

SKF Produkte für Wartung und Schmierung



Längere Maschinenlaufzeiten

Einbau und Ausbau

Mechanische Werkzeuge	10
Thermische Werkzeuge	38
Hydraulische Werkzeuge	48

Messgeräte, Werkzeuge und Systeme

Ausrichtung	74
Grundausstattung Zustandsüberwachung	86

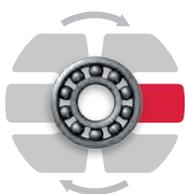
Schmierung

SKF Schmierstoffe	118
Lagerungswerkzeuge	148
Umfüllwerkzeuge	150
Werkzeuge zur manuellen Fettabgabe	151
Werkzeuge zur automatischen Fettabgabe	156
Oilabgabe und -überprüfung	167
Hilfsmittel für das Schmierungsmanagement	170
Schmierungssoftware	172

Der SKF Wälzlager-Gebrauchsdauerzyklus

Helfen Sie Ihren Wälzlagern die volle Gebrauchsdauer zu erreichen

Jedes Lager hat eine vorab berechnete Gebrauchsdauer. Untersuchungen zeigen jedoch, dass nicht jedes Lager diese Gebrauchsdauer tatsächlich erreicht. Über die Lagergebrauchsdauer hinweg lassen sich wichtige Phasen ausmachen, die erhebliche Auswirkungen auf den Lebenszyklus haben: Einbau, Schmierung, Ausrichtung, Basis-Zustandsüberwachung und Ausbau. Die einzelnen Phasen spielen eine sehr wichtige Rolle für das Erreichen der maximalen Gebrauchsdauer. Durch die richtige Instandhaltungspraxis und Verwendung geeigneter Werkzeuge lässt sich die Lagergebrauchsdauer erheblich verlängern und dadurch folglich auch die Anlagenproduktivität und -effizienz steigern.



Einbauen

Mechanische Werkzeuge, Anwärmergeräte und Hydraulikwerkzeuge für den Einbau

Das Ein- und Ausbauverfahren hängt vom Anwendungsfall ab. Es können mechanische, hydraulische oder thermische Verfahren zum Einsatz kommen. Durch Auswahl des richtigen Montageverfahrens verlängern Sie die Lebensdauer des Lagers und senken die Kosten, die durch vorzeitigen Lagerausfall und mögliche Maschinenschäden entstehen.



Schmieren

Wälzlagerschmierfette, manuelle und automatische Schmierstoffgeber und Schmierzubehör

Eine sachgerechte Lagerschmierung ist Voraussetzung für das Erreichen der Lagerbetriebsdauer. Das Schmierfett muss zum Anwendungsfall passen und vor Inbetriebnahme des Lagers in der erforderlichen Menge eingefüllt werden. Im laufenden Betrieb ist das Lager regelmäßig nachzuschmieren. Das Nachschmieren mit der passenden Menge geeigneten Schmierfetts in den richtigen Abständen ist Voraussetzung für eine optimale Lagerfunktion und eine maximale Gebrauchsdauer. In vielen Betrieben ist das Nachschmieren von Hand gängige Praxis. Das kontinuierliche, automatische Nachschmieren bietet jedoch viele Vorteile. Ein kontinuierliches Nachschmieren erfolgt durch automatische Schmierstoffgeber, die das Lager ständig mit einer genau definierten und hochreinen Schmierfettmenge versorgen.



Ausrichten

Ausrichtsysteme für Wellen und Keilriemenscheiben sowie Ausgleichsscheiben

Um Wälzlagerungen in geteilten Antriebssträngen, z. B. von einem Motor und einer Pumpe, vor dem vorzeitigen Ausfall zu schützen, sind die beiden Wellen bei der Montage genau auszurichten. Schlecht ausgerichtete Wellen verursachen Fluchtungsfehler, die in den Lagern zusätzliche Belastungen, erhöhte Schwingungen sowie verstärkten Verschleiß hervorrufen. Die Folge sind verminderte Gebrauchsdauer, sowohl bei den Lagern als auch den übrigen Maschinenteilen. Darüber hinaus können sich der Energieverbrauch und das Risiko von vorzeitigen Maschinenausfällen erhöhen.



Überwachen

Zahlreiche Messinstrumente (Temperatur, Schall, Sichtprüfung, Drehzahl, Funkenerosion und Schwingungen)

Im laufenden Betrieb ist der Lagerzustand regelmäßig mit Hilfe grundlegender Zustandsüberwachungsmessungen zu kontrollieren. Diese regelmäßigen Kontrollen erlauben die Erkennung möglicher Probleme und tragen zur Verhinderung plötzlicher Maschinenausfälle bei. Die Maschineninstandhaltung lässt sich auf die Erfordernisse der Fertigungsplanung abstimmen, wodurch sich die Anlagenproduktivität und -effizienz verbessert.



Ausbauen

Mechanische und hydraulisch unterstützte Abzieher, elektrische Abziehvorrichtungen und Hydraulikwerkzeuge

Anlässlich von Maschinenreparaturen oder wenn sie am Ende ihrer Gebrauchsdauer angelangt sind, müssen Wälzlager ausgebaut werden. Auch wenn die Lager nicht wiederverwendet werden, muss der Ausbau mit den richtigen Verfahren und Werkzeugen durchgeführt werden, um das Ersatzlager problemlos montieren zu können und um dessen Gebrauchsdauer nicht von vornherein negativ zu beeinflussen. Ungeeignete Verfahren und Werkzeuge bergen die Gefahr, dass Maschinenteile wie Welle und Gehäuse, die weiterverwendet werden sollen, beschädigt werden und letztendlich auch Gefahren für das Wartungspersonal selbst.

Dieser Katalog enthält das vollständige SKF Sortiment an Produkten für Wartung und Schmierung, das Ihnen bei der vollen Ausnutzung der Gebrauchsdauer Ihrer Wälzlager helfen soll. Zusätzliche Angaben über die SKF Produkte für Wartung und Schmierung erhalten Sie von Ihrem SKF Vertragshändler vor Ort oder Ihrer SKF Vertriebsgesellschaft. SKF finden Sie im Internet unter www.skf.com und SKF Maintenance Products unter www.mapro.skf.com.

Mehr als 60% aller vorzeitigen Lagerausfälle können Sie verhindern



16%

Unsachgemäßer Einbau

Etwa 16% aller vorzeitigen Lagerausfälle sind auf unsachgemäßen Einbau (im Normalfall auf falsch angesetzte Einbaukräfte) zurückzuführen, weil nicht bekannt ist, dass geeignete Einbauwerkzeuge und -verfahren zur Verfügung stehen. Je nach Anwendungsfall können mechanische, hydraulische oder thermische Verfahren für einen sachgemäßen und effizienten Einbau erforderlich sein. SKF bietet nicht nur ein vollständiges Sortiment an Werkzeugen und Geräten an, damit Sie diese Arbeiten einfacher, schneller und kostengünstiger durchführen können, sondern verfügt auch über einen reichen Erfahrungsschatz in der Servicetechnik. Professioneller Lagereinbau mit Hilfe der richtigen Spezialwerkzeuge und -verfahren ist ein weiterer Schritt in Richtung auf maximale Maschinenlaufzeiten.



36%

Unzureichende Schmierung

Etwa 36% aller vorzeitigen Lagerausfälle gehen immer noch auf die Verwendung von falschen Schmierstoffen und auf nicht ausreichende Schmierung zurück, obwohl es vielfach auch abgedichtete und auf Lebensdauer geschmierte Lager gibt, um die man sich nach dem Einbau nicht weiter kümmern muss. Ein nicht richtig geschmiertes Lager wird unweigerlich ausfallen, lange bevor es seine nominelle Lebensdauer erreicht hat. Da die Lager in einer Maschine oft nur schwer zugänglich sind, wird die Schmierung häufig vernachlässigt. Wenn Nachschmieren von Hand nicht möglich ist, kann SKF vollautomatische Schmiersysteme zur optimalen Versorgung der Lager mit Schmierstoff auslegen. Eine wirksame Schmierung mit SKF Schmierstoffen nach von SKF empfohlenen Verfahren kann die Stillstandszeiten Ihrer Anlage erheblich verkürzen.



14%

Verunreinigung

Wälzlager sind Präzisions-Maschinenelemente, die nur dann einwandfrei funktionieren, wenn sie und der Schmierstoff vor Verunreinigungen geschützt sind. Und da abgedichtete, auf Lebensdauer geschmierte Lager nur einen geringen Prozentsatz aller eingesetzten Lager ausmachen, sind mindestens 14% aller vorzeitigen Lagerausfälle auf Verunreinigung und deren Folgen zurückzuführen. Anhand vielfältiger, jahrzehntelanger Erfahrungen mit Wälzlagerungen kann SKF auch maßgeschneiderte Lösungen für die Abdichtung von Lagerungen, selbst bei schwierigsten Umgebungsbedingungen, anbieten.



34%

Ermüdung

Wenn Maschinen überbeansprucht oder weder sachgemäß noch ausreichend gewartet werden, wirkt sich das in 34% aller Fälle in einer vorzeitigen Ermüdung der Lager aus. Plötzliche oder unerwartete Ausfälle lassen sich aber vermeiden, weil unzureichend gewartete oder überbeanspruchte Lager "Warnsignale" aussenden, die mit SKF Diagnosesystemen rechtzeitig erkannt und gedeutet werden können. Das SKF Sortiment reicht von Handgeräten über fest installierte Systeme bis hin zur Datenmanagement-Software für die periodische oder laufende Überwachung der wichtigsten Betriebsparameter.

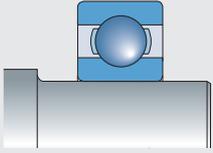
SKF Verfahren und Werkzeuge

Lagerbefestigung

Einbauwerkzeuge

Ausbauwerkzeuge

Zylindrischer Lagersitz



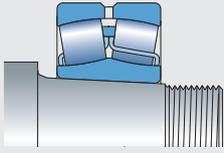
Kleine Lager
Mittlere Lager
Große Lager

Zylinderrollenlager der Bauformen NU, NJ, NUP, alle Größen

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Kegeliger Lagersitz

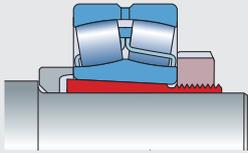


Kleine Lager
Mittlere Lager
Große Lager

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Spannhülse

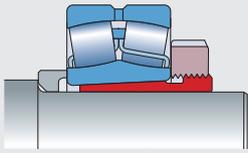


Kleine Lager
Mittlere Lager
Große Lager

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Abziehhülse



Kleine Lager
Mittlere Lager
Große Lager

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Mechanisch	Hydraulisch	Drucköl	Thermisch

Kleine Lager: Bohrungsdurchmesser <80 mm / Mittlere Lager: Bohrungsdurchmesser 80–200 mm / Große Lager: Bohrungsdurchmesser >200 mm
* Nur für Pendelkugellager

Haken-abzieher Seite 22	Abzieher mit Trennstück Seite 26	Hydraulik-abzieher Seite 23	Einbau-werkzeug Seite 10	Haken-schlüssel Seite 13	Schlag-schlüssel Seite 16	Hydraulik-mutter mit Pumpe Seite 52	Drive-up Verfahren Seite 50	Drucköl-verfahren Seite 48	Anwärmplatte Induktions-Anwärmgerät Seite 40	Thermoring EAZ Abzieh-vorrichtung Seite 45

Mechanische Werkzeuge

SKF Wälzlager-Einbauwerkzeugsatz TMFT 36	10
SKF Hakenschlüssel, HN-Reihe	12
Verstellbare SKF Hakenschlüssel, HNA-Reihe	13
SKF Hakenschlüssel HN ../SNL-Reihe	14
SKF Schlüsseleinsätze TMFS für Wellenmuttern	15
SKF Schlagschlüssel TMFN-Reihe	16
SKF Schlüsselsatz TMHN 7 für Wellenmuttern	17
SKF Kombi-Werkzeugsatz TMMK 10-35	18
Mechanische Lagerabzieher, TMMA-Reihe	20
Hydraulisch unterstützte Lagerabzieher, TMMA ..H-Reihe	20
Hydraulisch unterstützte Lagerabziehersätze, TMMA ..H /SET-Reihe	21
SKF Standard-Hakenabzieher, TMMP-Reihe	22
Schwere SKF Hakenabzieher, TMMP-Reihe	22
Schwerlast-Hakenabzieher mit Hydraulik-Unterstützung, TMHP-Reihe	23
Hydraulik-Abziehersatz, TMHP 10E	24
SKF umsteckbare Abzieher TMMR F-Reihe	25
SKF Lagerabzieher mit Trennstück, TMBS E-Reihe	26
Hydraulik-Abziehersatz, TMHC 110E	26
SKF Lagerauszieher-Werkzeugsatz, TMBP 20E	28
SKF Rillenkugellager-Ausziehersatz, TMMD 100	29
Innenauszieher-Werkzeugsätze für Wälzlager, TMIP-Reihe	31
Zubehör	34

Anwärmgeräte und-werkzeuge

Tragbares SKF Induktions-Anwärmgerät TMBH 1	40
SKF Induktions-Anwärmgerät TIH 030m	40
SKF Induktions-Anwärmgerät TIH 100m	40
SKF Induktions-Anwärmgerät TIH 220m	41
SKF Induktions-Anwärmgeräte, TIH L-Reihe	41
SKF Mehrkern-Induktions-Anwärmgeräte, TIH MC-Reihe	43
Elektrische SKF Anwärmplatte 729659 C	44
SKF Thermoringe, TMBR-Reihe	44
Verstellbare elektrische SKF Abziehvorrichtungen, EAZ-Reihe	45
Feste elektrische SKF Abziehvorrichtungen, EAZ-Reihe	46
Zubehör	47

Hydraulikwerkzeuge

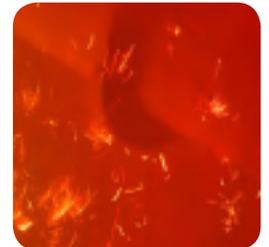
Präzise Axialverschiebung von Pendelrollen- und CARB-Toroidalrollenlagern	50
Drive-up-Adapter für SKF Hydraulikmuttern, HMVA 42/200	51
SKF Hydraulikmuttern, HMV ..E-Reihe	52
SKF Handpumpen	59
SKF Ölinjektoren 226270 und 226271	60
SKF Hochdruckpumpen, Reihe 226400	61
SKF Druckölgerätesätze, Reihe 729101	61
Druckluftbetriebene Ölpumpen, Reihe THAP	62
SKF Manometer	63
Zubehör	64

Einbau und Ausbau

Mechanische Werkzeuge	10
Anwärmgeräte und-werkzeuge	38
Hydraulikwerkzeuge	48



*Induktions-
Anwärmgeräte*

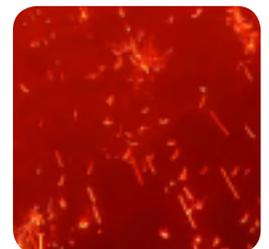


Abzieher

*SKF
Drucköl-
verfahren*



*Haken-
schlüssel*



Einbau und Ausbau



Einbau

Etwa 16% aller vorzeitigen Lagerausfälle sind auf nicht ordnungsgemäßen Einbau bzw. auf die Anwendung ungeeigneter Einbauverfahren zurückzuführen. Je nach Einbaufall kann ein mechanisches, ein thermisches oder das Druckölverfahren für den ordnungsgemäßen und schnellen Einbau von Vorteil sein. Die Wahl des für den jeweiligen Einbaufall am besten geeigneten Einbauverfahrens verlängert die Gebrauchsdauer der Lager und hilft Kosten, die durch vorzeitige Lagerausfälle verursacht werden, zu eliminieren.

Einbau von Lagern im kalten Zustand

Kleine Lager werden im Allgemeinen im kalten Zustand eingebaut. Nach der herkömmlichen Methode wird in diesem Fall das Lager mit einem Hammer und einem am Lager angesetzten Rohrstück auf den Lagersitz getrieben. Bei dieser Art des Einbaus können unter Umständen Einbaukräfte auf die Wälzkörper wirken und Schäden an den Laufbahnen verursachen. SKF Einbauwerkzeuge helfen mechanische Beschädigungen an Lagern zu vermeiden und sorgen dafür, dass die Einbaukräfte auch wirklich nur auf den einzubauenden Lagerring wirken.

Einbau von Lagern im erwärmten Zustand

Vielfach werden Lager noch in Ölbädern erwärmt. Hierbei kann jedoch das Lager verunreinigen, was den vorzeitigen Lagerausfall zur Folge haben kann. Heute werden fast ausschließlich Induktions-Anwärmgeräte zum Anwärmen von Lagern eingesetzt. Diese Geräte können sehr genau überwacht werden, verkürzen die Anwärmzeiten und erlauben sicheres Arbeiten. SKF hat an der Entwicklung und Einführung der Induktions-Anwärmgeräte für Wälzlager einen bedeutenden Anteil. Die SKF Induktions-Anwärmgeräte sind mit vielen Merkmalen ausgerüstet, die das Lager gegen Überhitzen während des Anwärmvorgangs schützen.

Einbau von Lagern mit Hilfe der Drucköltechnik

Den Einsatz der Drucköltechnik, wie z.B. das SKF Druckölverfahren oder das SKF Drive-up Verfahren, zur einfachen Montage von Wälzlagern beruht auf einer SKF Innovation. Diese Technik hat mit dazu beigetragen, dass große Lagerungen relativ einfach gestaltet und zum Teil überhaupt montiert und demontiert werden können. Um die Drucköltechnik auch problemlos in der Praxis anwenden zu können, steht bei SKF ein umfangreiches Sortiment an Ölpumpen und sonstigen Hydraulikgeräten zur Verfügung.





Ausbau

Bei der Lagerdemontage ist darauf zu achten, dass Welle, Gehäuse und andere Maschinenteile nicht beschädigt werden, da solche Schäden die Effizienz und Lebensdauer der Maschine beeinträchtigen. Ein Lagerausbau kann erforderlich sein, um andere Komponenten der Maschine zu warten oder auszutauschen. Unter Umständen muss der Lagerausbau häufig wiederholt werden. Die Auswahl der richtigen Verfahren und Werkzeuge für die Demontage ist von großer Bedeutung, damit das Risiko von Verletzungen und Lagerschäden klein bleibt und das Lager weiter verwendet werden kann. Je nach Anwendungsfall kommen mechanische, hydraulische oder temperaturgesteuerte Ausbaurverfahren und Werkzeuge zum Einsatz.

Lagerausbau mit mechanischen Werkzeugen

Abziehern kommt in diesem Fall eine besondere Bedeutung zu. Um einen sicheren und schnellen Ausbau durchführen zu können, spielen bei Auswahl des Abziehers nicht nur Bauart und Größe eine Rolle, sondern auch die erforderliche Abziehkraft. Die Überlastung eines Abziehers kann den Bruch der Abzieharme oder der Traverse verursachen, was meistens mit Beschädigungen am Lager, den Umbauteilen und im schlimmsten Fall sogar mit Personenschäden verbunden ist. Grundsätzlich ist der Einsatz dreiarmer Abzieher dem zweiarmer Abzieher vorzuziehen, da diese das Lager zentriert und sicher umgreifen. Darüber hinaus sollten Abzieher stets unmittelbar an der Seitenfläche des auszubauenden Rings oder eines dahinterliegenden Einbauteils angesetzt werden. Bei SKF stehen eine Vielzahl von leicht handhabbaren mechanischen und hydraulisch unterstützten Abziehern für nahezu jeden Ausbaufall zur Verfügung.

Lagerausbau mit Anwärmgeräten

Die Innenringe von Zylinderrollslagern mit zylindrischer Bohrung sind normalerweise mit fester Passung eingebaut. Ihr Ausbau macht deshalb relativ hohe Abziehkraft erforderlich. In solchen Fällen Abzieher einzusetzen, könnte den Lagerring und die Welle beschädigen und eventuell auch den Monteur gefährden. Hier ist der Einsatz von Anwärmgeräten vorteilhaft, mit deren Hilfe die Lagerringe einfach und schnell ausgebaut werden können. Entsprechende Anwärmgeräte für

den Ausbau von Zylinderrollslagern- aber auch Nadellager-Innenringen stehen bei SKF in Form von Thermoringe und verstellbaren oder festen elektrischen Abziehvorrichtungen zur Verfügung.

Lagerausbau mit der Drucköltechnik

Der Ausbau größerer Lager oder anderer Bauteile wird durch das SKF Druckölverfahren oder den Einsatz hydraulisch unterstützter Ausbauwerkzeuge wesentlich erleichtert. Die SKF Drucköltechnik, für deren Anwendung Ölpumpen, Ölinjektoren, Hydraulikspindeln oder Hydraulikmutter zur Verfügung stehen, erlaubt auf einfache Weise, relative hohe Abziehkraft zu erzeugen bzw. die erforderlichen Ausbaukräfte zu minimieren.

Online-Anweisungen für den Einbau und Ausbau

SKF bietet Online unter skf.com/mount einen einzigartigen, kostenfreien Informationsservice in 13 Sprachen hinsichtlich Einbau und Ausbau von SKF Wälzlagern und Lagergehäusen.

