutzung und hohe Betriebszuverlässigkeit der geschmierten Lagerungen;
- Er eignet sich für die Schmierung von stark beanspruchten langsam laufenden Wälz- und Gleitlagerungen, Zahngetrieben usw.
- Er hat sehr gute Noteigenschaften;
- Er ist langfristig in einem breiten Bereich der Betriebstemperaturen (Temperaturen, Drehzahl usw.) verwendbar;
- Er ist gut wasserbeständig;
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz der geschmierten Lagerungen.



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert	Norm
Temperaturbereich der Anwendung	°C	-30 bis 120	
Verdicker		Li-Seife	
Penetration bei 25 °C	10 ⁻¹ mm	240 – 280	ČSN 65 6307
Tropfpunkt	°C	180	ČSN 65 6305
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C – informativ	mm ² /s	50	ČSN EN ISO 3104

Verpackungsgrößen:

- Dose 250 g, 1 kg, 8 kg
- Kartusche 400 g
- Fass 40 kg, 170 kg



6.3 Auswahltabelle der Öle

ZKL	Beschreibung	ISO VG	Flammpunkt	FZG	Verwendungszweck:
OL-J 10	Lageröle ISO 6743 ISO-L-FC DIN 51 502: CL	10	185	-	Für schnelllaufende Wälzspindel in Bearbeitungs- und Textilmaschinen
OL-J 22		22	210	-	Für Lager und Maschinengetriebe mit niedriger bis mittlerer Beanspruchung
OL-J 32		32	225	-	
OL-J 46		46	230	-	Für Lager und Getriebe größerer Maschinen
OL-J 68		68	240	-	Für bewegliche Maschinenteile in Arbeits- und Antriebsmaschinen mit niedriger Drehzahl und höherer mechanischer Belastung
OL-J 100		100	250	-	
CLP 100	Industrielle Getriebeöle ISO 6743 ISO-L-CKC DIN 51 517/3 CLP AGMA 9005/D94 U.S. Steel 224	100	220	min. 12	Für hoch beanspruchte Getriebe aller Typen, die im breiten Drehzahlbereich arbeiten; für Schmierung von lagern und anderen Maschinenteile mit hohen Anforderungen an die Anti-Abriebeigenschaften des Öls
CLP 150		150	235	min. 12	
CLP 220		220	235	min. 12	
CLP 320		320	240	min. 12	Insbesondere für langsam laufende, hoch beanspruchte Getriebe; Kegel-, Schneckengetriebe usw.
CLP 460		460	245	min. 12	
CLP 680		680	230	min. 12	
MULTI 46	Multifunktionsöle (hydraulische + industrielle Getriebeöle + gleitende Führungen) ISO 6743 ISO-L-G; HM;CKC DIN 51 502: CGLP, HLP, CLP	46	210	min. 12	Öle für Schmierung von Getrieben, hydraulischen Kreisen und Führungsflächen insbesondere bei Bearbeitungsmaschinen usw. laut der entsprechenden Viskositätsklasse
MULTI 68		68	215	min. 12	
MULTI 100		100	220	min. 12	
MULTI 150		150	225	min. 12	
MULTI 220		220	230	min. 12	



6.4 Öle

- **ZKL CLP**

ISO VG 100, 150, 220, 320, 460, 680

INDUSTRIELLE GETRIEBEÖLE

Beschreibung:

Die industriellen Getriebeöle ZKL CLP haben eine hoch raffinierte Erdölbasis, deren Eigenschaften durch Zusatzstoffe, wie Reibungsmodifikator, Hochdruckzusatz, Antioxidantien und Antikorrosionszusatz verbessert wurden.

Verwendungszweck:

Die industriellen Getriebeöle ZKL CLP sind insbesondere für die Schmierung sämtlicher Getriebetypen, insbesondere der beanspruchten Getriebe mit hohem Druck in der Verzahnung, bestimmt; sie eignen sich sowohl für die Wälzgetriebe (Stirnradgetriebe und Kegelgetriebe), als auch für die Schraubenradgetriebe (Schneckengetriebe u.a.). Sie werden auch für die Schmierung von Lagern und weiteren beweglichen Maschinenteilen verwendet, und zwar insbesondere dann, wenn hervorragende Hochdruckeigenschaften des Öls gefragt sind. Die Öle der Reihe ZKL CLP kann man für eine Reihe von Applikationen verwenden, wo bisher notgedrungen Kraftwagenöle, haltbare Kompressoröle usw. verwendet wurden.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/3	CKC
DIN 51 517 Teil 3	CLP
AGMA 9005	
U.S. Steel 224	

Charakteristische Eigenschaften:

- Das Öl schützt ausgezeichnet die geschmierten Getriebe, bzw. andere Systeme vor Abnutzung – es hat hervorragende Hochdruckeigenschaften;
- Es hat gute Antikorrosionseigenschaften (Stahl sowie Buntmetalle);
- Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit garantiert lange Lebensdauer;
- Sehr gute Entemulgierungseigenschaften gestatten eine Anwendung auch dann, wenn ins System Wasser eindringt.