Die dort abrufbaren Anweisungen erläutern schrittweise den Einbau bzw. Ausbau und geben auch Hinweise auf geeignete Werkzeuge und Schmierstoffe. Mit diesem kostenfreien Online-Service steht Ihnen das SKF Fachwissen weltweit und rund um die Uhr per Mausklick zur Verfügung.



Einbau mit Schlaghülse

Hilft vorzeitigem Lagerausfall zu verhindern

Wälzlager-Einbauwerkzeugsatz TMFT 36

Unsachgemäßer Einbau und hier insbesondere falsch angesetzte Einbaukräfte sind für etwa 16 % aller vorzeitigen Lagerausfälle verantwortlich. Durch den Einsatz des Wälzlager-Einbauwerkzeugsatzes TMFT 36, der für den schnellen, sicheren und sachgemäßen Einbau von Lagern ausgelegt ist, kann die Gefahr der Lagerbeschädigung beim Einbau minimiert werden. Die richtige Kombination von Schlagring und Schlaghülse stellt sicher, dass die Einbaukräfte nie über die Wälzkörper des Lagers geleitet werden.

Der Wälzlager-Einbauwerkzeugsatz besteht aus 36 Schlagringen, 3 Schlaghülsen sowie einem rückschlagfreien Hammer und wird in einem stabilen Tragekoffer geliefert. Der Werkzeugsatz ist auch für den Einbau von Buchsen, Dichtringen, Riemenscheiben usw. geeignet.

- 36 Schlagringgrößen für den Einbau von mehr als 400 verschiedenen Lagern
- Für den Lagereinbau auf der Welle, ins Gehäuse oder gleichzeitig auf Welle und ins Gehäuse
- Innen- und Außendurchmesser der Schlagringe sind genau auf die Abmessungen der Wälzlager abgestimmt
- Die verkleinerte Schlagfläche auf den Schlaghülsen sorgt für gute Kraftverteilung auf die Schlagringe
- Extrem schlagfester Werkstoff für hohe Langlebigkeit der Schlagringe und -hülsen
- Die Schlagringe werden in die Schlaghülsen eingerastet, kein selbsttätiges Lösen der Schlagringe möglich
- Die Schlagringe können auch zusammen mit Pressen verwendet werden
- Eindeutige Beschriftung der Schlagringe für schnelle und einfache Auswahl
- Spezielle Mantelfläche der Schlaghülsen für sichere Handhabung
- Schlagflächen des Hammers aus Polyamid verhindern Beschädigung der Teile
- Hammergriff aus rutschfestem Gummi



Technische Daten

Kurzzeichen	TMFT 36
Schlagringe	
Innendurchmesser	10–55 mm
Außendurchmesser	26–120 mm
Schlaghülsen	
Maximale Wellenlänge	Schlaghülse A: 220 mm Schlaghülse B: 220 mm Schlaghülse C: 225 mm
Hammer	TMFT 36-H, Gewicht 0,9 kg

Abmessungen Tragekoffer	530 × 360 × 115 mm
Anzahl Schlagringe	36
Anzahl Schlaghülsen	3
Gesamtgewicht mit Tragekoffer	4,4 kg

SKF TMFT 36 ist für SKF Lagerreihen geeignet

60.. 62.. 63.. 64.. 63/.. 62/.. 16.. 98..	622.. 623.. 630..	12.. 13.. 22.. 23..	72.. 73..	32.. 33.. 52.. 53..	213.. 223.. 222.. B52-22..	10.. 3.. 2.. 22.. 23..	30.. 31.. 32.. 33..	C22.. C40.. C60..	42.. 43..	
6001 - 6011 6200 - 6211 629 6300 - 6311 6403 - 6409 62/22 62/28 63/22 63/28 16002 - 16011 16100 - 16101 98203 - 98206	62200 - 62211 62300 - 62311 63000 - 63010	1200 - 1211 129 1301 - 1311 2200 - 2211 2301 - 2311	7200 - 7211 7301 - 7311	3200 - 3211 3302 - 3311 5200 - 5211 5302 - 5311	21305 - 21311 22205/20 22205 - 22211 22308 - 22311 B52-2206 - B52-2211	1005 - 1011 202 - 211 2203 - 2211 303 - 311 2304 - 2311	30203 - 30211 30302 - 30311 31305 - 31311 32004 - 32011 32008/38 32205 - 32211 32303 - 32311 32307/37 33205 - 33211 33010 - 33011 358X JLM 104948 JM 205149	C 2205 - C 2211 C 4010 C 6006	4200 - 4211 4301 - 4311	

Feste Passung - zylindrischer Lagersitz

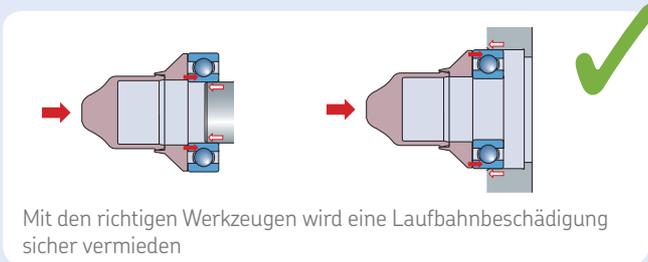
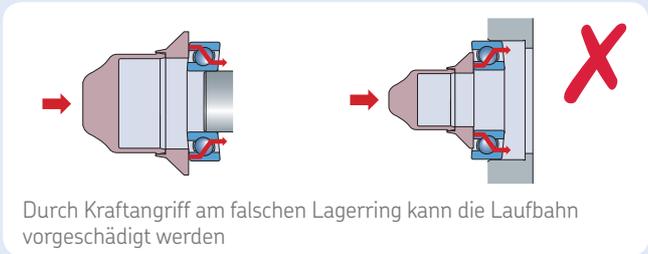
Bei den meisten Lagern wird der Innen- oder der Außenring mit fester Passung auf der Welle bzw. im Gehäuse eingebaut, in bestimmten Fällen auch beide Lagerringe. Hinweise für die Wahl der geeigneten Passung können Sie dem SKF Hauptkatalog oder dem Interaktiven SKF Lagerungskatalog entnehmen. Der Technische SKF Beratungsservice ist Ihnen gerne behilflich.

Unsachgemäßer Einbau

Beim Einbau eines Wälzlagers in kaltem Zustand ist darauf zu achten, dass die Einbaukräfte stets auf den einzubauenden Ring aufgebracht werden. Keinesfalls darf die Einbaukraft über die Wälzkörper geleitet werden. Vorschädigung des Lagers und vorzeitiger Ausfall sind die Folge.

Sachgerechter Einbau

Durch den Einbau mit SKF Spezialwerkzeugen verringert der Anwender das Risiko von Laufbahnschäden. Zu diesen Spezialwerkzeugen gehören der Wälzlager-Einbauwerkzeugsatz TMFT 36 und der Kombisatz TMMK 10-35, zwei Werkzeugsätze, die bei fester Passung eine effektive und gleichmäßige Einwirkung der Montagekräfte gewährleisten und dadurch Laufbahnschäden verhindern können.



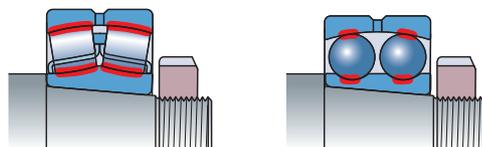
Schlüssel und Buchsen

Feste Passung - kegeliger Lagersitz

Der Innenring von Lagern mit kegeliger Bohrung wird stets mit fester Passung eingebaut. Die Festigkeit der Passung hängt hier davon ab, wie weit das Lager auf den kegeligen Sitz aufgedrückt wird. Das Lager darf jedoch nicht zu weit aufgeschoben werden, da sonst die Lagerluft zu gering bzw. der Innenring überanstrengt wird. Lagerschäden können die Folge sein.

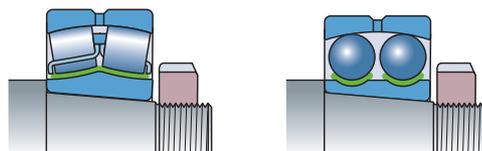
Falscher Einbau

Lager zu weit aufgeschoben, Lagerluft zu gering; Lagerschäden möglich.



Richtiger Einbau

Richtiger Aufschiebeweg; richtige Lagerluft.



Das umfangreiche Angebot an SKF Schlüsseln und Buchsen ermöglicht das Befestigen und Lösen unterschiedlichster Arten und Größen von Wellenmutter für Lager, die entweder direkt auf der Welle oder auf einer Hülse montiert sind.



Optimale Passform beugt Beschädigungen an der Wellenmutter vor

SKF Hakenschlüssel, HN-Reihe

- Passend für die meisten Anwendungsfälle
- Vermeiden Beschädigungen an Wellenmutter und Welle
- Der Kunststoffgriff ist öl-, fett- und schmutzbeständig und bietet sicheren Halt
- Das lasergravierte Kurzzeichen erleichtert die Identifizierung und Auswahl
- Verfügbar als Satz: SKF HN 4-16/SET besteht aus 9 Schlüsseln für die Wellenmuttergrößen 4 bis 16

Inhalt SKF HN 4-16/SET

HN 4	HN 8-9	HN 14
HN 5-6	HN 10-11	HN 15
HN 7	HN 12-13	HN 16

Auswahltafel – Reihe HN

Kurzzeichen	Geegnet für folgende SKF Wellenmutterreihen:						DIN 1804 (M)
	KM	N	AN	KMK	KMFE	KMT	
HN 0	0	0		0			M6×0,75, M8×1
HN 1	1	1		1			
HN 2-3	2, 3	2, 3		2, 3		0	M10×1, M12×1,5
HN 4	4	4		4	4	1, 2	M14×1,5, M16×1,5
HN 5-6	5, 6	5, 6		5, 6	5, 6	3, 4, 5	M22×1,5, M24×1,5, M26×1,5
HN 7	7	7		7	7	6, 7	M28×1,5, M30×1,5, M32×1,5, M35×1,5
HN 8-9	8, 9	8, 9		8, 9	8, 9	8	M38×1,5, M40×1,5, M42×1,5
HN 10-11	10, 11	10, 11		10, 11	10, 11	9, 10	M45×1,5, M48×1,5, M50×1,5
HN 12-13	12, 13	12, 13		12, 13	12, 13	11, 12	M52×1,5, M55×1,5, M58×1,5, M60×1,5
HN 14	14		14	14	14		
HN 15	15		15	15	15	13, 14	M62×1,5, M65×1,5, M68×1,5, M70×1,5
HN 16	16		16	16	16	15	
HN 17	17		17	17	17	16	M72×1,5, M75×1,5,
HN 18-20	18, 19, 20		18, 19, 20	18, 19, 20	18, 19, 20	17, 18, 19	M80×2, M85×2, M90×2
HN 21-22	21, 22		21, 22		21, 22	20, 22	M95×2, M100×2

Technische Daten – Reihe HN

Kurzzeichen	Spanner nach DIN 1810	Außendurchmesser Wellenmutter	Kurzzeichen	Spanner nach DIN 1810	Außendurchmesser Wellenmutter
	mm	mm		mm	mm
HN 0		16–20	HN 12-13	Ø80–Ø90	80–90
HN 1	Ø20–Ø22	20–22	HN 14		92
HN 2-3	Ø25–Ø28	25–28	HN 15	Ø95–Ø100	95–100
HN 4	Ø30–Ø32	30–32	HN 16		105
HN 5-6		38–45	HN 17	Ø110–Ø115	110–115
HN 7	Ø52–Ø55	52–55	HN 18-20	Ø120–Ø130	120–130
HN 8-9		58–65	HN 21-22	Ø135–Ø145	135–145
HN 10-11	Ø68–Ø75	68–75			



Vier Hakenschlüssel-Größen zum Festziehen und Lösen von 24 verschieden großen Wellenmuttern

Verstellbare SKF Hakenschlüssel, HNA-Reihe

- Jeder Hakenschlüssel passt für mehrere Wellenmuttergrößen:
4 Hakenschlüssel für 24 Wellenmuttergrößen
- Wirtschaftliche Lösung: 4 Hakenschlüssel decken viele Muttergrößen ab
- Das lasergravierte Kurzzeichen, das angibt, für welche Muttergrößen der Schlüssel geeignet ist, erleichtert die Schlüsselwahl
- Vielfältig einsetzbar: geeignet für ein Vielzahl von Wellenmuttergrößen
- Minimiert die Gefahr von Beschädigungen an Welle und Wellenmutter

Auswahltafel und technische Daten – HNA-Reihe

Kurzzeichen	Außendurchmesser Wellenmutter mm	Geegnet für folgende SKF Wellenmutterreihen						
		KM	KML	N	AN	KMK	KMFE	KMT
HNA 1-4	20–35	1–4		2–4		0–4	4	0–2
HNA 5-8	35–60	5–8		5–8		5–8	5–8	3–7
HNA 9-13	60–90	9–13		9–13		9–13	9–13	8–12
HNA 14-24	90–150	14–24	24–26		14–24	14–20	14–24	13–24



Leichter und schneller Ein- und Ausbau von Lagern in SNL Gehäusen

SKF Hakenschlüssel HN ../SNL-Reihe

- Die spezielle Ausführung macht es möglich, die Hakenschlüssel auch innerhalb eines SKF Stehlagergehäuses der Reihen SNL oder SNH zu verwenden
- Geeignet zum Festziehen und Lösen einer Vielzahl unterschiedlicher Wellenmuttergrößen und dadurch für viele Gehäuse und Wellen einsetzbar
- Die große Anlagefläche des Schlüssels an der Mutter sorgt für guten Halt
- Die gute Passgenauigkeit minimiert die Gefahr von Beschädigungen an Welle, Mutter oder Gehäuse



Auswahltafel und technische Daten

Kurzzeichen	Außendurchmesser Wellenmutter mm	Geeignet für SKF Gehäuse SNL / FSNL / SE	Geeignet für folgende SKF Wellenmutterreihen						
			KM	KML	N*	AN*	KMK*	KMFE*	KMT*
HN 5/SNL	38	505, 506–605	5		5		5	5	5
HN 6/SNL	45	506–605, 507–606	6		6		6	6	6
HN 7/SNL	52	507–606, 508–607	7		7		7	7	7
HN 8/SNL	58	508–607, 510–608	8		8		8	8	8
HN 9/SNL	65	509, 511–609	9		9		9	9	9
HN 10/SNL	70	510–608, 512–610	10		10		10	10	10
HN 11/SNL	75	511–609, 513–611	11		11		11	11	11
HN 12/SNL	80	512–610, 515–612	12		12		12	12	12
HN 13/SNL	85	513–611, 516–613	13		13		13	13	13
HN 15/SNL	98	515–612, 518–615	15			15	15	15	15
HN 16/SNL	105	516–613, 519–616	16			16	16	16	16
HN 17/SNL	110	517, 520–617	17			17	17	17	17
HN 18/SNL	120	518–615	18			18	18	18	18
HN 19/SNL	125	519–616, 522–619	19			19	19	19	19
HN 20/SNL	130	520–617, 524–620	20		22	20, 21	20	20	20
HN 22/SNL	145	522–619	22	24	24	22		22	22
HN 24/SNL	155	524–620	24	26	26	24		24	24
HN 26/SNL	165	526	26	28	28	26		26	26
HN 28/SNL	180	528	28	30	30				
HN 30/SNL	195	530	30	32	34	30			32
HN 32/SNL	210	532	32		36				

* Nicht empfohlen in Kombination mit SNL/SNH-Gehäuse



Einfaches Anziehen und Lösen ohne Beschädigung der Mutter

SKF Schlüsseleinsätze TMFS für Wellenmuttern

- Benötigt weniger Platz an der Lageranordnung als Hakenschlüssel
- Zollanschlüsse für Elektrowerkzeuge und Drehmomentschlüssel
- SKF TMFS eignet sich für Muttern der Reihen KM, KMK (metrisch) und KMF
- Sonderausführungen auf Nachfrage erhältlich



Auswahltafel und technische Daten

Kurzzeichen	Geeignet für Muttern der Reihen			Abmessungen			Anschluss
	KM, KMK	KMFE	DIN 1804 (M)	Außendurchmesser Wellenmutter	Außendurchmesser Schlüsseleinsatz	Nutzhöhe	
				mm	mm	mm	
TMFS 0	0			18	22,0	45	3/8
TMFS 1	1			22	28,0	45	3/8
TMFS 2	2		M10×1	25	33,0	61	1/2
TMFS 3	3		M12×1,5	28	36,0	61	1/2
TMFS 4	4	4	M16×1,5	32	38,0	58	1/2
TMFS 5	5	5		38	46,0	58	1/2
TMFS 6	6	6	M26×1,5	45	53,0	58	1/2
TMFS 7	7	7	M32×1,5	52	60,0	58	1/2
TMFS 8	8	8	M38×1,5	58	68,0	58	1/2
TMFS 9	9	9		65	73,5	63	3/4
TMFS 10	10	10		70	78,5	63	3/4
TMFS 11	11	11	M48×1,5, M50×1,5	75	83,5	63	3/4
TMFS 12	12	12	M52×1,5, M55×1,5	80	88,5	63	3/4
TMFS 13	13	13		85	94,0	63	3/4
TMFS 14	14	14		92	103,0	80	1
TMFS 15	15	15		98	109,0	80	1
TMFS 16	16	16		105	116,0	80	1
TMFS 17	17	17	M72×1,5, M75×1,5	110	121,0	80	1
TMFS 18	18	18		120	131,0	80	1
TMFS 19	19	19	M85×2	125	137,0	80	1
TMFS 20	20	20	M90×2	130	143,0	80	1



Hohe Schlagkräfte ohne Beschädigung der Wellenmutter

SKF Schlagschlüssel TMFN-Reihe

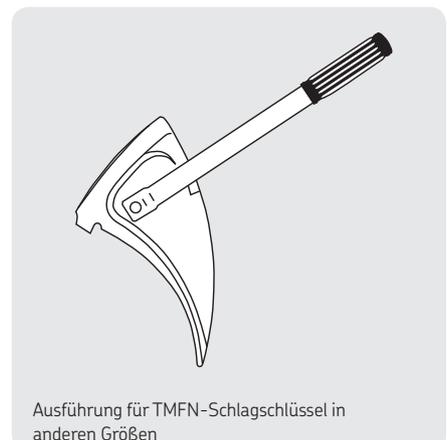
- Keine Beschädigung von Welle und Mutter
- Sicher und einfach zu handhaben
- Effektive Kraftübertragung auf die Mutter
- Passend für eine Vielzahl unterschiedlicher Wellenmuttergrößen
- Besonders große Schlagfläche
- Für den Einsatz zusammen mit einem Hammer

Auswahltafel

Kurzzeichen	Geeignet für Spannhülsen		Geeignet für Muttern der Reihen						
	H 23, H 31, H 32	H 30, H 39	KM	KML	HM T	HM	KMFE	KMT	DIN 1804 (M)
TMFN 23-30	24-30	26-32	23-30	26-32	-	-	23-28 26L-28L	24-30	M105x2, M105x2, M110x2, M115x2, M120x2, M125x2, M130x3, M140x3, M150x3, M160x3
TMFN 30-40	30-40	34-40	32-38	34-40	-	-	30-40	32-40	M170x3, M180x3, M190x3, M200x3
TMFN 40-52	40-48	44-52	40	-	42T-50T	3044-3052	-	40, 44, 48	-
TMFN 52-64	52-64	56-68	-	-	52T-56T	3056-3068	-	-	-
TMFN 64-80	64-80	68-88	-	-	-	3168-3088	-	-	-
TMFN 80-500	80-500	88-530	-	-	-	3184-30/500	-	-	-
TMFN 500-600	500-600	530-630	-	-	-	31/500-30/630	-	-	-
TMFN 600-750	600-750	670-800	-	-	-	31/600-31/800	-	-	-

Technische Daten

Kurzzeichen	Wellenmutter Außendurchmesser mm
TMFN 23-30	150-220
TMFN 30-40	195-270
TMFN 40-52	250-320
TMFN 52-64	330-400
TMFN 64-80	420-520
TMFN 80-500	540-620
TMFN 500-600	630-730
TMFN 600-750	750-950





Weniger Ausfälle durch zu weites Aufpressen des Lagers auf den kegeligen Sitz

SKF Schlüsselsatz TMHN 7 für Wellenmuttern

Der Schlüsselsatz TMHN 7 für Wellen- bzw. Hülsenmuttern wurde speziell für die Montage von kleinen Pendelkugellagern, Pendelrollenlagern und CARB-Lagern auf kegeligem Sitz an Wellenenden bzw. auf Spannhülsen entwickelt.

Der Einsatz des Schlüsselsatzes TMHN 7 vermindert die Gefahr von Lagerschäden, die durch zu weites Anziehen der Wellen- bzw. der Hülsenmutter, d.h. durch übermäßige Verminderung der Radialluft, verursacht werden.

- 7 Schlüssel für Wellen- bzw. Hülsenmuttern der Größen 5 bis 11
- Jeder Schlüssel ist mit einem Winkelmesser ausgerüstet und mit dem erforderlichen Anzugswinkel zur Montage von SKF Pendelkugellagern gekennzeichnet
- 4 Haltenocken für sicheren und zentrischen Halt auf der Wellenmutter
- Geringere Gefahr von Lagerschäden durch zu weites Aufpressen des Lagerinnenrings auf den kegeligen Sitz
- Passend für Wellen- bzw. Hülsenmuttern der Reihe KM

TMHN 7 ist geeignet für die Verwendung mit:

Lagerbezeichnung

1205 EK-1211 EK

1306 EK-1311 EK

2205 EK-2211 EK

2306 K

2307 EK-2309 EK

2310 K-2311 K

Technische Daten

Kurzzeichen

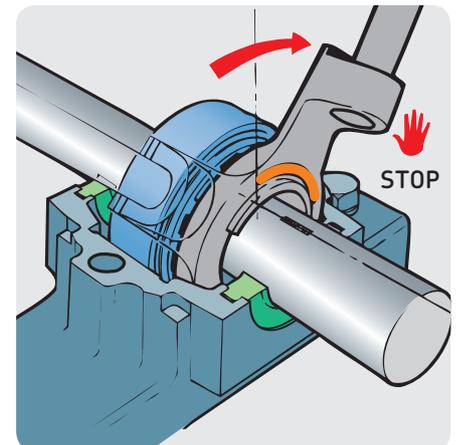
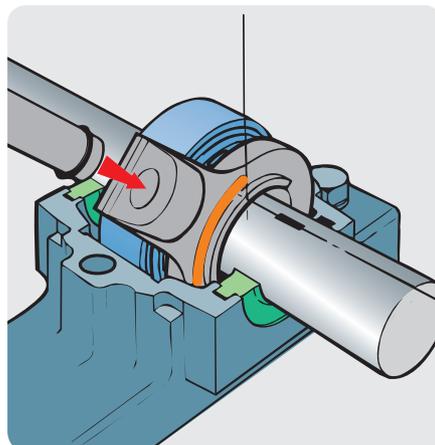
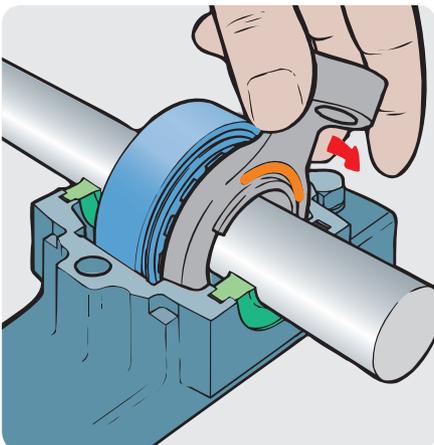
TMHN 7

Abmessungen des Koffers (w × d × h)

340 × 250 × 80 mm

Gewicht

2,2 kg



Einbau und Ausbau



Mehrzweck-Werkzeugsatz zum schnellen und mühelosen Ein- und Ausbau

SKF Kombi-Werkzeugsatz TMMK 10-35

Der SKF Kombi-Werkzeugsatz TMMK 10-35 wurde zum schnellen und präzisen Einbau von Lagern der Bohrungsdurchmesser 10–35 mm sowie zum Abziehen von Rillenkugellagern von Wellen und aus Gehäusen der selben Baureihe entwickelt.

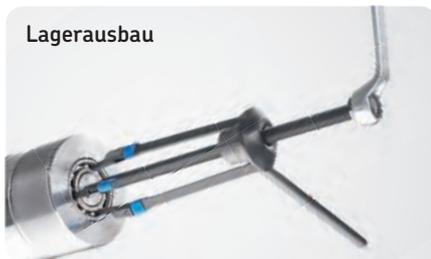
Der Werkzeugsatz enthält ein Mehrzweck-Einbauwerkzeug, das sich zum Einbau von Lagern, Gleitbuchsen, Dichtringen, Spannrollen sowie ähnlichen Produkten eignet.

Zum Abziehen von Rillenkugellagern aus Gehäusen und Wellen enthält der SKF Kombi-Werkzeugsatz einen speziellen dreiarmligen Abzieher. Eine Kombination dieses Abziehers mit einem Gleithammer und Stützringen ermöglicht den einfachen Ausbau von Rillenkugellagern aus Gehäusen.

- Ein Komplettsatz von Abziehern (mit Schenkeln unterschiedlicher Größen) und Spindeln erleichtert den Ausbau einer Vielzahl unterschiedlicher SKF Rillenkugellager
- Durch die richtige Kombination aus festem und leichtem Stützring und einer Hülse sinkt das Risiko von Lagerschäden, da die Stoßkraft nicht durch die Wälzkörper verläuft
- Der Gleithammer ist für maximale Schlagkräfte ausgelegt, während die Abzieherkrallen für einen besonders festen Griff sorgen und hohe Ausbaurkräfte aufnehmen können



Einbauen



Lagerausbau



Lagerausbau

Eignungstafel

Der SKF Kombi-Werkzeugsatz TMMK 10-35 ist für den Ausbau folgender SKF Rillenkugellager geeignet:

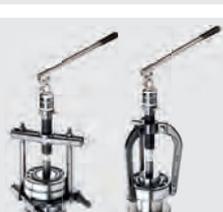
60.. Reihe	62.. Reihe	63.. Reihe	64.. Reihe	16... Reihe
6000–6017	6200–6211	6300–6307	6403	16002–16003
	62/22	63/22		16011
	62/28	63/28		

Technische Daten

Kurzzeichen	TMMK 10-35
Anzahl der Schlagringe	24
Anzahl der Schlaghülsen	2
Innendurchmesser der Schlagringe	10–35 mm
Außendurchmesser der Schlagringe	26–80 mm
Rückschlagfreier Hammer	TMFT 36-H
Wellen-Support-Ringe (Durchm.)	10, 12, 15, 17, 20, 22, 25, 28, 30 und 35 mm
Effektive Länge des Abzieharms (L)	A1 – 135 mm A2 – 135 mm A3 – 137 mm A4 – 162 mm A5 – 167 mm
Maße des Tragekoffers	530 × 360 × 115 mm
Gewicht des Kits, einschl. Koffer	7,6 kg

Ausbauen

Auswahltafel – Externe SKF Lagerabzieher

	Kurzzeichen	Spannweite außen mm	Effektive Reichweite mm
 <p>i 22</p>	SKF Standard-Hakenabzieher		
	TMMP 2x65	15–65	60
	TMMP 2x170	25–170	135
	TMMP 3x185	40–185	135
	TMMP 3x230	40–230	210
	TMMP 3x300	45–300	240
 <p>i 25</p>	SKF Umsteckbare Abzieher		
	TMMR 40F	23–48	67
	TMMR 60F	23–68	82
	TMMR 80F	41–83	98
	TMMR 120F	41–124	124
	TMMR 160F	68–164	143
	TMMR 200F	65–204	169
	TMMR 250F	74–254	183
	TMMR 350F	74–354	238
	TMMR 160XL	42–140	221
	TMMR 200XL	42–180	221
 <p>i 22</p>	Schwerlast SKF Hakenabzieher		
	TMMP 6	50–127	120*
	TMMP 10	100–223	207*
	TMMP 15	140–326	340*
	 <p>i 20</p>	Mechanische Lagerabzieher SKF EasyPull	
TMMA 60		36–150	150
TMMA 80		52–200	200
TMMA 120		75–250	250
Hydraulisch unterstützte Lagerabzieher SKF EasyPull			
TMMA 75H + .../SET	52–200	200	
TMMA 100H + .../SET	75–250	250	
 <p>i 24, 26</p>	Hydraulisch unterstützter SKF Hakenabziehersatz		
	TMHP 10E	75–280	110–200
	SKF Hydraulic Puller Kit		
TMHC 110E	50–170	70–120	
 <p>i 23</p>	Hydraulisch betätigte, schwere SKF Hakenabzieher		
	TMHP 15/260	195–386	264*
	TMHP 30/170	290–500	170*
	TMHP 30/350	290–500	350*
	TMHP 30/600	290–500	600*
	TMHP 50/140	310–506	140*
	TMHP 50/320	310–506	320*
	TMHP 50/570	310–506	570*

* Andere Schenkellängen auf Nachfrage erhältlich

SKF EasyPull

Die selbsthaltende, nicht zerlegbare Bauweise und der Federmechanismus machen die EasyPull Lagerabzieher mit zu den benutzerfreundlichsten und sichersten Abziehern am Markt. Ergonomisch gestaltete, federnde Abziehschenkel ermöglichen dem Benutzer ein Ansetzen des Abziehers am Bauteil in einem Zug. SKF EasyPull wird in mechanisch und hydraulisch betätigten Ausführungen sowie als Komplettsatz mit dreiteiligem Trennstück und Abzieher-Schutzhülle angeboten.



Zum sicheren und einfachen Ausbau von Wälzlagern

Mechanische Lagerabzieher, TMMA-Reihe

- Die stabile Bauweise ermöglicht das sichere Abziehen von Bauteilen mit sehr festem Sitz
- Der einzigartige Federmechanismus mit seinen roten Griffingen macht das Ansetzen des Abziehers in einem Zug möglich.
- Die selbstzentrierenden Abziehschenkel verhindern ein Abrutschen des Abziehers unter Last
- Die selbstzentrierende Bauweise wie auch die Zentrierspitze beugen Beschädigungen an der Welle vor
- Abgesetzter Sechskant auf der Spindel erleichtert das Ansetzen von Schraubenschlüsseln
- Erlaubt effiziente zeitsparende Arbeitsweise
- Erhältlich in drei Größen für Abziehkraft bis 60, 80 und 120 kN
- Die Abzieher für Ausbaukräfte bis 80 und 120 kN sind wahlweise auch mit Hydraulikspindel lieferbar.



Zum schnellen und mühelosen Ausbau von Wälzlagern

Hydraulisch unterstützte Lagerabzieher, TMMA ..H-Reihe

- Betriebsbereite Lagerabzieher mit integrierter Hydraulikspindel und Druckölpumpe - das Zusammensetzen oder die Anschaffung von Einzelteilen entfällt
- Ein Sicherheitsventil schützt die Hydraulikspindel und die Abziehschenkel gegen Überlastung, wenn die erforderlichen Abziehkraft die maximal zulässigen Abziehkraft übersteigen
- Die federbelastete Zentrierspitze macht den zentrischen Ansatz des Abziehers an der Welle einfach, ohne diese zu beschädigen.
- Der Abzieher TMMA 100H ist mit einer Abziehkraft von 100 kN der stärkste hydraulisch unterstützte Abzieher, hat einen Arbeitshub von 80 mm und kann damit fast alle Abzieharbeiten in einem Arbeitsgang erledigen
- Für Abzieharbeiten, die nicht so hohe Abziehkraft erfordern, ist der EasyPull Abzieher TMMA 75H mit einer Abziehkraft von 75 kN und einem Arbeitshub von 75 mm bestens geeignet
- Zum Lieferumfang gehören eine Zentrierspitze und mehrere Verlängerungsstücke

Technische Daten

Kurzzeichen	TMMA 60	TMMA 80	TMMA 120	TMMA 75H	TMMA 100H
Kleinste Spannweite	36 mm	52 mm	75 mm	52 mm	75 mm
Größte Spannweite	150 mm	200 mm	250 mm	200 mm	250 mm
Effektive Schenkellänge	150 mm	200 mm	250 mm	200 mm	250 mm
Maximale Abziehkraft	60 kN	80 kN	120 kN	75 kN	100 kN
Hakentiefe	7,5 mm	9,8 mm	13,8 mm	9,8 mm	13,8 mm
Hydraulikspindel	–	–	–	TMHS 75	TMHS 100
Hydraulikspindel, optional lieferbar	–	TMHS 75	TMHS 100	–	–
Gewicht	4,0 kg	5,7 kg	10,6 kg	7,0 kg	13,2 kg



Eine Komplettlösung für den Wälzlagerausbau

Hydraulisch unterstützte Lagerabziehersätze, TMMA ..H /SET-Reihe

- Ein Satz aus hydraulisch unterstützten Lagerabzieher SKF EasyPull mit dreiteiligem Trennstück (TMMS-Reihe) und Abzieher-Schutzhülle für den einfachen und praktisch gefahrlosen Ausbau
- Besonders geeignet für den Ausbau von Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlagern und anderen Komponenten wie Riemenscheiben und Schwungrädern
- Die Abzieher-Schutzhülle (TMMX-Reihe) aus festem, durchsichtigem Material erlaubt eine Sichtkontrolle beim Ausbau. Beim Ausbau verhindert die Schutzhülle das Wegfliegen von Lagern und anderen Komponenten und schützt so den Anwender
- Ein robuster Tragekoffer mit ausreichend Platz für alle Teile senkt das Verlust- und Schadensrisiko für die einzelnen Komponenten



Technische Daten

Kurzzeichen	TMMA 75H/SET	TMMA 100H/SET
Lagerabzieher	TMMA 75H	TMMA 100H
Dreiteiliges Trennstück	TMMS 100	TMMS 160
Abzieher-Schutzhülle	TMMX 280	TMMX 350
Koffermaße	600 × 235 × 220 mm	680 × 320 × 270 mm
Gesamtgewicht	15,0 kg	31,6 kg

SKF Hakenabzieher

Kleine bis mittlere Lager lassen sich am einfachsten und wirtschaftlichsten mit einem mechanischen Abzieher ausbauen. Die Verwendung von SKF Abziehern minimiert das Risiko einer Beschädigung von Lager und Lagersitz beim Ausbau. SKF Lagerabzieher stehen für einfachen und problemlosen Lagerausbau.



Vielseitige mechanische Abzieher mit 2 oder 3 Schenkeln

SKF Standard-Hakenabzieher, TMMP-Reihe

- In 5 Größen - mit zwei oder drei Abziehschenkeln - erhältlich
- Nennspanweiten von 65 bis 300 mm
- Einfaches Zentrieren und Einstellen der erforderlichen Spannweite
- Starke Federn halten die Abziehschenkel in der eingestellten Position
- Aus gehärtetem Stahl

Selbstzentrierende mechanische Abzieher für mittlere bis große Lager

Schwere SKF Hakenabzieher TMMP-Reihe

- Schnell, effizient und einfache Handhabung
- Das spezielle Zugschenkelsystem bietet einen sehr starken Grip und hilft, Fluchtungsfehler während des Betriebs zu vermeiden
- Dreischenklig Hakenabzieher mit maximaler Abziehkraft von 60 bis 150 kN, geeignet für mittlere bis große Lager
- Hochwertiger, geschwärtzter Stahl für eine bessere Korrosionsfestigkeit
- Andere Schenkellängen auf Nachfrage lieferbar

Technische Daten – SKF Standard-Hakenabzieher, TMMP-Reihe

Kurzzeichen	TMMP 2x65	TMMP 2x170	TMMP 3x185	TMMP 3x230	TMMP 3x300
Anzahl Schenkel	2	2	3	3	3
Spannweite	15–65 mm	25–170 mm	40–185 mm	40–230 mm	45–300 mm
Effektive Schenkellänge	60 mm	135 mm	135 mm	210 mm	240 mm
Hakentiefe	8 mm	9 mm	9 mm	9 mm	11 mm
Maximale Abziehkraft	6,0 kN	18,0 kN	24,0 kN	34,0 kN	50,0 kN
Gewicht	0,5 kg	2,1 kg	2,9 kg	5,8 kg	8,6 kg

Technische Daten – Schwere SKF Hakenabzieher TMMP-Reihe

Kurzzeichen	TMMP 6	TMMP 10	TMMP 15
Spannweite	50–127 mm	100–223 mm	140–326 mm
Effektive Schenkellänge	120 mm	207 mm	340 mm
Hakentiefe	15 mm	20 mm	30 mm
Maximale Abziehkraft	60 kN	100 kN	150 kN
Gewicht	4,0 kg	8,5 kg	21,5 kg
Nutzlänge optionale Schenkel			
TMMP ..-1	inbegriffen	inbegriffen	260 mm
TMMP ..-2	220 mm	350 mm	inbegriffen
TMMP ..-3	370 mm	460 mm	435 mm
TMMP ..-4	470 mm	710 mm	685 mm

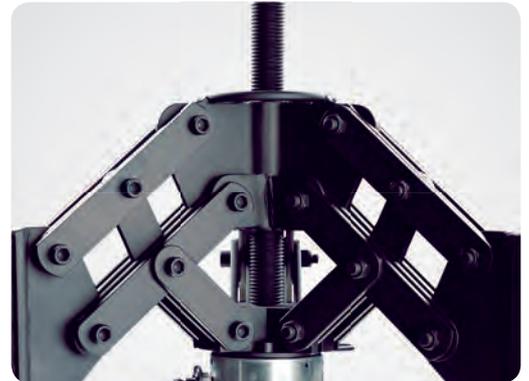




Selbstzentrierende mechanische Abzieher für mittlere bis große Lager

Schwerlast-Hakenabzieher mit Hydraulik-Unterstützung, TMHP-Reihe

- Einfache Anwendung hoher Kräfte durch selbstausrichtenden Abzieher
- Kombination aus Spindel und Hydraulikzylinder erlaubt schnelle Einstellung der Nutzlänge
- Das spezielle Zugschenkelsystem bietet einen sehr starken Grip und hilft, Fluchtungsfehler während des Betriebs zu vermeiden
- Hebegriff und Ringschraube erleichtern die Arbeit
- Maximale Abziehkraft 150, 300 oder 500 kN
- Auslieferung zusammen mit SKF Handpumpe TMJL 100



Technische Daten

Kurzzeichen*	TMHP 15/260	TMHP 30/170	TMHP 30/350	TMHP 30/600	TMHP 50/140	TMHP 50/320	TMHP 50/570
Spannweite	195–386 mm	290–500 mm	290–500 mm	290–500 mm	310–506 mm	310–506 mm	310–506 mm
Effektive Schenkellänge	264 mm	170 mm	350 mm	600 mm	140 mm	320 mm	570 mm
Hakentiefe	30 mm	35 mm	35 mm	35 mm	40 mm	40 mm	40 mm
Hub	100 mm	50 mm	50 mm	50 mm	40 mm	40 mm	40 mm
Maximaler Betriebsdruck Hydraulikzylinder	80 MPa						
Maximale Abziehkraft	150 kN	300 kN	300 kN	300 kN	500 kN	500 kN	500 kN
Gewicht	34 kg	45 kg	47 kg	56 kg	47 kg	54 kg	56 kg
Nutzlänge optionale Abziehschenkel							
TMHP ..-1	inbegriffen	inbegriffen	170 mm	170 mm	inbegriffen	140 mm	140 mm
TMHP ..-2	344 mm	350 mm	inbegriffen	350 mm	320 mm	inbegriffen	320 mm
TMHP ..-3	439 mm	600 mm	600 mm	inbegriffen	570 mm	570 mm	inbegriffen
TMHP ..-4	689 mm	–	–	–	–	–	–

* Auf Wunsch auch ohne Handpumpe TMJL 100 lieferbar. Bei der Bestellung ohne Pumpe bitte das Nachsetzzeichen X an das Kurzzeichen anhängen (z.B. TMHP 30/170X).



Für den mühelosen Lagerausbau mit Abziehkräften bis 100 kN

Hydraulik-Abziehersatz, TMHP 10E

- Ein vielseitig einsetzbarer Abziehersatz mit drei Schenkellängen, geeignet für eine Vielzahl von Anwendungsfällen
- Die Hydraulikspindel erleichtert den Ausbau erheblich
- Selbstsichernde Schenkel verringern das Rutschrisiko für den Abzieher bei Belastung
- Der federbelastete Zentrierpunkt der Hydraulikspindel erleichtert die Ausrichtung des Abziehers
- Die Hydraulikspindel hat ein Sicherheitsventil, das das Überlastungsrisiko für den Abzieher reduziert
- Durch die hohe Belastungsfähigkeit von 100 kN ist der Abzieher für eine Vielzahl von Ausbauarbeiten geeignet
- Der Arbeitshub der Hydraulikspindel (80 mm) erleichtert den Ausbau in einem Arbeitsgang
- Mit Verlängerungsstücken für die Hydraulikspindel kann die Abziehlänge einfach und schnell den Gegebenheiten angepasst werden

Technische Daten

Kurzzeichen	TMHP 10E
Lieferumfang	1 Aufnahmestern 3 Haken, 120 mm 3 Haken, 170 mm 3 Haken, 200 mm 1 Hydraulikspindel TMHS 100 3 Verlängerungsstücke für die Hydraulikspindel 50, 100, 150 mm 1 Zentrierspitze für die Hydraulikspindel
Arbeitshub	80 mm
Hydraulikspindel-Außengewinde	1 1/2-16 UN
Maximale Abziehkraft	100 kN
Abmessungen Tragekoffer	578 × 410 × 70 mm
Gewicht	14,5 kg

Hakensatz 1 (3 × TMHP10E-10)	
Effektive Reichweite	110 mm
Durchmesserbereich	75–170 mm
Hakentiefe	7 mm
Hakensatz 2 (3 × TMHP10E-11)	
Effektive Reichweite	160 mm
Durchmesserbereich	80–250 mm
Hakentiefe	7 mm
Hakensatz 3 (3 × TMHP10E-12)	
Effektive Reichweite	200 mm
Durchmesserbereich	110–280 mm
Hakentiefe	7 mm

Außenabzieher

Innenauszieher



TMMR..XL

Vielseitige und strapazierfähige Abzieher, als Innen- und Außenabzieher verwendbar

Umsteckbare SKF Hakenabzieher, Baureihe TMMR F

Das Standardangebot umfasst acht Abzieher, die für eine Vielzahl unterschiedlicher Lager- und Bauteilgrößen geeignet sind. Die vier größten Abzieher der Baureihe TMMR..F bieten zusätzliche Vielseitigkeit, weil sie auch in der Standardausführung mit besonders langen Abziehschenkeln (TMMR ...XL) lieferbar sind. Diese besonders langen Abziehschenkel sind bei der Demontage von Lagern und Bauteilen von Vorteil, die weit vom Wellenende entfernt sitzen. Sie können durch Verlängerungsstangen noch zusätzlich verlängert werden.