**Charakteristische Parameter:**

Parameter	Einheit	Wert			Norm
		CLP 100	CLP 150	CLP 220	
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	895	900	903	ČSN EN ISO 3675
Kinematische Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	100	150	220	ČSN EN ISO 3104
Viskositätsindex		90	90	90	ČSN ISO 2909
Flammpunkt	°C	234	244	257	ČSN EN ISO 2592
Stockpunkt	°C	-30	-27	-27	ČSN ISO 3016
FZG-Test, ungenügende Stufe, min.	Min.	12	12	12	DIN 51 354
TIMKEN	Lb min.	60	60	60	ASTM D 2782
Korrosion auf Cu		1 b	1 b	1 b	ČSN EN ISO 2160

Parameter	Einheit	Wert			Norm
		CLP 320	CLP 460	CLP 680	
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	906	913	-	ČSN EN ISO 3675
Kinematische Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	320	460	680	ČSN EN ISO 3104
Viskositätsindex		88	90	90	ČSN ISO 2909
Flammpunkt	°C	238	246	230	ČSN EN ISO 2592
Stockpunkt	°C	-18	-15	-9	ČSN ISO 3016
FZG-Test, ungenügende Stufe, min.	Min.	12	12	12	DIN 51 354
TIMKEN	Lb min.	60	60	60	ASTM D 2782
Korrosion auf Cu		1 b	1 b	1 b	ČSN EN ISO 2160

Verpackungsgrößen:

ZKL CLP 100, 150, 220, 320, 460:

- Kanister 10 l
- Fass 180 kg

ZKL CLP 680:

Fass 180 kg



- **ZKL MULTI**

ISO VG 46, 68, 100, 150, 220

MULTIFUNKTIONÖLE

Beschreibung:

Die Produkte der Gruppe ZKL MULTI sind hochwertige Multifunktions-Erdölöle. Sie sind mit einem komplexen Zusatz, der die Tragfähigkeit des Schmierfilms erhöht, die Beständigkeit gegen die Oxidation, Korrosion, Rost verbessert und die Reibfähigkeiten modifiziert, veredelt.

Verwendungszweck:

Die Öle sind für die Schmierung von Getrieben, hydraulischen Kreisen, Wälzlagern und Führungsflächen in unterschiedlicher Konstruktionsausführung bestimmt. Sie werden für die Schmierung von Getrieben und weiteren beweglichen Maschinenteilen verwendet, insbesondere dann, wenn hohe Anforderungen an die Hochdruckeigenschaften des Öls gestellt werden. Sie sind für die Schmierung moderner Bearbeitungsmaschinen bestimmt, die unter anspruchsvollen Bedingungen, wo sowohl ihre Multifunktionalität als auch hohe Qualität zur Geltung kommt, arbeiten, bestimmt.

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743:	ISO- L- G ISO- L- HM ISO- L- CKC
DIN 51 502:	CGLP HLP CLP

Charakteristische Eigenschaften:

- Ausgezeichnete Hochdruckeigenschaften
- Ausgezeichnete Antikorrosionseigenschaften
- Wirksame Vermeidung von ruckartigen Bewegungen bei belasteten, langsam laufenden gleitenden Führungen („Stick-Slip“)
- Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit garantiert lange Lebensdauer
- Ausgezeichnete Adhäsion des Öls verhindert sein Abspritzen und garantiert seine erfolgreiche Anwendung auch bei der Schmierung von vertikalen Führungsflächen
- Minimale Tendenz zur Schaumbildung



Charakteristische Parameter:

Parameter	Einheit	Wert			Norm
		MULTI 46	MULTI 68	MULTI 100	
Kinematische Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	46	68	100	ČSN EN ISO 3104
Flammpunkt	°C	210	215	215	ČSN EN ISO 2592
Stockpunkt	°C	-21	-18	-18	ČSN ISO 3016

Parameter	Einheit	Wert		Norm
		MULTI 150	MULTI 220	
Kinematische Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	150	220	ČSN EN ISO 3104
Flammpunkt	°C	220	220	ČSN EN ISO 2592
Stockpunkt	°C	-12	-9	ČSN ISO 3016

Verpackungsgrößen:

- Kanister 10 l
- Fass 180 kg



- **ZKL OL-J**

ISO VG 3, 10, 22, 32, 46, 68, 100

HOCHWERTIGER LAGERÖLE

Beschreibung:

Die Lageröle ZKL OL-J sind entparaffinierte und raffinierte Erdölöle mit einer hohen Oxidationsbeständigkeit. Sie enthalten einen wirksamen Zusatz für die Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit.