- Selbstsichernde Abziehschenkel zur schnellen Einstellung der Griffbreite
- Der Sechskant auf der Traverse ermöglicht eine Drehung des Abziehers und Lagers während des Ausbaus und vereinfacht so die Bedienung
- Dank des breiten Griffdurchmessers von 23 mm (innen) bis 350 mm (außen) lassen sich viele Lager und Bauteile mit dem Werkzeug abziehen.
- Anders als ähnliche Abzieher können diese Modelle bis zu ihrer vollen Nennstärke belastet werden, ohne dass die Abziehschenkel dauerhaft verformt werden.
- Abziehschenkel und Traversen sind verchromt. Daher haben sie einen hervorragenden Korrosionswiderstand und lassen sich leicht reinigen.

TMMR 8F



Technische Daten

Kurzzeichen	Maximale Abziehkraft	Maximales Drehmoment	Gewicht	Hakenbreite	Hakentiefe	Hakenhöhe
	kN	Nm	kg	mm	mm	mm
TMMR 40F	17	22	0,3	13	6	4
TMMR 60F	17	22	0,4	13	6	4
TMMR 80F	40	75	1,0	19	14	7
TMMR 120F	40	75	1,2	19	14	7
TMMR 160F	50	115	2,3	22	18	9
TMMR 200F	50	115	2,6	22	18	9
TMMR 250F	60	160	4,4	28	22	10
TMMR 350F	60	160	5,2	28	22	10
TMMR 160XL	50	115	3,5	25	16	8,5
TMMR 200XL	50	115	3,7	25	16	8,5
TMMR 250XL	60	160	4,7	25	16	8,5
TMMR 350XL	60	160	5,2	25	16	8,5

SKF Lagerabzieher mit Trennstück

Zum einfachen Lagerausbau auch bei beengten Platzverhältnissen

SKF Lagerabzieher mit Trennstück, TMBS E-Reihe

Die leistungsstarken SKF TMBS..E Abzieher sind für Anwendungsfälle konzipiert, bei denen aufgrund von beengten Platzverhältnissen und/oder langen Abziehwegen, herkömmliche Abzieher nicht eingesetzt werden können.



- Das spezielle Trennstück erlaubt das einfache Einschieben des Abziehers zwischen Lager und Wellenschulter
- Der federbelastete Zentrierpunkt der hydraulischen Spindel erleichtert die Ausrichtung des Abziehers
- Durch den starken Grip hinter dem Lager-Innenring wird weniger Kraft für den Lagerausbau benötigt
- Die hydraulische Spindel hat ein Sicherheitsventil, das das Überlastungsrisiko für den Abzieher reduziert
- Der Hub der Hydraulikspindel (80 mm) erleichtert den Ausbau in einem Zug
- SKF TMBS 50E hat eine mechanische Spindel für die Krafterzeugung
- SKF TMBS 100E und SKF TMBS 150E haben eine Hydraulikspindel, wodurch Kräfte von bis zu 100 kN angewendet werden können
- Auslieferung mit Verlängerungen für die Hydraulikspindel zur schnellen Anpassung der Reichweite
- SKF TMBS 100E und SKF TMBS 150E werden mit Verlängerungsstangen für Reichweiten von maximal 816 mm ausgeliefert

Auswahltafel

Kurzzeichen	Wellendurchmesser	Maximaler Lager-Außendurchmesser	Maximaler Hub
TMBS 50E	7–50 mm	85 mm	110 mm
TMBS 100E	20–100 mm	160 mm	120–816 mm
TMBS 150E	35–150 mm	215 mm	120–816 mm
TMHC 110E	20–100 mm	160 mm	120–245 mm



Eine Kombination von leistungsstarken Abziehern

Hydraulik-Abziehersatz, TMHC 110E

- Der Hydraulik-Abziehersatz TMHC 110E ist eine Kombination aus Hakenabzieher und einem Abzieher mit Trennstück
- Ein vielfältig einsetzbarer Abziehersatz erleichtert den sicheren Ausbau bei vielen Anwendungsfällen
- Hydraulikspindel für den schnellen und einfachen Ausbau
- Hohe Belastungsfähigkeit von 100 kN
- Der Abzieher mit Trennstück wird mit zwei Hakensätzen für eine maximale Reichweite von 120 mm geliefert
- Der Hakenabzieher wird wahlweise als zwei- oder dreischenkiger Abzieher montiert (je nach Bedarf und Platzangebot)
- Durch den starken Grip hinter dem Lager-Innenring wird weniger Kraft für den Lagerausbau benötigt
- Mitgelieferte Verlängerungsstangen erlauben eine schnelle Einstellung für Reichweiten von maximal 245 mm

Technische Daten – Reihe TMBS E



Kurzzeichen	TMBS 50E	TMBS 100E	TMBS 150E
Lieferumfang	1 Trennstück 1 Mechanische Spindel 1 Traverse 2 Zugstangen	1 Trennstück 2 Zugstangen 2 Verlängerungsstangen, 125 mm 4 Verlängerungsstangen, 285 mm 1 Traverse 1 Hydraulikspindel TMHS 100 2 Verlängerungsstücke für die Hydraulikspindel 50, 100 mm 1 Zentrierspitze	1 Trennstück 2 Zugstangen 2 Verlängerungsstangen, 125 mm 4 Verlängerungsstangen, 285 mm 1 Traverse 1 Hydraulikspindel TMHS 100 2 Verlängerungsstücke für die Hydraulikspindel 50, 100 mm 1 Zentrierspitze
Maximaler Hub	–	80 mm	80 mm
Abziehkraft	30 kN	100 kN	100 kN
Hublänge	110 mm	120–816 mm	120–816 mm
Arbeitsbereich Wellendurchmesser	7–50 mm	20–100 mm	35–150 mm
Hydraulikspindel-Gewinde	–	1 1/2-16 UN	1 1/2-16 UN
Tragekoffer: Abmessungen	295 × 190 × 55 mm	580 × 410 × 70 mm	580 × 410 × 70 mm
Gewicht	1,8 kg	13,5 kg	17 kg

Technische Daten – TMHC 110E



Kurzzeichen	TMHC 110E	Hakensatz 1 (3 × TMHP10E-9)	Hakensatz 2 (3 × TMHP10E-10)	Abzieher mit Trennstück
Lieferumfang	1 Aufnahmestern 3 Haken 60 mm 3 Haken 120 mm 1 Trennstück 1 Traverse 2 Zugstangen 2 Verlängerungsstangen 125 mm 1 Hydraulikspindel TMHS 100 2 Verlängerungsstücke für die Hydraulikspindel 50, 100 mm 1 Zentrierspitze	Effektive Reichweite Durchmesserbereich Hakentiefe	Effektive Reichweite Durchmesserbereich Hakentiefe	Maximale Reichweite Wellendurchmesserbereich
Hublänge	80 mm	60 mm	120 mm	120–245 mm
Abziehkraft	100 kN	50–110 mm	75–170 mm	20–100 mm
Hydraulikspindel-Gewinde	1 1/2-16 UN	6 mm	7 mm	
Abmessungen Tragekoffer	580 × 410 × 70 mm			
Gewicht	13,5 kg			

SKF Lagerauszieher-Werkzeugsatz

Auswahltafel

Kurzzeichen	Lagerbohrung Durchmesser (d)	Beschreibung
TMMD 100	10–100 mm	135–170 mm
TMBP 20E	30–160 mm	547 mm

Der SKF Rillenkugellager-Ausziehersatz, TMMD 100, ermöglicht den schnellen und einfachen Ausbau von SKF Rillenkugellagern mit fester Passung an beiden Ringen.

Der SKF Lagerauszieher-Werkzeugsatz TMBP 20E ist ein Hilfsmittel für den Ausbau von Rillenkugellagern aus Gehäusebohrungen mit Wellendurchmessern zwischen 30 mm und 160 mm.

Durch Verlängerungsstangen wird eine maximale Reichweite von 547 mm erreicht.

i 30



Zum gleichzeitigen Ausbau von Lagern von Wellen und aus Gehäusen

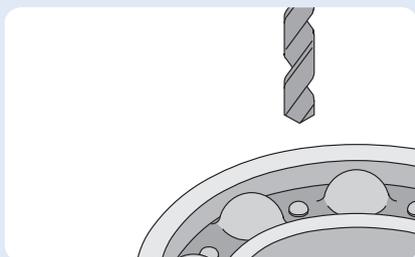
SKF Lagerauszieher-Werkzeugsatz, TMBP 20E

- Erlaubt den Ausbau einer Vielzahl von Rillenkugellagergrößen
- Kugeladapter mit extra langer Gebrauchsdauer
- Spindel-Schlüsselanschlag für eine einfache und sichere Handhabung
- Selbstsichernder Nasenbügel reduziert das Beschädigungsrisiko für die Welle und verbessert die Stabilität des Abziehers

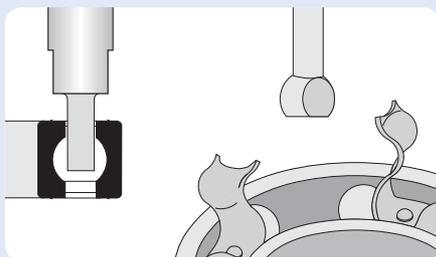
Eignungstafel

Der SKF TMBP 20E ist für den Ausbau folgender Rillenkugellager geeignet:

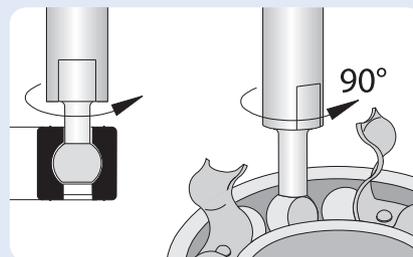
60.. Reihe	62.. Reihe	63.. Reihe	64.. Reihe	16... Reihe
6021–6032	6213–6230	6309–6320	6406–6418	16026–16032



Soweit erforderlich die Dichtung entfernen und den Käfig an zwei gegenüberliegenden Stellen, z.B. durch Bohren, öffnen. Späne und Fett entfernen



Die Abziehschenkel mit Kugeladapter in die Öffnungen einführen



Die Abziehschenkel mit Kugeladapter um 90° drehen. Die Traverse mit Zugspindel an der Welle ansetzen und um die Abziehschenkel komplettieren. Durch Betätigen der Spindel das Lager ausbauen



Zum Ausbau der Rillenkugellager von Wellen und aus Gehäusen SKF Rillenkugellager-Ausziehersatz, TMMD 100

Der Abzieher wurde für Gehäusebohrungen und Wellen entwickelt. SKF TMMD 100 eignet sich für den Ausbau von 71 SKF Rillenkugellagertypen mit einem Wellendurchmesser von 10 bis 100 mm.

- Die Krallenform, die genau in die Lagerlaufbahn passt, sorgt für einen guten Grip, so dass hohe Ausbaukräfte angewendet werden können
- Die Federn an den Abziehschenkeln erleichtern den Einbau
- Die Krallenkonstruktion wurde für ein einfaches Einsetzen optimiert
- Der Sechskantkopf an den Gewindespindeln verhindert ein Herunterrutschen des Werkzeugs beim Ausbau
- Der Abzieher eignet sich auch für den Ausbau abgedichteter Lager aus Gehäusebohrungen (nach Entfernen der Dichtung)

Eignungstafel

Der SKF TMMD 100 eignet sich für folgende Lagerreihen und -größen:

Lagerbezeichnung	Wellendurchmesser
6000–6020	10–100 mm
6200–6218	10–90 mm
6300–6313	10–65 mm
6403–6410	17–50 mm
62/22, 62/28, 63/22, 63/28	22, 28, 22, 28 mm
16002, 16003, 16011	15, 17, 55 mm
16100, 16101	10, 12 mm



Werkzeugkoffer mit Lagerauswahltafel im Innendeckel



Haltekappe aus Elastomer hält die Abziehschenkel in Position



Die Gelenkfedern eines Abziehersatzes sind jeweils gleichfarbig

Technische Daten – SKF Blindgehäuse-Abziehersatz

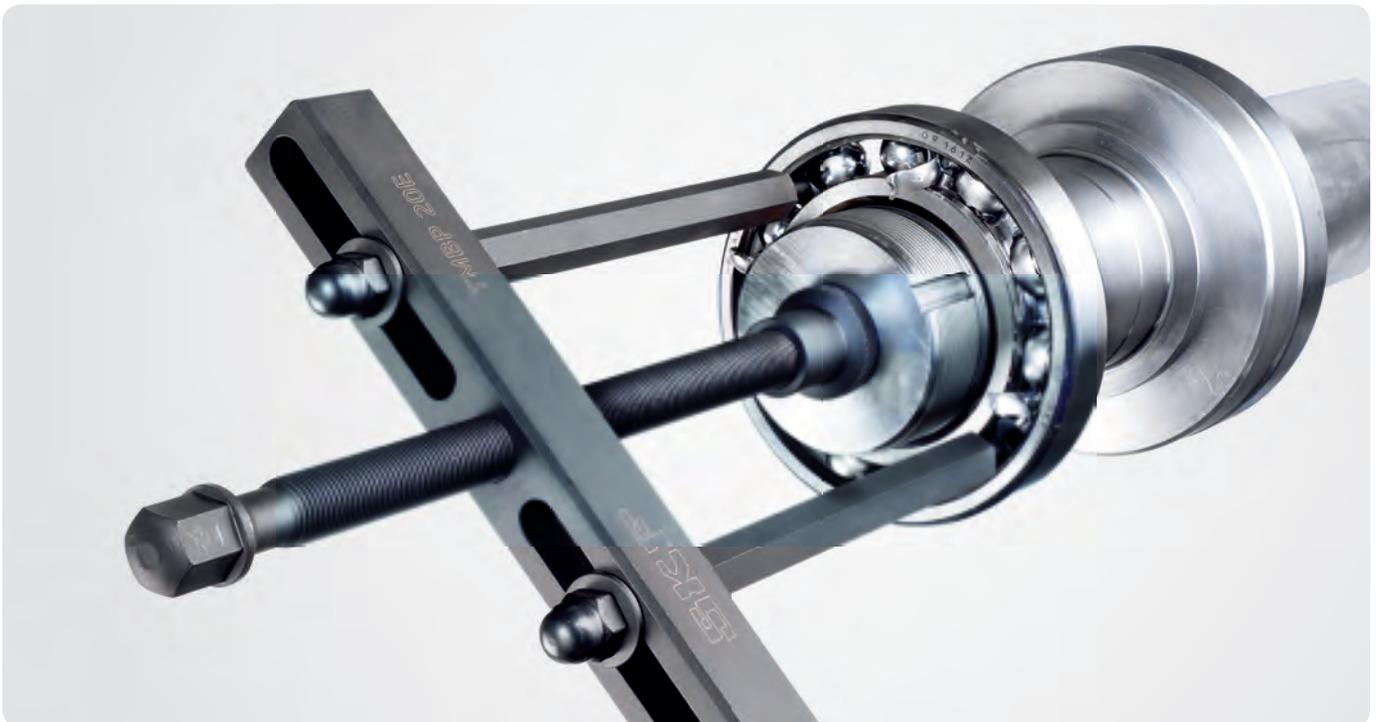


Kurzzeichen	TMBP 20E
Lieferumfang	je 2 Adapter der Größen A bis F 2 Zugstangen, komplett mit Scheiben und Muttern 4 Verlängerungsstücke, 1 Gewindespindel, 1 Zentrierspitze, 1 Traverse
Länge Zugstange	147–547 mm
Maximale Ausziehkraft	55 kN
Werkzeugkoffer, Abmessungen	530 × 180 × 85 mm
Gesamtgewicht	6,5 kg

Technische Daten – SKF Rillenkugellager-Ausziehersatz



Kurzzeichen	TMMD 100
Lieferumfang	3 Abziehschenkel A1–135 mm 3 Abziehschenkel A2–135 mm 3 Abziehschenkel A3–137 mm 3 Abziehschenkel A4–162 mm 3 Abziehschenkel A5–167 mm 3 Abziehschenkel A6–170 mm 1 Spindel TMMD 100 S1, SW 19 mm 1 Spindel TMMD 100 S2, SW 24 mm, 1 Griffstück
Länge Zugstange	135–170 mm
Werkzeugkoffer, Abmessungen	530 × 180 × 85 mm
Gesamtgewicht	3,6 kg



Innenauszieher



Schneller und einfacher Lagerausbau aus Gehäusen

Innenauszieher-Werkzeugsätze für Wälzlager, TMIP-Reihe

Die Innenauszieher-Werkzeugsätze TMIP für Wälzlager von SKF wurden für den Ausbau von Lagern mit fester Außenringpassung aus Gehäusen entwickelt.

Die Kombination aus Federdruckabziehern und ergonomischem Gleithammer erleichtert den sicheren, schnellen und einfachen Ausbau von Lagern. Im Gegensatz zu anderen Lager-Innenausziehern lassen sich die Auszieher mit einem einzigen Handgriff korrekt ausrichten.

- Kürzere Ausbaueiten durch spezielles Design
- Einfacher Lagerausbau aus Gehäusen
- Für eine Vielzahl von Lagerbohrungsdurchmessern ausgelegt; einfache Auswahl der Auszieher
- Abzieher für optimale Festigkeit und Haltbarkeit konstruiert
- Federdruckabzieher erlauben das schnelle und einfache Aufsetzen des Ausziehers auf den Innenring
- Krallendesign ermöglicht festen und sicheren Griff hinter den Innenring, so dass eine hohe Abziehkraft wirken kann
- Ergonomischer Gleithammer erhöht die Bediener-sicherheit
- SKF Design, Patent angemeldet



Technische Daten der Ausziehvorrichtungen

Größe Auszieher	Durchmesser Lagerbohrung	Maximale Lagerbreite	Platz hinter dem Lager	Gehäusetiefe
TMIP 7–28				
TMIP E7–9	7–9 mm	10 mm	6 mm	39 mm
TMIP E10–12	10–12 mm	11 mm	6 mm	45 mm
TMIP E15–17	15–17 mm	18 mm	7,5 mm	55 mm
TMIP E20–28	20–28 mm	24 mm	10 mm	60 mm
TMIP 30–60				
TMIP E30–40	30–40 mm	>35 mm	11,5 mm	97 mm
TMIP E45–60	45–60 mm	>64 mm	15 mm	102 mm

Technische Daten



Kurzzeichen	TMIP 7–28	TMIP 30–60
Durchmesser Lagerbohrung	7–28 mm	30–60 mm
Gesamtlänge Gleithammer	412 mm	557 mm
Koffergröße (B x T x H)	530 x 180 x 85 mm	530 x 180 x 85 mm
Gewicht (gesamter Satz)	3,1 kg	5,4 kg

Auswahlhilfe Abzieherzubehör

Mit dem Zubehör für SKF Abzieher wird die Bedienung des Werkzeugs weiter vereinfacht.

Abzieher der Baureihe

Standard-
Hakenabzieher

Selbstzentrierender
Hakenabzieher



i 22

Reihe TMMP
Standard-Hakenabzieher

Reihe TMMP
Selbstzentrierender Hakenabzieher



i 25

Reihe TMMR F
Umsteckbare Abzieher



i 20

Reihe TMMA
Lagerabzieher EasyPull

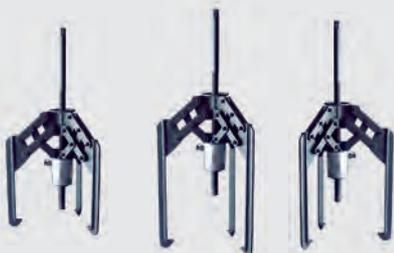
TMHC 110E
Hydraulik-Abziehersatz



i 24, 26

TMHP 10E
Hydraulik-Abziehersatz

Reihe TMBS E
Abzieher mit Trennstück



i 23

Reihe TMHP
Schwerlast-Hakenabzieher mit
Hydraulikunterstützung



i 28, 29

TMMD 100/TMBP 20E
Lagerauszieher - Werkzeugsatz



i 36

Passende Schutzhüllen
Reihe TMMX



i 34

Passende Hydraulikspindel
Reihe TMHS



i 35

Passende Trennstücke
Reihe TMMS

Kurzzeichen

TMMP 2x65	–	–	–	–
TMMP 2x170	TMMX 280	–	–	–
TMMP 3x185	TMMX 210*	–	–	TMMS 50* TMMS 100
TMMP 3x230	TMMX 210 TMMX 280*	–	–	TMMS 50* TMMS 100
TMMP 3x300	TMMX 280 TMMX 350*	–	–	TMMS 50 TMMS 100* TMMS 160
TMMP 6	TMMX 210	–	–	TMMS 50*
TMMP 10	TMMX 280	–	–	TMMS 100*
TMMP 15	TMMX 280 TMMX 350	–	–	TMMS 100* TMMS 160*
TMMR 40F	–	–	–	–
TMMR 60F	–	–	–	–
TMMR 80F	–	–	–	–
TMMR 120F	TMMX 210	–	–	–
TMMR 160F (XL)	TMMX 210 TMMX 280	–	–	–
TMMR 200F (XL)	TMMX 280*	–	–	–
TMMR 250F (XL)	TMMX 350*	–	–	–
TMMR 350F (XL)	–	–	–	–
TMMA 60	TMMX 210* TMMX 280	–	–	TMMS 50*
TMMA 80	TMMX 210 TMMX 280* TMMX 350	TMHS 75	–	TMMS 50* TMMS 100*
TMMA 120	TMMX 280 TMMX 350*	TMHS 100	–	TMMS 50 TMMS 100* TMMS 160*
TMMA 75H	TMMX 210 TMMX 380* TMMX 350	TMHS 75 **	–	TMMS 50* TMMS 100*
TMMA 100H	TMMX 280 TMMX 350*	TMHS 100 **	–	TMMS 50 TMMS 100* TMMS 160*
TMMA 75H/SET	TMMX 280 **	TMHS 75 **	–	TMMS 50* TMMS 100**
TMMA 100H/SET	TMMX 350 **	TMHS 100 **	–	TMMS160 **
TMHC 110E	TMMX 210 TMMX 280* TMMX 350	TMHS 100 **	–	–
TMHP 10E	TMMX 210 TMMX 280* TMMX 350	TMHS 100 **	–	TMMS 50* TMMS 100* TMMS 160
TMBS 50E	TMMX 210	–	–	–
TMBS 100E	TMMX 210* TMMX 280	TMHS 100 **	–	–
TMBS 150E	TMMX 280* TMMX 350	TMHS 100 **	–	–
TMHP 15/260	–	–	–	TMMS 160 TMMS 260
TMHP 30/170	–	–	–	TMMS 260* TMMS 380
TMHP 30/350	–	–	–	TMMS 260* TMMS 380
TMHP 30/600	–	–	–	TMMS 260* TMMS 380
TMHP 50/140	–	–	–	TMMS 260 TMMS 380*
TMHP 50/320	–	–	–	TMMS 260 TMMS 380*
TMHP 50/570	–	–	–	TMMS 260 TMMS 380*
TMHP 15/260X	–	–	–	TMMS 160 TMMS 260
TMHP 30/170X	–	–	–	TMMS 260* TMMS 380
TMHP 30/350X	–	–	–	TMMS 260* TMMS 380
TMHP 30/600X	–	–	–	TMMS 260* TMMS 380
TMHP 50/140X	–	–	–	TMMS 260 TMMS 380*
TMHP 50/320X	–	–	–	TMMS 260 TMMS 380*
TMHP 50/570X	–	–	–	TMMS 260 TMMS 380*
TMMD 100	TMMX 210*	–	–	–
TMBP 20E	TMMX 210 TMMX 280*	–	–	–

* Empfohlen / ** Gehört zum Lieferumfang



TMHS 75



TMHS 100

Hohe Abziehkräfte mühelos erzeugen

Hydraulikspindeln TMHS 75 und TMHS 100

Mit den verbesserten SKF Hydraulikspindeln TMHS 75 und TMHS 100 können jetzt noch einfacher hohe Abziehkräfte ohne großen Kraftaufwand erzeugt werden.

- Die Zugspindel, der Hydraulikzylinder und der Druckerzeuger bilden eine Einheit - eine zusätzliche Ölpumpe ist nicht erforderlich
- Das Sicherheitsventil im Hydrauliksystem begrenzt die maximale Abziehkraft und schützt so die Hydraulikspindel vor Überlastung
- Langer Hub erleichtert den Ausbau in einem Zug
- Der federbelastete Nasenstück-Zentrierpunkt erleichtert das Ausrichten des Abziehers und verringert Zentrierschäden an der Welle
- Handhebel mit ergonomischem Griff, drehbar um 360°
- Verlängerungsstücke im Lieferumfang



TMHS 75:

- Maximale Abziehkraft 75 kN
- Hublänge 75 mm
- Geeignet für Abzieher mit 1 1/4-12 UN-Gewinde

TMHS 100:

- Maximale Abziehkraft 100 kN
- Hublänge 80 mm
- Geeignet für Abzieher mit 1 1/2-16 UN-Gewinde

Technische Daten

Kurzzeichen	TMHS 75	TMHS 100
Beschreibung	1 Hydraulikspindel 2 Verlängerungsstücke; 50 und 100 mm lang 1 Zentrierspitze	1 Hydraulikspindel 3 Verlängerungsstücke; 50, 100 und 150 mm lang 1 Zentrierspitze
Maximale Abziehkraft	75 kN	100 kN
Hublänge	75 mm	80 mm
Anschlussgewinde	1 1/4-12 UN	1 1/2-16 UN
Zentrierspitzendurchmesser	30 mm	30 mm
Maximale Reichweite	229 mm	390 mm
Gewicht	2,7 kg	4,5 kg



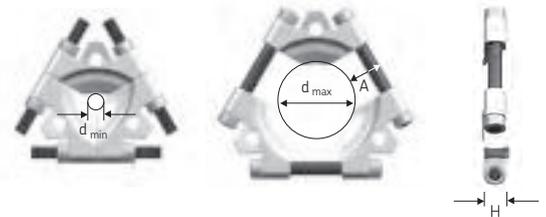
Korrekt und effizient Abziehen

Dreiteilige Trennstücke von SKF, TMMS-Reihe

- Die SKF TMMS-Reihe besteht aus dreiteiligen Trennstücken unterschiedlicher Größen, geeignet für Wellendurchmesser von 50 bis 380 mm.
- Geeignet für die Verwendung mit dreischenkligem Abziehern
- Die Trennstücke greifen hinter den Lagerinnenring und sorgen so dafür, dass die Zugkräfte ausschließlich durch den Innenring und nicht durch den Außenring oder die Wälzkörper übertragen werden. Auf diese Weise wird das Risiko von Lagerschäden verringert.
- Durch die dreiteilige Ausführung verteilen sich die Kräfte gleichmäßig. So wird verhindert, dass sich das Lager auf der Welle verklemmt, was vor allem bei Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlagern ein Risiko darstellt.
- Die spezielle Keilkonstruktion erlaubt das einfache Einschieben der Trennstücke zwischen Lager und Wellenschulter.

Abmessungen

Kurzzeichen	d_{\min} mm	d_{\max} mm	A mm	H mm
TMMS 50	12	50	20–30	15
TMMS 100	26	100	30–55	25
TMMS 160	50	160	45–73	30
TMMS 260	90	260	70–114	42
TMMS 380	140	380	81–142	58





Für zusätzliche Bediener-sicherheit beim Ausbau

SKF Abzieher-Schutzhüllen, TMMX-Reihe

- Die Schutzhüllen aus der SKF TMMX-Reihe verbessern die Bediener-sicherheit beim Ausbau von Lagern und anderen Bauteilen
- Nach Ausrichtung des Abzieher wird die Hülle einfach über Abzieher und Bauteil gezogen
- Die widerstandsfähige, durchsichtige Kunststoffhülle erlaubt eine Sichtkontrolle während des Ausbaus
- Die Schutzhüllen wurden speziell für die SKF Abzieher aus der TMMX-Reihe entwickelt, eignen sich aber auch für viele andere Abzieher

Abmessungen

Kurzzeichen	Hülldurchmesser maximal mm	Länge mm	Breite mm
TMMX 210	210	750	420
TMMX 280	280	970	480
TMMX 350	350	1 200	580



SKF Montagepaste LGAF 3E

SKF LGAF 3E ist eine fettähnliche, weiche Paste, die der Reibkorrosion infolge leichter Schwenkbewegungen oder Schwingungen vorbeugt (Schwenk- und Schwingungspegel können den Ausbau von Bauteilen erheblich erschweren).

- Geeignet für Lager und Metallflächen mit loser Passung, z.B. Schwingsiebe, Lkw- und Pkw-Radlager
- Verringert Reibkorrosion und erleichtert dadurch den Ausbau von Lagern
- Erleichtert den Ausbau von vielen Industriebauteilen (Muttern, Bolzen, Flansche, Stutzen, Lager, Führungsstifte, Kupplungen, Stellschrauben, Drehautomaten, Druckstangen und Keilwellen)



Technische Daten

Kurzzeichen	LGAF 3E/0.5
Spezifisches Gewicht	1,19
Farbe/Aussehen	Hellbeige
Grundöl	Mineral- und Syntheseöl
Dickungsmittel	Lithiumseife
Temperaturbereich	-25 bis +150 °C
Grundölviskosität: 40 °C, mm ² /s	17,5
Gebindegrößen	0,5 kg Dose



SKF Langzeit-Korrosionsschutzmittel LHRP 2

SKF LHRP 2 ist ein ausgezeichneter Langzeit-Korrosionsschutz für Flächen aus Eisen oder Buntmetall. Nach dem Auftrag bildet das Mittel einen stabilen Rostschutzfilm.

- Wirksamer Rostschutz, auch in Umgebungen mit hoher Feuchtigkeit
- Das thixotrope, ablauffeste Verhalten erleichtert das Auftragen und sorgt gleichzeitig für eine stabile Schutzschicht
- Rückstände lassen sich einfach durch Rühren bzw. Wärme entfernen
- Haftet nicht an den meisten Verpackungspapieren
- Die meisten Lager müssen nicht vor dem Auftragen von SKF Schmierfett gereinigt werden*

* Hinweis: Der Rostschutzfilm muss vor dem Auftragen von Fett des Typs SKF LGET 2 entfernt werden.



Technische Daten

Kurzzeichen	LHRP 2/5
Spezifisches Gewicht	0,835
Farbe/Aussehen	Trübbraun
Grundöl	Mineralöl
Flammpunkt	>62 °C
Stockpunkt	<4 °C
Gebindegrößen	5-Liter-Kunststoffkanister



Gute Schutzwirkung und ausgezeichneter Grip

SKF Spezialschutzhandschuhe TMBA G11W

Die SKF Schutzhandschuhe TMBA G11W sind für allgemeine Arbeiten in der Industrie gedacht. Die punktförmig aufgebrachte Beschichtung auf der Innenfläche sorgt für festen Griff.

- Reißfest
- Biegsam und bequem
- Fusselfrei
- Nicht allergen
- Nach EN 388 (mechanische Risiken) geprüft und zertifiziert

Technische Daten

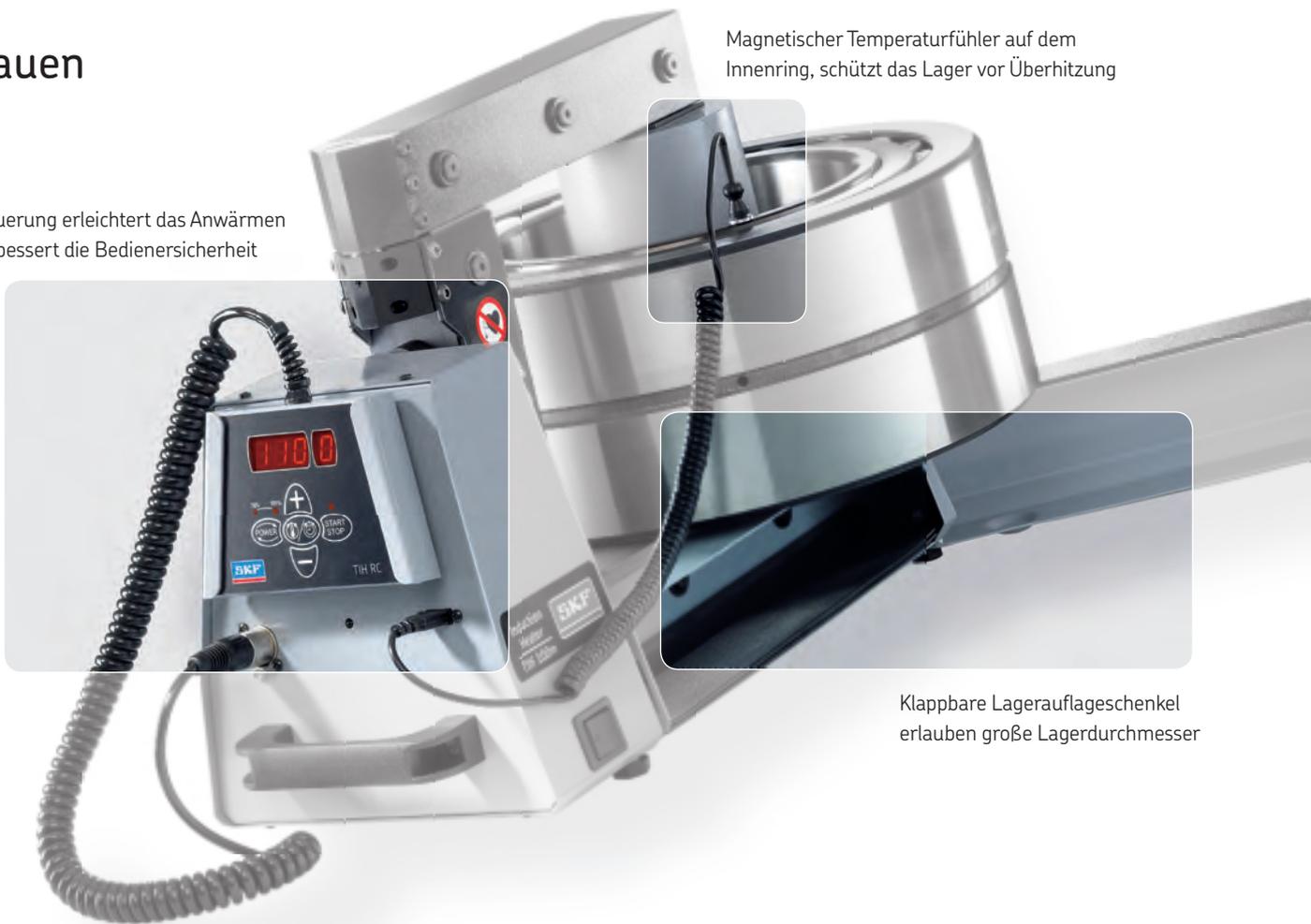
Kurzzeichen	TMBA G11W
Größe	9
Farbe	Weiß/blau
Packungsgröße	1 Paar

Anwärmgeräte und -werkzeuge

Einbauen

Fernsteuerung erleichtert das Anwärmen und verbessert die Bediener-sicherheit

Magnetischer Temperaturfühler auf dem Innenring, schützt das Lager vor Überhitzung



Klappbare Lagerauflegeschenkel erlauben große Lagerdurchmesser

Tatsache ist ...

... dass bis zu 16% aller vorzeitigen Lagerausfälle auf unsachgemäßen Lagereinbau zurückzuführen sind.

SKF gehörte bereits in den 70er Jahren zu den ersten Herstellern tragbarer Induktions-Anwärmgeräte, mit denen der Anwender das Einbaurisiko für Lager reduzieren konnte. Auf die erste Gerätegeneration folgte eine Reihe technologischer Fortschritte und SKF spielt heute weiterhin eine führende Rolle bei der Entwicklung sicherer, effizienter und anwenderfreundlicher Induktions-Anwärmgeräte.

SKF Induktions-Anwärmgeräte sind wahrscheinlich die leistungsstärksten ihrer Art auf dem Markt. Da sie durch ihre spezielle Konstruktion nur halb so viel Energie wie vergleichbare Geräte anderer Hersteller benötigen, fallen ihre Betriebs- und Wartungskosten häufig deutlich niedriger aus.

Die Ergonomie und Sicherheit der SKF Geräte sind wichtige Eigenschaften, die insbesondere die Bediener zu schätzen wissen. SKF Induktions-Anwärmgeräte sind für eine möglichst einfache und sichere Anwendung konzipiert: Auflageschenkel geben den Lagern während des Anwärmens sicheren Halt. Schwenk- bzw. Schiebeboje bei Anwärmgeräten für mittlere und große Lager erleichtern den Lagerwechsel zwischen den Anwärmvorgängen und erhöhen die Bedienerfreundlichkeit. Die Fernbedienung ermöglicht die Steuerung aus sicherer Entfernung zum entstehenden Magnetfeld.

Eigenschaften und Vorteile

Mit dem umfangreichen Angebot an SKF Induktions-Anwärmgeräten können große und kleine Lager sowie sonstige Werkstücke, wie Kupplungen, Riemenscheiben usw. effizient angewärmt werden. Das innovative Design der Geräte bietet dem Anwender eine Reihe von Vorteilen:

- Die Leistungssteuerung erlaubt eine genaue Einstellung der Temperaturanstiegsgeschwindigkeit, um einen ungewollten bzw. unerwünschten hohen Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenring zu vermeiden (Verkleben der Wälzkörper).
- Eine zweistufige Leistungsaufnahme (50 und 100%) erlaubt das sichere Anwärmen kleiner Lager mit weniger Energieeinsatz
- Für das Anwärmen anderer ringförmiger Metallteile wie z.B. Zahnräder, Riemenscheiben, Buchsen und Schrumpfringe sind alle Geräte zusätzlich mit einem sog. Zeitmodus ausgerüstet.
- Ein Überhitzungsschutz verringert das Beschädigungsrisiko für die Induktionsspulen und die Elektronik. Dadurch verbessern sich Zuverlässigkeit und Sicherheit.
- Die automatische Entmagnetisierung reduziert das Verschmutzungsrisiko durch metallische Verunreinigungen oder Abrieb nach der Anwärmung.
- Die Geräte sind für die international gängigsten Betriebsspannungen erhältlich.
- Die Auslieferung erfolgt zusammen mit wärmebeständigen Schutzhandschuhen bis 150 Grad Celsius.
- 3 Jahre Gewährleistung.



- A** Die Anordnung der Induktionsspule außerhalb des Gehäuses erhöht die Effizienz, verkürzt die Anwärmdauer und reduziert den Energieverbrauch.
- B** Ausklappbare Auflageschenkel ermöglichen eine sichere Auflage beim Anwärmen von Lagern mit größerem Durchmesser.
- C** Magnetischer Temperaturfühler und Temperaturvorwahl auf 110 °C schützen vor Lagerüberhitzung.
- D** Übersichtliches Bedienfeld mit LED-Anzeige; als Fernbedienung ausgeführt, um eine Gefährdung des Bedieners durch das entstehende Magnetfeld zu vermeiden.
- E** Integriertes Jochtransportfach; beugt Beschädigungen oder Verlust der Joche vor.
- F** Angebauter Tragegriff unter ergonomischer Betrachtung; für einfachen und sicheren Transport.
- G** Der Schwenkarm bzw. Schiebarm erleichtert und beschleunigt den Lagerwechsel und unterstützt die einfache Gerätehandhabung. (TIH 030m ist nicht mit Schwenkarm erhältlich).

Das Induktions-Anwärmen bietet eine Reihe von Vorteilen gegenüber anderen Anwärmverfahren.

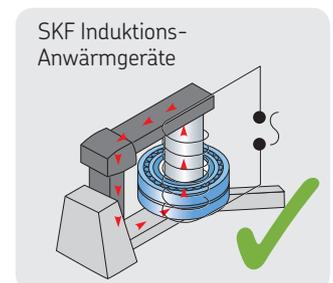
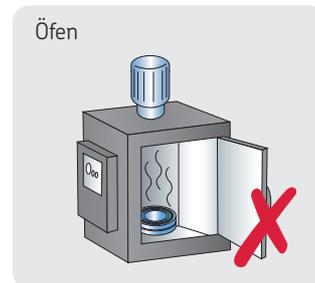
Wälzlager mit offener Flamme anzuwärmen ist nicht nur ineffizient und riskant, diese Methode kann die Lager auch beschädigen. Daher sollte diese Möglichkeit keinesfalls angewandt werden.

Gelegentlich werden Lager in einem Ölbad angewärmt. Es dauert jedoch relativ lange, bis das Ölbad die erforderliche Temperatur erreicht hat, die tatsächliche Lagertemperatur lässt sich nur schwer kontrollieren und der Energiebedarf ist deutlich höher als bei Induktions-Anwärmgeräten. Das Verschmutzungsrisiko durch unreines Öl ist beträchtlich und kann zu vorzeitigem Lagerausfall führen. Für Lager mit Deck- bzw. Dichtscheiben, die bereits werkseitig befüllt geliefert werden, ist dieses Verfahren absolut ungeeignet. Der Umgang mit heißen, öligen

und rutschigen Lagern ist für den Bediener sehr gefährlich. Es sind daher entsprechende zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Öfen und Anwärmplatten werden oft zum Anwärmen kleiner Lager genutzt. Gegen dieses Verfahren ist generell nichts einzuwenden, sofern die Anwärmtemperatur auch für einen Temperaturbereich von max. 110 Grad Celsius regelbar ist. Für größere Lager sind Öfen und Anwärmplatten dagegen weniger gut geeignet. Sie sind ineffizient, brauchen relativ lange bis zum Erreichen der benötigten Temperatur und können ein ernsthaftes Betriebsrisiko für den Bediener darstellen.

Die Induktions-Anwärmung ist ein modernes, effizientes und sicheres Verfahren für den Lagereinbau. Es ist meist schneller, sauberer, besser steuerbar und anwenderfreundlicher als andere Methoden.