Verwendungszweck:

Die Lageröle PARAMO OL-J sind für die verschiedensten Industrieapplikationen, insbesondere für langzeitige Füllungen der Schmiersysteme in Maschinen und Maschinenanlagen, die in überdachten (temperierten) Räumen bei maximalen Ölbetriebstemperaturen bis zu 60 °C arbeiten, bestimmt. Sie werden auch als Arbeitsmedien in hydrostatischen Systemen mit niedrigeren und mittleren Anforderungen an die Thermooxidationsstabilität und Schmiereigenschaften des Arbeitsmediums verwendet, einige davon werden auch für spezifische (z.B. technologische) Applikationen verwendet. Die typischen Applikationen der einzelnen Viskositätsklassen der Öle dieser Gruppe sind:

- **ZKL OL-J3** - hoctourig laufende Spindeln mit gleitender Lagerung
- **ZKL OL-J10** - schnelllaufende Maschinenspindeln in der Textilindustrie und schnelllaufende Maschinenspindeln bei Bearbeitungsmaschinen
- **ZKL OL-J22** - Lager und Maschinenübersetzungen mit einer niedrigen und mittleren Beanspruchung, wartungsarme hydrostatische Systeme, auch für Abschreckbäder
- **ZKL OL-J32** - Lager und Maschinenübersetzungen (meistens Bearbeitungs- und Textilmaschinen) mit einer niedrigen und mittleren Beanspruchung, wartungsarme hydrostatische Systeme
- **ZKL OL-J46** - Lager und Übersetzungen größerer Maschinen (meistens Bearbeitungsmaschinen) mit einer niedrigen und mittleren Beanspruchung, wartungsarme hydrostatische Systeme, auch für Abschreckbäder
- **ZKL OL-J68 a ZKL OL-J100** - bewegliche Maschinenteile in Arbeits- und Antriebsmaschinen mit niedriger Drehzahl und höherer mechanischer Belastung

Klassifizierung, Spezifikation:

ISO 6743/2 FC

DIN 51 502 C

Charakteristische Eigenschaften:

- Schutz der geschmierten Systeme gegen Abnutzung;
- Guter Schutz der geschmierten Teile gegen Korrosion;
- Sehr gute Oxidationsbeständigkeit garantiert lange Lebensdauer;
- Auf die Dichtungselemente (Elastomere), mit denen das Öl in Kontakt kommen, wirkt es nicht aggressiv.

**Charakteristische Parameter:**

Parameter	Einheit	Wert				Norm
		J 3	J 10	J 22	J 32	
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	850	857	866	880	ČSN EN ISO 12185
Kinematische Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	3	10	22	32	ČSN EN ISO 3104
Viskositätsindex		-	93	95	95	ČSN ISO 2909
Flammpunkt OK	°C	-	186	212	226	ČSN EN ISO 2592
Flammpunkt PM	°C	83	-	-	-	ČSN EN ISO 2719
Stockpunkt	°C	-18	-21	-24	-24	ČSN ISO 3016
Aschegehalt	%	0,02	0,02	0,02	0,02	ČSN EN ISO 6245
Säurezahl	mg KOH/g	0,01	0,01	0,02	0,02	ČSN 65 6070
ISO-Farbe		0,5	1,5	2,0	3,0	ČSN 65 6076
Anilinpunkt	°C	-	85 - 95	95 - 110	95 - 110	ČSN 65 6180

Parameter	Einheit	Wert			Norm
		J 46	J 68	J 100	
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	886	888	889	ČSN EN ISO 12185
Kinematische Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	46	68	100	ČSN EN ISO 3104
Viskositätsindex		92	92	90	ČSN ISO 2909
Flammpunkt	°C	230	255	267	ČSN EN ISO 2592
Stockpunkt	°C	-24	-24	-9	ČSN ISO 3016
Aschegehalt	%	0,02	0,02	0,02	ČSN EN ISO 6245
Säurezahl	mg KOH/g	0,02	0,02	0,02	ČSN 65 6070
ISO-Farbe		3,5	3,5	3,5	ČSN 65 6076
Anilinpunkt	°C	98 - 110	95 - 110	100 - 120	ČSN 65 6180

Verpackungsgrößen:

ZKL OL J10, J22, J32, J68, J100:

- Kanister 10 l
- Fass 180 kg

ZKL OL J46:

- Kanister 10 l
- Fass 50 kg, 180 kg



ZKL, a.s.

Jednovnická 8, Brno

Czech Republic

Telephone: +420 544 135 120

E-mail: head@zkl.cz



ZKL Bearings CZ, a.s.

Líšeňská 45, Brno

Czech Republic

Telephone: +420 544 135 131

E-mail: zkl@zkl.cz

WWW.ZKL.EU