Induktions-Anwärmgeräte



TMBH 1

Tragbares Induktions-Anwärmgerät, nur 4,5 kg Eigengewicht

- Tragbares, leichtes und sehr effizientes Anwärmgerät für Lager mit einem Bohrungsdurchmesser von 20 bis 100 mm und einem Maximalgewicht von 5 kg
- Temperatur- und Zeitsteuerung sowie automatische Entmagnetisierung
- Stabile Tragetasche
- Zulässige Betriebsspannung: 100–240 V/50–60 Hz



TIH 030m

Kleines Induktions-Anwärmgerät zur Anwärmung von Lagern mit einem Maximalgewicht von 40 kg

- Kompakte Leichtbauweise (nur 21 kg), leicht zu transportieren
- Erwärmen eines 28 kg schweren Lagers in nur 20 Minuten
- Standardmäßige Lieferung mit drei Jochen ermöglicht die Anwärmung von Lagern ab einem Bohrungsdurchmesser von 20 mm bis hin zu einem maximalen Lagergewicht von 40 kg
- Zwei Netzteilaußführungen stehen zur Verfügung: 230 V/50–60 Hz und 100–110 V/50–60 Hz

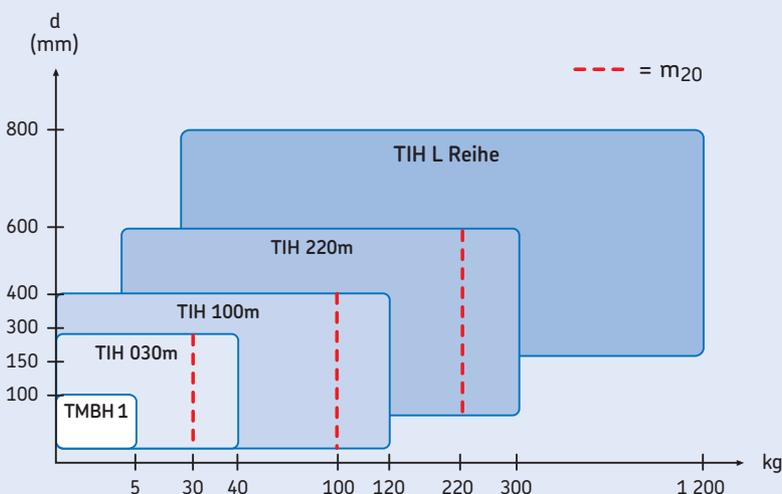


TIH 100m

Mittelgroßes Induktions-Anwärmgerät zur Anwärmung von Lagern mit einem Maximalgewicht von 120 kg

- Erwärmen eines 97 kg schweren Lagers in weniger als 20 Minuten
- Standardmäßige Lieferung mit drei Jochen ermöglicht die Anwärmung von Lagern ab einem Bohrungsdurchmesser von 20 mm bis hin zu einem maximalen Lagergewicht von 120 kg
- Schwenkarm für großes Joch
- Zwei Netzteilaußführungen stehen zur Verfügung: 230 V/50–60 Hz und 400–460 V/50–60 Hz

SKF Induktions-Anwärmgeräte



In dem umfangreichen SKF Sortiment findet sich für alle gängigen Anwendungsfälle ein passendes Gerät. Die Tabelle enthält allgemeine Angaben, die für die Auswahl eines Induktions-Anwärmgeräts für Lager hilfreich sind.*

Die gestrichelte Linie „m₂₀“ steht für das Gewicht (in kg) des schwersten SKF Pendelrollenlagers der Reihe 231, das in 20 Minuten von 20 °C auf 110 °C angewärmt werden kann. Diese Kennziffer definiert also nicht den Energieverbrauch, sondern die Leistungsdichte des Anwärmgeräts. Damit erhält der Anwender einen eindeutigen Indikator für die Dauer des Anwärmvorgangs (anstelle der sonst nur üblichen Angabe des maximal zulässigen Lagergewichts).

* Wenn Sie statt Lager andere Komponenten anwärmen wollen, setzen Sie sich bitte mit SKF in Verbindung. Wir unterstützen Sie gern bei der Auswahl eines geeigneten Induktions-Anwärmgeräts.



TIH 220m

Großes Induktions-Anwärmgerät zur Anwärmung von Lagern mit einem Maximalgewicht von 300 kg

- Erwärmen eines 220 kg schweren Lagers in nur 20 Minuten
- Standardmäßige Lieferung mit zwei Jochen ermöglicht die Anwärmung von Lagern ab einem Bohrungsdurchmesser von 60 mm bis hin zu einem maximalen Lagergewicht von 300 kg
- Schiebearm für großes Joch
- Zwei Netzteilanschlüsse stehen zur Verfügung: 230 V/50–60 Hz und 400–460 V/50–60 Hz



TIH L Reihe

Großes Induktions-Anwärmgerät zur Anwärmung von Lagern mit einem Maximalgewicht von 1 200 kg

- Mit einem Leistungsbedarf von 20 kVA können die Geräte aus der Reihe TIH L selbst Großlager mit einem Maximalgewicht von 1 200 kg anwärmen
- Die Lager und Werkstücke werden wahlweise in vertikaler oder horizontaler Position angewärmt
- Die Kompaktbauweise erlaubt einen einfachen Transport des Geräts mittels Gabelstapler
- Zwei Netzteilanschlüsse stehen zur Verfügung: 230 V/50–60 Hz und 400–460 V/50–60 Hz
- Verfügbar mit zwei Arbeitsbereichsgrößen



Klappbare Lagerauflegeschenkel erlauben große Lagerdurchmesser



Technische Daten



Kurzzeichen	TMBH 1	TIH 030m	TIH 100m	TIH 220m	TIH L44 TIH L77
Maximales Gewicht des Werkstücks	5 kg	40 kg	120 kg	300 kg	1 200 kg
Bohrungsdurchmesser	20–100 mm	20–300 mm	20–400 mm	60–600 mm	100–800 mm
Größe des Arbeitsbereichs (B × H)	52 × 52 mm	100 × 135 mm	155 × 205 mm	250 × 255 mm	TIH L44: 425 × 492 mm TIH L77: 725 × 792 mm
Spulendurchmesser	N/A	95 mm	110 mm	140 mm	175 mm
Standard-Joche (mitgeliefert), passend für den minimalen Lager-/Werkstück-Bohrungsdurchmesser	20 mm	65 mm 40 mm 20 mm	80 mm 40 mm 20 mm	100 mm 60 mm	150 mm
SKF m ₂₀ *-Leistung	N/A	28 kg	97 kg	220 kg	N/A
Maximale Leistungsaufnahme	350 Watt	2,0 kVA	3,6 kVA (230 V) 4,0–4,6 kVA (400–460 V)	10,0–11,5 kVA (400–460 V)	20–24 kVA (200–240 V)
Netzspannung**					
100–240 V/50–60 Hz	TMBH 1	–	–	–	–
100–120 V/50–60 Hz	–	TIH 030m/110V	–	–	–
200–240 V/50–60 Hz	–	TIH 030m/230V	TIH 100m/230V	TIH 220m/LV	TIH L../LV
400–460 V/50–60 Hz	–	–	TIH 100m/MV	TIH 220m/MV	TIH L../MV
Temperatur-Regelbereich	0 bis 200 °C	20 bis 250 °C	20 bis 250 °C	20 bis 250 °C	20 bis 250 °C
Zeitbereich (Minuten)	0–60	0–60	0–60	0–60	0–120
Entmagnetisierung nach SKF Standards	N/A	<2 A/cm	<2 A/cm	<2 A/cm	<2A/cm
Maximaltemperatur (ca.)	200 °C	400 °C	400 °C	400 °C	400 °C
Abmessungen (B × T × H)	330 × 150 × 150 mm Klemmstück: 115 × 115 × 31 mm	460 × 200 × 260 mm	570 × 230 × 350 mm	750 × 290 × 440 mm	TIH L44: 1 200 × 600 × 850 mm TIH L77: 1 320 × 600 × 1 150 mm
Gesamtgewicht einschließlich Joche	4,5 kg	20,9 kg	42 kg	86 kg	TIH L44: 324 kg TIH L77: 415 kg

* „SKF m₂₀“ steht für das Gewicht (kg) des schwersten Pendelrollenlagers der Reihe 231, das in 20 Minuten von 20 °C auf 110 °C angewärmt werden kann.

** Für ausgewählte Länder können Ausführungen für spezielle Betriebsspannungen angeboten werden. Ihr lokaler SKF Vertragshändler informiert Sie gern ausführlich.



Flexible Anwärmelösung für sehr große Lager und Werkstücke

Mehrspulen-Induktions-Anwärmgeräte, TIH MC Reihe

Die SKF Mehrspulen-Induktions-Anwärmgeräte sind energieeffiziente, kundenspezifische Anwärmelösungen. Sie ermöglichen in vielen Anwendungsfällen eine erhebliche Verkürzung der Anwärmzeit.

Die TIH MC Reihe bietet neben den von der TIH Standardreihe bekannten Eigenschaften folgende Merkmale:

- Die Geräte bestehen aus mehreren Induktionsspulen und bieten dadurch ein Höchstmaß an Flexibilität. Die Spulen werden zentral von einem Schaltschrank aus gesteuert.
- Für das Anwärmen großer dünnwandiger Werkstücke geeignet, z.B. für Drehkränze und Räder von Schienenfahrzeugen.
- Es können Werkstücke mit einem Gewicht von mehreren Tonnen angewärmt werden (abhängig vom Anwendungsfall).
- Über den gesamten Außenumfang lässt sich ein gleichmäßiger Temperaturgradient realisieren. Diese Eigenschaft ist besonders für Komponenten wichtig, die empfindlich auf ungleichmäßiges Induktions-Anwärmen reagieren.
- Die spezielle Konstruktion erlaubt schnelle und kostengünstig realisierte kundenspezifische Anpassungen.
- SKF kann die Anwärmgeräte der Reihe TIH MC nach kundenspezifischen Vorgaben konfigurieren. Ihr lokaler SKF Vertragshändler informiert Sie gern ausführlich.





Thermostatgesteuertes Anwärmen von Lagern

Elektrische SKF Anwärmplatte 729659

Die elektrische SKF Anwärmplatte 729659 C dient speziell zum Anwärmen kleiner Lager unmittelbar vor dem Einbau.

Die Temperatur der Anwärmplatte lässt sich zwischen 50 und 200 °C regeln. Durch die glatte Oberfläche der Platte wird ein gleichmäßiges Anwärmen der Lager gewährleistet. Der Deckel schützt vor Wärmeverlusten und Verunreinigungen.

Technische Daten

Kurzzeichen **729659 C**
729659 C/110V

Spannung 729659 C 230 V (50/60 Hz)
729659 C/110V 115 V (50/60 Hz)

Leistungsaufnahme 1 000 W

Temperaturbereich 50–200 °C

Abmessungen der Platte (BxT) 380 × 178 mm

Höhe der Abdeckhaube 50 mm

Abmessungen (BxTxH) 390 × 240 × 140 mm

Gewicht 4,7 kg

Ausbauen

Die SKF Anwärmergeräte ermöglichen den schnellen und sicheren Ausbau von Zylinderrollenlager-Innenringen. Das umfangreiche SKF Angebot deckt eine Vielzahl von Anwendungsfällen ab. Die Aluminium-Anwärmringe der TMBR-Reihe wurden für den Ausbau der Innenringe kleiner und mittlerer Zylinderrollenlager entwickelt. Die einstellbaren und stationären Induktions-Anwärmergeräte der EAZ-Reihe sind für den häufigen Ausbau unterschiedlich großer Zylinderrollenlager-Innenringe ausgelegt.

Für den Ausbau von Zylinderrollenlager-Innenringen

SKF Thermoringe, TMBR-Reihe

Die Thermoringe der Reihe TMBR sind zum Ausbau von Zylinderrollenlager-Innenringen der Bauformen NU, NJ und NUP, d.h. für Lager ohne oder mit nur einem Bord am Innenring, geeignet. Sie sind standardmäßig für folgende Lagergrößen lieferbar: 204 bis 252, 304 bis 340, 406 bis 430.

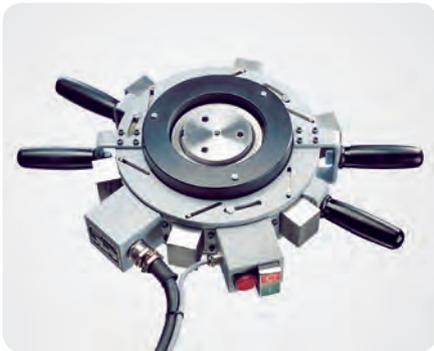
- Einfache Handhabung
- Keine Beschädigung von Welle und Innenring

Technische Daten

Kurzzeichen **TMBR / Lagerkurzzeichen; (z.B. TMBR/NU 216)**

Werkstoff Aluminium

Zul. Höchsttemperatur 300 °C



Für den häufigen Ausbau von Zylinderrollenlager-Innenringen

Verstellbare elektrische SKF Abziehvorrichtungen, EAZ-Reihe

Die verstellbaren elektrischen SKF Abziehvorrichtungen EAZ 80/130 und EAZ 130/170 wurden für den häufigen Ausbau von Zylinderrollenlager-Innenringen entwickelt. Werden die Innenringe weniger häufig ausgebaut, kann ein Thermoring der Reihe TMBR verwendet werden. Für größere Zylinderrollenlager-Innenringe, z.B. in Walzwerkslagerungen, sind Sonderausführungen unserer EAZ-Abziehvorrichtungen erhältlich.

- Geeignet für die meisten Zylinderrollenlager-Innenringe mit 65 bis 130 mm Bohrungsdurchmesser
- Große Auswahl an Netzanschlussmöglichkeiten
- Ein Jahr Garantie
- Keine Beschädigungen an den Lagerinnenringen und Wellen
- Schneller Lagerausbau
- Für feste Passungen bis n6

Lagerauswahltafel (enthält alle Lager aus den E-Reihen)

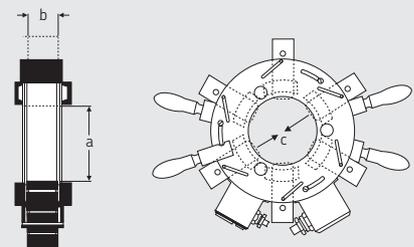
Kurzzeichen	Für NJ-NUP-Lager					
EAZ 80/130	213–220	313–319	412–417	1014–1022	2213–2220	2313–2319
EAZ 130/170	222–228	321–324	419–422	1024–1030	2222–2228	2322–2324
Kurzzeichen	Für NU-Lager					
EAZ 80/130	213–221	313–320	412–418	1014–1022	2213–2220	2313–2320
EAZ 130/170	222–228	321–326	419–424	1024–1030	2222–2228	2322–2326

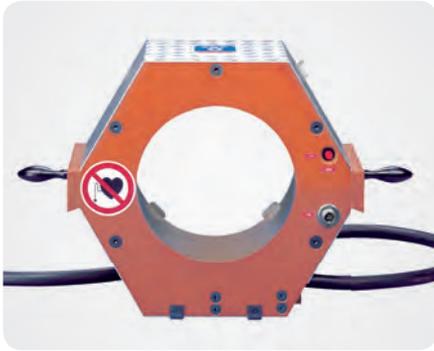
EAZ Ausführungsvarianten

Kurzzeichen	Netzanschluss	Stromaufnahme	Kurzzeichen	Netzanschluss	Stromaufnahme
EAZ 80/130A	2 × 230 V/50 Hz	40 A	EAZ 130/170D	3 × 230 V/50 Hz	43 A
EAZ 80/130B	2 × 400 V/50 Hz	45 A	EAZ 130/170E	3 × 400 V/50 Hz	35 A
EAZ 80/130C	2 × 460 V/60 Hz	25 A	EAZ 130/170F	3 × 460 V/60 Hz	23 A
EAZ 80/130D	2 × 415 V/50 Hz	35 A	EAZ 130/170G	3 × 420 V/60 Hz	30 A
EAZ 130/170A	2 × 230 V/50 Hz	60 A	EAZ 130/170H	3 × 415 V/50 Hz	30 A
EAZ 130/170B	2 × 400 V/50 Hz	45 A			

Abmessungen

Kurzzeichen	EAZ 80/130	EAZ 130/170
Anschlusskabel, Länge	5 m	5 m
Abmessungen	a	134 mm
	b	50 mm
	c	80 ... 132 mm
Gewicht	28 kg	35 kg





Rascher Walzenwechsel mit Lagerausbau in 3 Minuten

Feste elektrische SKF Abziehvorrichtungen, EAZ-Reihe

In Stabstahl- und Drahtwalzwerken werden zur Aufnahme der Walzkräfte im allgemeinen vierreihige Zylinderrollenlager eingesetzt. Die Innenringe dieser Lager sitzen mit fester Passung auf den Walzenzapfen. Wegen des starken Walzenverschleißes, der oft hohen Belastungen und der starken Verschmutzung müssen die Walzen häufig ausgetauscht werden. Das bedeutet, dass jedesmal die Innenringe ausgebaut und auf die Zapfen der neuen Walzen aufgezogen werden müssen.



Drei Minuten reichen aus

Mit der elektrischen Abziehvorrichtung EAZ wird der Innenring gleichmäßig erwärmt, während der Walzenzapfen selbst kalt bleibt. Zusammen mit der Abziehvorrichtung lässt sich dann der Innenring leicht vom Zapfen abziehen. Selbst bei relativ großen Ringen dauert der gesamte Vorgang kaum länger als 2 oder 3 Minuten.

- Schnellerer Lagerausbau
- Nur ein Bediener erforderlich
- Für verschiedene Spannungsbereiche erhältlich
- Keine Beschädigung der Lagerinnenringe

EAZ Spannungsklassen

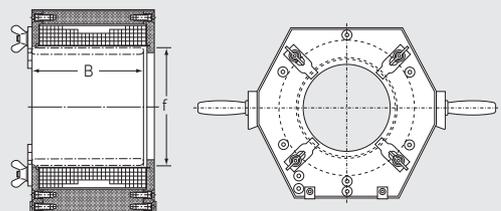
Die EAZ Abziehvorrichtungen stehen jeweils in 3 Ausführungen für unterschiedliche Spannungsbereiche zur Verfügung:

LV	Niedrig	190 bis 230 V
MV	Mittel	400 bis 480 V
HV	Hoch	500 bis 575 V

Bei der Bestellung von EAZ Abziehvorrichtungen ist das Kennzeichen für den gewünschten Spannungsbereich an das Kurzzeichen der betreffenden EAZ Vorrichtung anzuhängen, z.B. EAZ F166 HV

Abmessungen

Kurzzeichen	B	f	Kurzzeichen	B	f	Kurzzeichen	B	f
	mm	mm		mm	mm		mm	mm
EAZ F166	155	166	EAZ F202	168	202	EAZ F265	180	265
EAZ F169	156	169	EAZ F212	200	212	EAZ F270	220	270
EAZ F174	156	174	EAZ F222-2	200	222	EAZ F292	220	292
EAZ F179	168	179	EAZ F226	192	226	EAZ F308	275	308
EAZ F180	130	180	EAZ F244	225	244	EAZ F312	220	312
EAZ F181	165	181	EAZ F246	192	246	EAZ F332	300	332
EAZ F190	130	190	EAZ F260	206	260	EAZ F378	350	378



Zubehör



Technische Daten

Kurzzeichen	TMBA G11
Werkstoff	Hytex
Innenfutter	Baumwolle
Größe	9
Farbe	Weiß
Höchstzulässige Temperatur	150 °C
Packungsgröße	1 Paar

Für das sichere Handhaben von angewärmten Bauteilen bis 150 °C

Wärmebeständige SKF Handschuhe TMBA G11

Die wärmebeständigen SKF Schutzhandschuhe TMBA G11 sind ideal für den Umgang mit erwärmten Bauteilen.

- Fusselfrei
- Wärmebeständig bis 150 °C
- Schnittfest
- Asbestfrei
- Geprüft und zugelassen gegen mechanische Einwirkungen (nach DIN EN 388) und thermische Einwirkungen (nach DIN EN 407)



Technische Daten

Kurzzeichen	TMBA G11ET
Werkstoff	Kevlar
Innenfutter	Baumwolle
Größe	10 (EN 420 size)
Farbe	Gelb
Höchstzulässige Temperatur	500 °C
Packungsgröße	1 Paar

Für den sicheren Umgang mit angewärmten Bauteilen bis 500 °C

SKF extrem wärmebeständige Handschuhe TMBA G11ET

Die SKF Schutzhandschuhe TMBA G11ET sind für den sicheren Umgang mit angewärmten Wälzlagern oder anderen Bauteilen gedacht, auch wenn sie länger mit den Händen gehalten werden müssen.

- Für Extremtemperaturen von bis zu 500 °C (nicht geeignet für den Kontakt mit heißen Flüssigkeiten bzw. heißen Dämpfen)
- Für den sicheren Umgang mit angewärmten Bauteilen
- Die hohe Flammwidrigkeit senkt das Verbrennungsrisiko
- Extrem widerstandsfähige KEVLAR-Handschuhe mit hoher Schnitt-, Abrieb-, Durchstoß- und Reißfestigkeit
- Fusselfrei
- Geprüft und zertifiziert für mechanische Risiken (EN 388) und thermische Risiken (EN 407)



Technische Daten

Kurzzeichen	TMBA G11H
Werkstoff	Polyaramid
Innenfutter	Nitrile
Größe	10
Farbe	Blau
Höchstzulässige Temperatur	250 °C
Packungsgröße	1 Paar

Für das sichere Handhaben von geschmierten und angewärmten Bauteilen bis 250 °C

Wärme- und ölbeständige SKF Schutzhandschuhe TMBA G11H

Die wärme- und ölbeständigen Schutzhandschuhe TMBA G11H sind für den Umgang mit angewärmten und geschmierten Wälzlagern gedacht.

- Hohe Wärme-, Schnitt-, Öl- und Wasserfestigkeit
- Schmelz- und flammfest
- Maximale Temperatur: 250 °C
- Schnittfest
- Fusselfrei
- Geeignet für das Eintauchen in Flüssigkeiten mit max. 120 °C (z.B. heißes Ölbad)
- Bleibt auch im feuchten Zustand wärmebeständig
- Geprüft und zertifiziert für mechanische Risiken (EN 388) und thermische Risiken (EN 407)

Hydraulisch unterstützter Ein- und Ausbau von Lagern

Das Druckölverfahren wurde von SKF bereits in den 1940er Jahren entwickelt. Es wurde seitdem ständig von SKF weiterentwickelt und ist seit langem das bevorzugte Montageverfahren zum Einbauen von großen Lagern und anderen großen Bauteile mit kegeligen Passflächen. Diese Technik hat mit dazu beigetragen, dass große Lagerungen relativ einfach gestaltet und zum Teil überhaupt montiert und demontiert werden können. Der Einsatz der SKF Drucköltechnik zum Ausbau von Wälzlagern minimiert die Gefahr von Beschädigungen am Lager und Lagersitz. Zusätzlich können mit einem geringen Aufwand hohe Abziehkkräfte kontrolliert aufgebracht werden, die den schnellen und sichern Ausbau erlauben.

Die Vorteile der druckölunterstützten SKF Einbauverfahren sind:

- Einfache, genau kontrollierbare und wiederholbare Arbeitsabläufe
- Risikominimierung hinsichtlich Beschädigungen an Lager und Welle
- Verringerter manueller Kraftaufwand
- Erhöhte Arbeitssicherheit für die Monteure

Lagereinbau leicht gemacht

Das SKF Druckölverfahren

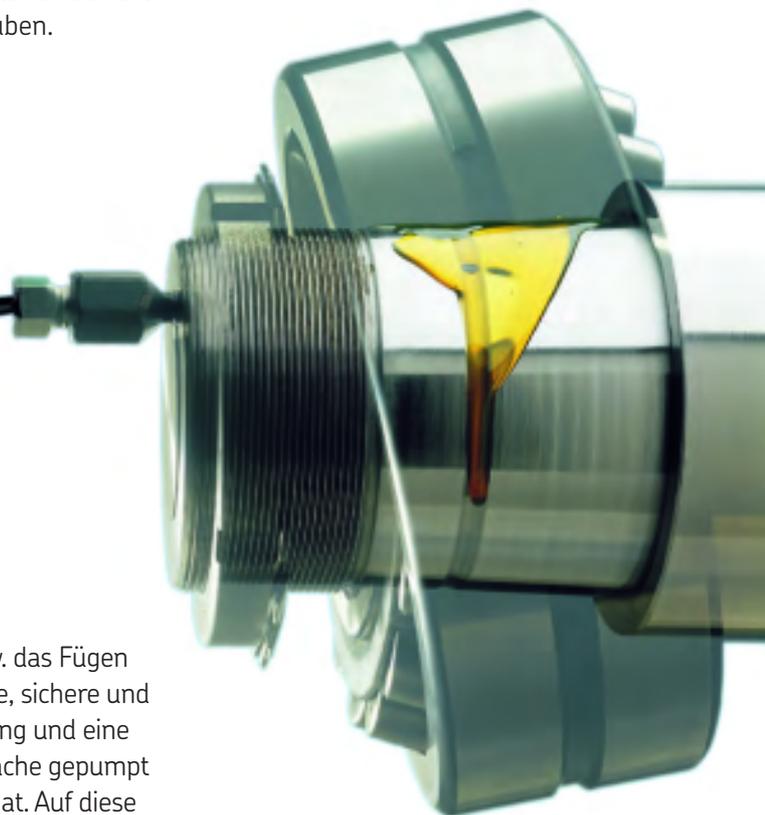
Das SKF Druckölverfahren ermöglicht den Einbau von Lagern bzw. das Fügen von anderen Bauteilen mit kegeligen Passflächen auf eine einfache, sichere und zuverlässige Weise. Bei diesem Verfahren wird Öl über eine Bohrung und eine Ölverteilungsnut solange zwischen Lagerbohrung und Lagersitzfläche gepumpt bis sich ein trennender Ölfilm zwischen den Passflächen gebildet hat. Auf diese Weise wird die Reibung erheblich verringert, sodass für den Lagereinbau nur ein geringer Kraftaufwand erforderlich ist. Durch Anziehen einer Wellen- oder Hülsenmutter bzw. Betätigen einer Hydraulikmutter wird das Lager dann um einen bestimmten axialen Verschiebeweg in die gewünschte Einbaustellung auf die kegeligen Lagersitz aufgetrieben.

Einfach, schnell und ohne großen Aufwand

Beim Druckölverfahren wird Öl unter hohem Druck zwischen die Passflächen gepresst, bis sich ein Ölfilm bildet, der diese von einander trennt und die Reibung zwischen ihnen praktisch aufhebt. Dieses Verfahren ist sehr vielseitig anwendbar und kann zum Ausbau von Lagern oder dem Lösen anderer Pressverbände mit zylindrischen oder kegeligen Passflächen eingesetzt werden. Beim Ausbauen von Wälzlagern auf zylindrischem Sitz kann damit die erforderliche Abziehkraft um bis zu 90% reduziert werden. Das bedeutet, dass im Vergleich zum bloßen Abziehereinsatz ein wesentlich geringerer körperlicher Kraftaufwand erforderlich ist.

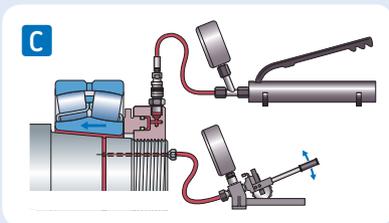
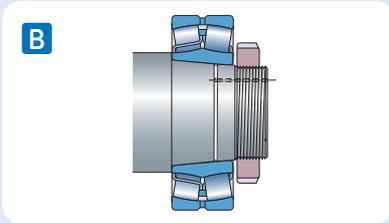
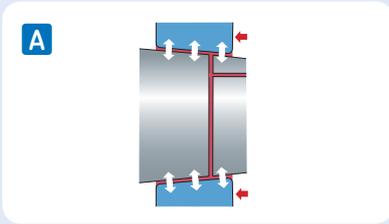
Beim Ausbau von Wälzlagern auf kegeligem Sitz mit Hilfe des SKF Druckölverfahrens sind keine zusätzlichen Werkzeuge erforderlich. Wenn in diesem Fall Drucköl zwischen die Passflächen gepresst wird, löst sich das Lager schlagartig mit großer Kraft von seinem Sitz. Deshalb muss hier ein Anschlag vorhanden sein, der die axiale Bewegung des Lagers begrenzt. Das SKF Druckölverfahren wird vielfach aber auch zum Lösen anderer Pressverbände eingesetzt, wie z.B. bei:

- Wellenkupplungen
- Zahnrädern
- Eisenbahnradern
- Schiffsschrauben
- Zusammengesetzten Kurbelwellen



Einbauen

Kegelige Passflächen



A Wirkungsweise

Öl wird zwischen zwei kegelige Passflächen gepresst bis sich ein trennender Ölfilm gebildet hat, der die Reibung zwischen ihnen praktisch aufhebt.

B Gestaltung der Teile

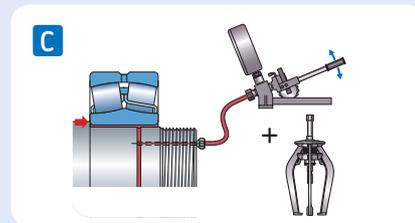
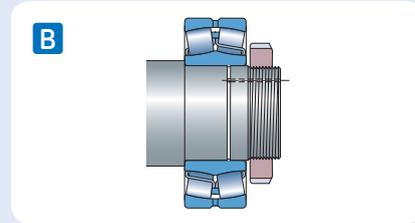
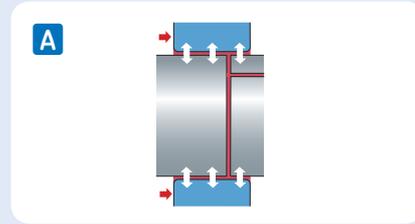
Die Welle ist bereits bei der Fertigung mit Ölzuführbohrung und Ölverteilungsnut zu versehen. Abmessungsempfehlungen hierfür enthält der SKF Hauptkatalog und der Interaktive SKF Lagerungskatalog unter www.skf.com.

C Vorgehensweise

Das Lager ist, je nach Größe, mit Hilfe einer Wellen- bzw. Hülsenmutter oder einer Hydraulikmutter auf den kegeligen Lagersitz aufzuschieben. Öl zwischen die Passflächen pressen bis sich ein trennender Ölfilm gebildet hat. Durch Anziehen der Wellen- oder Hülsenmutter bzw. durch Betätigen der Hydraulikmutter das Lager in die gewünschte Einbaustellung aufschieben. Anschließend das Öl aus der Passfläche abfließen lassen und später das Lager axial festlegen.

Ausbauen

Zylindrische Wellensitze



A Wirkungsweise

Öl mit einer bestimmten Viskosität wird unter hohem Druck zwischen die Passflächen gepresst, bis das Außenteil auf dem Ölfilm "aufschwimmt". Zum Lösen des Verbands ist dann nur noch ein relativ geringer Kraftaufwand erforderlich. Außerdem verringert das eingepresste Öl die Gefahr von Beschädigungen an den Passflächen.

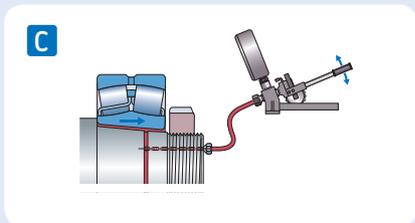
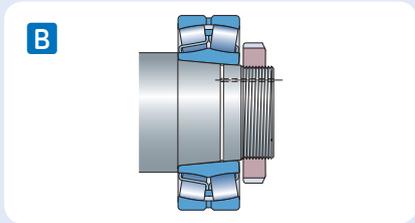
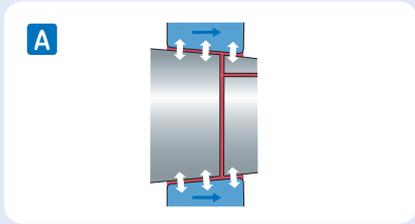
B Gestaltung der Teile

Die Welle muss bereits bei der Fertigung mit Ölzuführbohrung und Ölverteilungsnut versehen werden. Empfohlene Abmessungen hierfür enthält der SKF Hauptkatalog wie auch der Interaktive SKF Lagerungskatalog unter www.skf.com.

C Vorgehensweise

Zum Ausbauen des Lagers wird Öl zwischen die Passflächen gepresst, bis es seitlich aus der Passfuge austritt. Danach ist das Lager zügig und ohne zu verkanten abzuziehen.

Kegelige Passflächen



A Wirkungsweise

Das in die Passfuge gepresste Öl bildet einen trennenden Ölfilm, der die Reibung zwischen den Passflächen praktisch aufhebt. Die von der Kegelsteigung herrührende axiale Reaktionskraft lässt das Lager von seinem Sitz gleiten.

B Gestaltung der Teile

Die Welle muss bereits bei der Fertigung mit Ölzuführbohrung und Ölverteilungsnut versehen werden. Empfohlene Abmessungen hierfür enthält der SKF Hauptkatalog wie auch der Interaktive SKF Lagerungskatalog unter www.skf.com.

C Vorgehensweise

Öl ist in die Passfuge zu pressen, bis sich ein trennender Ölfilm zwischen den Passflächen gebildet hat, der die Reibung zwischen Innen- und Außenteil praktisch aufhebt und das Lager schlagartig von seinem Sitz gleiten lässt. Deshalb muss hier ein Anschlag, z.B. in Form einer Wellenmutter, vorhanden sein, der das Abgleiten des Lagers vom Wellenende verhindert.

Das SKF Drive-up Verfahren



Präzises Aufschieben von Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlagern

Das Drive-up-Verfahren, das ausschließlich von SKF angeboten wird, hat sich für das präzise Ausrichten von Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlagern auf kegeligen Sitzen bewährt. Es erlaubt die sichere und einfache Bestimmung der Ausgangslage eines Lagers, von der aus die axiale Verschiebung gemessen wird. Hierzu wird eine modifizierte Hydraulikmutter der Reihe HMV E verwendet, die mit einer Messuhr versehen werden kann, und ein auf die Montagebedingungen abgestimmtes Manometer, das auf der Ölpumpe montiert wird. Für jedes einzelne Lager erarbeitete Richtwerte für den erforderlichen Druck in der Hydraulikmutter machen die sichere Bestimmung der Ausgangslage möglich, von der aus die axiale Verschiebung zu messen ist.

- Reduziert die Lagerluftmessung mit Fühlerlehren auf ein Minimum
- Reduziert den Zeitaufwand für den Einbau von Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlagern
- Zuverlässige und präzise Ausrichtung
- Das einzige geeignete Einbauverfahren für abgedichtete Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlager



Produkte für das SKF Drive-up-Verfahren

Kurzzeichen	Produktbeschreibung
HMV ..E (z.B. HMV 54E)	Hydraulikmutter mit metrischem Gewinde
HMVC ..E (z.B. HMVC 54E)	Hydraulikmutter mit Zollgewinde
HMV ..E/A101 (z.B. HMV 54E/A101)	Hydraulikmutter ohne Gewinde
729124 DU (für Muttern ≤ HMV 54E)	Handpumpe mit Digitalmanometer
TMJL 100DU (für Muttern ≤ HMV 92E)	Handpumpe mit Digitalmanometer
TMJL 50DU (für Muttern ≤ HMV 200E)	Handpumpe mit Digitalmanometer
THGD 100	Manometer allein (0–100 MPa)
TMCD 10R	Messuhr mit seitlichem Messbolzen (0–10 mm)
TMCD 5P	Messuhr mit rückwärtigem Messbolzen (0–5 mm)
TMCD 1/2R	Messuhr mit seitlichem Messbolzen (0–0.5 in.)

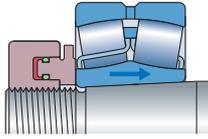
Technische Daten – Handpumpen

Kurzzeichen	729124 DU	TMJL 100DU	TMJL 50DU
Max. Druck	100 MPa	100 MPa	50 MPa
Hubvolumen	0,5 cm ³	1,0 cm ³	3,5 cm ³
Ölbehältervolumen	250 cm ³	800 cm ³	2 700 cm ³
Digitalmanometer	MPa/psi	MPa/psi	MPa/psi

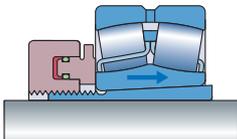
ANMERKUNG: Alle Pumpen werden komplett mit Digitalmanometer und einem 3 m langen Hochdruckschlauch mit Schnellkupplung und Anschlussnippel R 1/4 geliefert.

Vorgehensweise

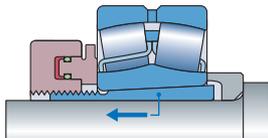
Eine Gleitfläche



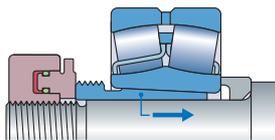
Eine Gleitfläche



Zwei Gleitflächen



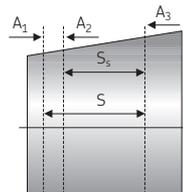
Zwei Gleitflächen



1. Anzahl der einbaurelevanten Gleitflächen bestimmen (vgl. Abbildungen).
2. Dünnen Ölfilm auf alle Passflächen auftragen (z.B. SKF LHM 300) und Lager vorsichtig auf die Welle schieben.
3. Lager mittels Druck über Hydraulikmutter zur Ausgangsposition schieben. Druck mittels Pumpenmanometer überwachen. Die SKF Handpumpe 729124 DU eignet sich für SKF Hydraulikmuttern \leq HMV 54E; SKF TMJL 100DU für SKF Hydraulikmuttern \leq HMV 92E und SKF TMJL 50DU für Muttern \leq HMV 200E. (Alternativ kann das SKF Digitalmanometer THGD 100 in die Hydraulikmutter eingeschraubt werden.)
4. Lager auf den Kegel treiben (erforderlicher Weg: S_s). Der axiale Weg kann mit einer Messuhr überwacht werden. Die SKF Hydraulikmutter HMV ..E ist für Messuhren vorbereitet. In der Regel wird das Lager jetzt mit definierter Passung (und definierter Restluft) auf der Welle festgesetzt.

Auf skf.com/mount ist der erforderliche Hydraulikmutterdruck und axiale Verschiebeweg für viele Betriebsbedingungen aufgeführt.

A_1 Nullposition
 A_2 Startposition
 A_3 Endposition



Patentrechtlich geschützt



Für SKF HMV(C) Hydraulikmutter der 1. Generation

Drive-up-Adapter für SKF Hydraulikmutter, HMVA 42/200

Das SKF Drive-up-Verfahren ist das bevorzugte Verfahren für den Einbau von SKF Pendelrollen- und CARB Toroidalrollenlagern auf kegeligen Sitzen. Ein Adapter in Kombination mit einer SKF Messuhr erlaubt die Nutzung der Vorgängergeneration von SKF HMV-Muttern für das SKF Drive-up-Verfahren.

Der Adapter passt für die Muttern HMV(C) 42 bis HMV(C) 200. Für die Anwendung des SKF Drive-up Verfahrens mit der aktuellen Generation von HMV(C)..E Hydraulikmuttern wird der Adapter nicht benötigt.

- Ein Adapter für alle Größen von Hydraulikmuttern der 1. Generation (HMV(C) 42-200)
- Robuste Ausführung
- Einfache magnetische Befestigung an der Hydraulikmutter
- Direkte Aufnahme der Messuhr

Hydraulikmuttern



Hohe Einbaukräfte ohne großen Aufwand

Hydraulikmuttern HMV E

Der Lagereinbau auf kegeligem Sitz kann schwierig und zeitaufwändig sein. SKF Hydraulikmuttern erleichtern die schnelle und einfache Bereitstellung hoher Einbaukräfte. Der Ausbau von Lagern auf Adaptern oder Abziehhülsen gestaltet sich ebenfalls häufig schwierig und zeitaufwändig. Auch hier können SKF Hydraulikmuttern die Arbeit erleichtern und beschleunigen. Dazu wird Öl in die Mutter gepumpt und der Kolben so stark herausgedrückt, dass sich die Hülse löst. Alle SKF Muttern des Typs HMV ..E haben eine Schnellverschlusskupplung für SKF Handpumpen.

- Baureihe HMV..E mit metrischem ISO bzw. Trapezgewinde von 50 bis 1000 mm Durchmesser
- Baureihe HMVC..E mit amerikanischem Standard-Zollgewinde von 2 bis 37,5 inch Durchmesser
- Der Anschlussnippel für Schnellkupplungen kann entsprechend den Anforderungen wahlweise seitlich oder stirnseitig eingesetzt werden
- Ersatzdichtungen gehören serienmäßig zum Lieferumfang
- Alle Hydraulikmuttern ab Größe HMV(C) 54E werden inklusive einer Tube Schmierstoff geliefert
- Ab Baugröße 54 sind die Muttern stirnseitig mit 4 zusätzlichen gewindelosen Sacklochbohrungen versehen, in die Drehstifte zum Aufschrauben der Mutter gesteckt werden können. Zwei entsprechende Drehstifte gehören ebenfalls zum Lieferumfang
- Ab Baugröße 94 liegen den Muttern serienmäßig Ringschrauben bei, um sie einfacher mit Hebezeugen handhaben zu können
- Ab Baugröße 94 ist der Anfang des Gewindes auf der Mutter gekennzeichnet
- Sondergrößen und -gewinde auf Anforderung lieferbar

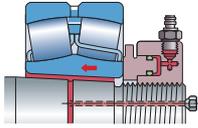
Maximal zulässiger Betriebsdruck für HMV(C)...E Muttern

- HMV(C) 40E und kleiner
60 MPa
- HMV(C) 40-60E
40 MPa
- HMV(C) 60-100E
30 MPa
- HMV(C) 100E und größer
25 MPa

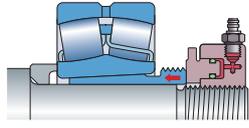
Technische Daten – Reihe HMV E (metrisch)

Kurzzeichen	HMV E
Gewinde bei	
HMV 10E – HMV 40E	DIN 13-6/7-8:1999 (6H) bzw. ISO 965/III:1980 (6H)
HMV 41E – HMV 200E	DIN 103-1/-3:1977 (7H) bzw. ISO 2901:1977 (7H)
Empfohlene Druckflüssigkeit	LHMF 300
Empfohlene Ölpumpen für	
HMV 10E – HMV 54E	729124/TMJL 100/728619 E/TMJL 50
HMV 56E – HMV 92E	TMJL 100/728619 E/TMJL 50
HMV 94E – HMV 200E	728619 E/TMJL 50
Schnellanschlussnippel	729832 A (gehört zum Lieferumfang)
Weitere Hydraulikmuttern	
Mit Zollgewinde	HMVC ..E
Ohne Gewinde	HMV...E/A101

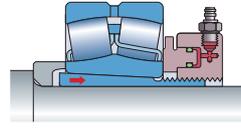
Einbauen



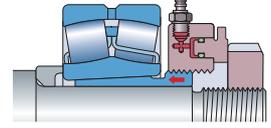
Einbau eines Lagers direkt auf kegeligem Sitz in Kombination mit dem Druckölverfahren



Einpressen einer Abziehhülse in die Bohrung eines Lagers, das gegen eine Wellenschulter abgestützt ist

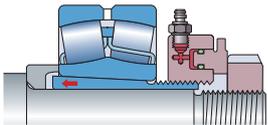


Einbau eines, gegen einen Anschlag abgestützten Lagers auf Spannhülse

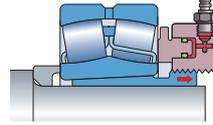


Einpressen einer Abziehhülse in die Bohrung eines Lagers, mit einer auf dem Hülsengewinde montierten Hydraulikmutter, die gegen einen Anschlag auf der Welle abgestützt ist

Ausbauen



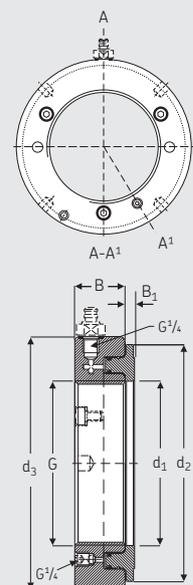
Ausbau eines Lagers auf einer Spannhülse mit einer auf dem Hülsengewinde montierten Hydraulikmutter, die gegen einen Anschlag auf der Welle abgestützt ist.



Herausziehen einer Abziehhülse aus der kegeligen Lagerbohrung.

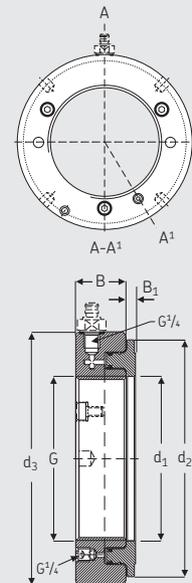
Bezeichnung und technische Daten – Reihe HMV E (metrisch)

Kurzzeichen	G	d ₁	d ₂	d ₃	B	B ₁	Hub max	Kolbenfläche	Gewicht
	Gewinde	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm ²	kg
HMV 10E	M50×1,5	50,5	104	114	38	4	5	2 900	2,70
HMV 11E	M55×2	55,5	109	120	38	4	5	3 150	2,75
HMV 12E	M60×2	60,5	115	125	38	5	5	3 300	2,80
HMV 13E	M65×2	65,5	121	130	38	5	5	3 600	3,00
HMV 14E	M70×2	70,5	127	135	38	5	5	3 800	3,20
HMV 15E	M75×2	75,5	132	140	38	5	5	4 000	3,40
HMV 16E	M80×2	80,5	137	146	38	5	5	4 200	3,70
HMV 17E	M85×2	85,5	142	150	38	5	5	4 400	3,75
HMV 18E	M90×2	90,5	147	156	38	5	5	4 700	4,00
HMV 19E	M95×2	95,5	153	162	38	5	5	4 900	4,30
HMV 20E	M100×2	100,5	158	166	38	6	5	5 100	4,40
HMV 21E	M105×2	105,5	163	172	38	6	5	5 300	4,65
HMV 22E	M110×2	110,5	169	178	38	6	5	5 600	4,95
HMV 23E	M115×2	115,5	174	182	38	6	5	5 800	5,00
HMV 24E	M120×2	120,5	179	188	38	6	5	6 000	5,25
HMV 25E	M125×2	125,5	184	192	38	6	5	6 200	5,35
HMV 26E	M130×2	130,5	190	198	38	6	5	6 400	5,65
HMV 27E	M135×2	135,5	195	204	38	6	5	6 600	5,90
HMV 28E	M140×2	140,5	200	208	38	7	5	6 800	6,00
HMV 29E	M145×2	145,5	206	214	39	7	5	7 300	6,50
HMV 30E	M150×2	150,5	211	220	39	7	5	7 500	6,60
HMV 31E	M155×3	155,5	218	226	39	7	5	8 100	6,95
HMV 32E	M160×3	160,5	224	232	40	7	6	8 600	7,60
HMV 33E	M165×3	165,5	229	238	40	7	6	8 900	7,90



Bezeichnung und technische Daten – Reihe HMV E (metrisch)

Kurzzzeichen	G Gewinde	d ₁ mm	d ₂ mm	d ₃ mm	B mm	B ₁ mm	Hub max	Kolben- fläche	Gewicht
							mm	mm ²	kg
HMV 34E	M170×3	170,5	235	244	41	7	6	9 400	8,40
HMV 36E	M180×3	180,5	247	256	41	7	6	10 300	9,15
HMV 38E	M190×3	191	259	270	42	8	7	11 500	10,5
HMV 40E	M200×3	201	271	282	43	8	8	12 500	11,5
HMV 41E	Tr205×4	207	276	288	43	8	8	12 800	12,0
HMV 42E	Tr210×4	212	282	294	44	8	9	13 400	12,5
HMV 43E	Tr215×4	217	287	300	44	8	9	13 700	13,0
HMV 44E	Tr220×4	222	293	306	44	8	9	14 400	13,5
HMV 45E	Tr225×4	227	300	312	45	8	9	15 200	14,5
HMV 46E	Tr230×4	232	305	318	45	8	9	15 500	14,5
HMV 47E	Tr235×4	237	311	326	46	8	10	16 200	16,0
HMV 48E	Tr240×4	242	316	330	46	9	10	16 500	16,0
HMV 50E	Tr250×4	252	329	342	46	9	10	17 600	17,5
HMV 52E	Tr260×4	262	341	356	47	9	11	18 800	19,0
HMV 54E	Tr270×4	272	352	368	48	9	12	19 800	20,5
HMV 56E	Tr280×4	282	363	380	49	9	12	21 100	22,0
HMV 58E	Tr290×4	292	375	390	49	9	13	22 400	22,5
HMV 60E	Tr300×4	302	386	404	51	10	14	23 600	25,5
HMV 62E	Tr310×5	312	397	416	52	10	14	24 900	27,0
HMV 64E	Tr320×5	322	409	428	53	10	14	26 300	29,5
HMV 66E	Tr330×5	332	419	438	53	10	14	27 000	30,0
HMV 68E	Tr340×5	342	430	450	54	10	14	28 400	31,5
HMV 69E	Tr345×5	347	436	456	54	10	14	29 400	32,5
HMV 70E	Tr350×5	352	442	464	56	10	14	29 900	35,0
HMV 72E	Tr360×5	362	455	472	56	10	15	31 300	35,5
HMV 73E	Tr365×5	367	460	482	57	11	15	31 700	38,5
HMV 74E	Tr370×5	372	466	486	57	11	16	32 800	39,0
HMV 76E	Tr380×5	382	476	498	58	11	16	33 500	40,5
HMV 77E	Tr385×5	387	483	504	58	11	16	34 700	41,0
HMV 80E	Tr400×5	402	499	522	60	11	17	36 700	45,5
HMV 82E	Tr410×5	412	510	534	61	11	17	38 300	48,0
HMV 84E	Tr420×5	422	522	546	61	11	17	40 000	50,0
HMV 86E	Tr430×5	432	532	556	62	11	17	40 800	52,5
HMV 88E	Tr440×5	442	543	566	62	12	17	42 500	54,0
HMV 90E	Tr450×5	452	554	580	64	12	17	44 100	57,5
HMV 92E	Tr460×5	462	565	590	64	12	17	45 100	60,0
HMV 94E	Tr470×5	472	576	602	65	12	18	46 900	62,0
HMV 96E	Tr480×5	482	587	612	65	12	19	48 600	63,0
HMV 98E	Tr490×5	492	597	624	66	12	19	49 500	66,0
HMV 100E	Tr500×5	502	609	636	67	12	19	51 500	70,0
HMV 102E	Tr510×6	512	624	648	68	12	20	53 300	74,0
HMV 104E	Tr520×6	522	634	658	68	13	20	54 300	75,0
HMV 106E	Tr530×6	532	645	670	69	13	21	56 200	79,0
HMV 108E	Tr540×6	542	657	682	69	13	21	58 200	81,0
HMV 110E	Tr550×6	552	667	693	70	13	21	59 200	84,0
HMV 112E	Tr560×6	562	678	704	71	13	22	61 200	88,0
HMV 114E	Tr570×6	572	689	716	72	13	23	63 200	91,0
HMV 116E	Tr580×6	582	699	726	72	13	23	64 200	94,0
HMV 120E	Tr600×6	602	721	748	73	13	23	67 300	100
HMV 126E	Tr630×6	632	754	782	74	14	23	72 900	110
HMV 130E	Tr650×6	652	775	804	75	14	23	76 200	115
HMV 134E	Tr670×6	672	796	826	76	14	24	79 500	120
HMV 138E	Tr690×6	692	819	848	77	14	25	84 200	127
HMV 142E	Tr710×7	712	840	870	78	15	25	87 700	135
HMV 150E	Tr750×7	752	883	912	79	15	25	95 200	146
HMV 160E	Tr800×7	802	936	965	80	16	25	103 900	161
HMV 170E	Tr850×7	852	990	1 020	83	16	26	114 600	181
HMV 180E	Tr900×7	902	1 043	1 075	86	17	30	124 100	205
HMV 190E	Tr950×8	952	1 097	1 126	86	17	30	135 700	218
HMV 200E	Tr1000×8	1 002	1 150	1 180	88	17	34	145 800	239



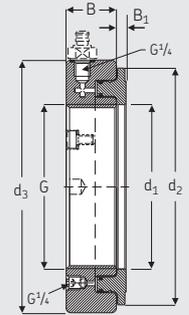


Technische Daten – Reihe HMVC E (inch)

Kurzzeichen	HMVC E
Gewinde	American National Form Threads Class 3
HMVC 10E – HMVC 64E	ACME General Purpose Threads Class 3 G
HMVC 68E – HMVC 190E	
Empfohlene Druckflüssigkeit	LHMF 300
Empfohlene Ölpumpen für	
HMVC 10E – HMVC 52E	729124 / TMJL 100 / 728619 E / TMJL 50
HMVC 56E – HMVC 92E	TMJL 100 / 728619 E / TMJL 50
HMVC 94E – HMVC 190E	728619 E / TMJL 50
Schnellanschlussnippel	729832 A (gehört zum Lieferumfang)
Weitere Ausführungen lieferbar	
Muttern mit Zollabmessungen	Reihe HMVC E
Muttern ohne Gewinde	HMV...E/A101

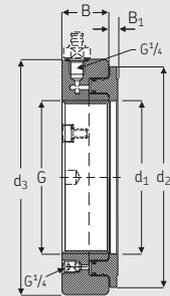
Bezeichnung und technische Daten – Reihe HMVC E (inch)

Kurzzeichen	Flanken- durch- messer		Gänge je inch	Hub max					Kolben- fläche	Gewicht	
	G inch	inch		d ₁ inch	d ₂ inch	d ₃ inch	B inch	B ₁ inch			inch
HMVC 10E	1.967	1.9309	18	2.0	4.1	4.5	1.5	0.16	0.20	4.5	6.0
HMVC 11E	2.157	2.1209	18	2.2	4.3	4.7	1.5	0.16	0.20	4.9	6.1
HMVC 12E	2.360	2.3239	18	2.4	4.5	4.9	1.5	0.20	0.20	5.1	6.2
HMVC 13E	2.548	2.5119	18	2.6	4.8	5.1	1.5	0.20	0.20	5.6	6.6
HMVC 14E	2.751	2.7149	18	2.8	5.0	5.3	1.5	0.20	0.20	5.9	7.1
HMVC 15E	2.933	2.8789	12	3.0	5.2	5.5	1.5	0.20	0.20	6.2	7.5
HMVC 16E	3.137	3.0829	12	3.2	5.4	5.7	1.5	0.20	0.20	6.5	8.2
HMVC 17E	3.340	3.2859	12	3.4	5.6	5.9	1.5	0.20	0.20	6.8	8.3
HMVC 18E	3.527	3.4729	12	3.6	5.8	6.1	1.5	0.20	0.20	7.3	8.8
HMVC 19E	3.730	3.6759	12	3.8	6.0	6.4	1.5	0.20	0.20	7.6	9.5
HMVC 20E	3.918	3.8639	12	4.0	6.2	6.5	1.5	0.24	0.20	7.9	9.7
HMVC 21E	4.122	4.0679	12	4.2	6.4	6.8	1.5	0.24	0.20	8.2	10.3
HMVC 22E	4.325	4.2709	12	4.4	6.7	7.0	1.5	0.24	0.20	8.7	10.9
HMVC 24E	4.716	4.6619	12	4.7	7.0	7.4	1.5	0.24	0.20	9.3	11.6
HMVC 26E	5.106	5.0519	12	5.1	7.5	7.8	1.5	0.24	0.20	9.9	12.5
HMVC 28E	5.497	5.4429	12	5.5	7.9	8.2	1.5	0.28	0.20	10.5	13.2
HMVC 30E	5.888	5.8339	12	5.9	8.3	8.7	1.5	0.28	0.20	11.6	14.6
HMVC 32E	6.284	6.2028	8	6.3	8.8	9.1	1.6	0.28	0.24	13.3	16.8
HMVC 34E	6.659	6.5778	8	6.7	9.3	9.6	1.6	0.28	0.24	14.6	18.5
HMVC 36E	7.066	6.9848	8	7.1	9.7	10.1	1.6	0.28	0.24	16.0	20.2
HMVC 38E	7.472	7.3908	8	7.5	10.2	10.6	1.7	0.31	0.28	17.8	23.1
HMVC 40E	7.847	7.7658	8	7.9	10.7	11.1	1.7	0.31	0.31	19.4	25.4
HMVC 44E	8.628	8.5468	8	8.7	11.5	12.0	1.7	0.31	0.35	22.3	29.8
HMVC 46E	9.125	9.0440	8	9.1	12.0	12.5	1.8	0.31	0.35	24.0	31.9
HMVC 48E	9.442	9.3337	6	9.5	12.4	13.0	1.8	0.35	0.39	25.6	35.3
HMVC 52E	10.192	10.0837	6	10.3	13.4	14.0	1.9	0.35	0.43	29.1	41.9
HMVC 56E	11.004	10.8957	6	11.1	14.3	15.0	1.9	0.35	0.47	32.7	48.5
HMVC 60E	11.785	11.6767	6	11.9	15.2	15.9	2.0	0.39	0.55	36.6	56.2
HMVC 64E	12.562	12.4537	6	12.7	16.1	16.9	2.1	0.39	0.55	40.8	65.0
HMVC 68E	13.339	13.2190	5	13.5	16.9	17.7	2.1	0.39	0.55	44.0	69.4
HMVC 72E	14.170	14.0500	5	14.3	17.9	18.6	2.2	0.39	0.59	48.5	78.3
HMVC 76E	14.957	14.8370	5	15.0	18.7	19.6	2.3	0.43	0.63	51.9	89.3
HMVC 80E	15.745	15.6250	5	15.8	19.6	20.6	2.4	0.43	0.67	56.9	100
HMVC 84E	16.532	16.4120	5	16.6	20.6	21.5	2.4	0.43	0.67	62.0	110
HMVC 88E	17.319	17.1990	5	17.4	21.4	22.3	2.4	0.47	0.67	65.9	119
HMVC 92E	18.107	17.9870	5	18.2	22.2	23.3	2.5	0.47	0.67	69.9	132
HMVC 96E	18.894	18.7740	5	19.0	23.1	24.1	2.6	0.47	0.75	75.3	139
HMVC 100E	19.682	19.5620	5	19.8	24.0	25.0	2.6	0.47	0.75	79.8	154



Bezeichnung und technische Daten – Reihe HMVC E (inch)

Kurzzeichen	Flanken- durch- messer		Gänge je inch	Hub max					Kolben- fläche	Gewicht	
	G inch	inch		d ₁ inch	d ₂ inch	d ₃ inch	B inch	B ₁ inch			inch
HMVC 106E	20.867	20.7220	4	20.9	25.4	26.4	2.7	0.51	0.83	87.1	174
HMVC 112E	22.048	21.9030	4	22.1	26.7	27.7	2.8	0.51	0.87	94.9	194
HMVC 120E	23.623	23.4780	4	23.7	28.4	29.4	2.9	0.51	0.91	104.3	220
HMVC 126E	24.804	24.6590	4	24.9	29.7	30.8	2.9	0.55	0.91	113.0	243
HMVC 134E	26.379	26.2340	4	26.5	31.3	32.5	3.0	0.55	0.94	123.2	265
HMVC 142E	27.961	27.7740	3	28.0	33.1	34.3	3.1	0.59	0.98	135.9	298
HMVC 150E	29.536	29.3490	3	29.6	34.8	35.9	3.1	0.59	0.98	147.6	322
HMVC 160E	31.504	31.3170	3	31.6	36.9	38.0	3.1	0.63	0.98	161.0	355
HMVC 170E	33.473	33.2860	3	33.5	39.0	40.2	3.3	0.63	1.02	177.6	399
HMVC 180E	35.441	35.2540	3	35.5	41.1	42.3	3.4	0.67	1.18	192.4	452
HMVC 190E	37.410	37.2230	3	37.5	43.2	44.3	3.4	0.67	1.18	210.3	481

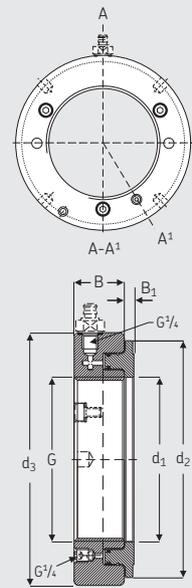


Technische Daten – Reihe HMV E/A101 (ohne Gewinde)

Kurzzeichen	HMV E/A101
Empfohlene Druckflüssigkeit	LHMF 300
Empfohlene Ölpumpen für HMV 10E/A101 – HMV 52E/A101 HMV 54E/A101 – HMV 92E/A101 HMV 94E/A101 – HMV 200E/A101	729124 / TMJL 100 / 728619 E / TMJL 50 TMJL 100 / 728619 E / TMJL 50 728619 E / TMJL 50
Schnellanschlussnippel	729832 A (gehört zum Lieferumfang)

Bezeichnung und Bohrungsdurchmesser – Reihe HMV E/A101 (ohne Gewinde)

Kurzzeichen	Bohrungs- durchmesser (G)	Kurzzeichen	Bohrungs- durchmesser (G)	Kurzzeichen	Bohrungs- durchmesser (G)
	mm		mm		mm
HMV 10E/A101	46,7	HMV 41E/A101	200,2	HMV 86E/A101	424,7
HMV 11E/A101	51,1	HMV 42E/A101	205,2	HMV 88E/A101	434,7
HMV 12E/A101	56,1	HMV 43E/A101	210,2	HMV 90E/A101	444,7
HMV 13E/A101	61,1	HMV 44E/A101	215,2	HMV 92E/A101	454,7
HMV 14E/A101	66,1	HMV 45E/A101	220,2	HMV 94E/A101	464,7
HMV 15E/A101	71,1	HMV 46E/A101	225,2	HMV 96E/A101	474,7
HMV 16E/A101	76,1	HMV 47E/A101	230,2	HMV 98E/A101	484,7
HMV 17E/A101	81,1	HMV 48E/A101	235,2	HMV 100E/A101	494,7
HMV 18E/A101	86,1	HMV 50E/A101	245,2	HMV 102E/A101	503,7
HMV 19E/A101	91,1	HMV 52E/A101	255,2	HMV 104E/A101	513,7
HMV 20E/A101	96,1	HMV 54E/A101	265,2	HMV 106E/A101	523,7
HMV 21E/A101	101,1	HMV 56E/A101	275,2	HMV 108E/A101	533,7
HMV 22E/A101	106,1	HMV 58E/A101	285,2	HMV 110E/A101	543,7
HMV 23E/A101	111,1	HMV 60E/A101	295,2	HMV 112E/A101	553,7
HMV 24E/A101	116,1	HMV 62E/A101	304,7	HMV 114E/A101	563,7
HMV 25E/A101	121,1	HMV 64E/A101	314,7	HMV 116E/A101	573,7
HMV 26E/A101	126,1	HMV 66E/A101	324,7	HMV 120E/A101	593,7
HMV 27E/A101	131,1	HMV 68E/A101	334,7	HMV 126E/A101	623,7
HMV 28E/A101	136,1	HMV 69E/A101	339,7	HMV 130E/A101	643,7
HMV 29E/A101	141,1	HMV 70E/A101	344,7	HMV 134E/A101	663,7
HMV 30E/A101	146,1	HMV 72E/A101	354,7	HMV 138E/A101	683,7
HMV 31E/A101	149,8	HMV 73E/A101	359,7	HMV 142E/A101	702,7
HMV 32E/A101	154,8	HMV 74E/A101	364,7	HMV 150E/A101	742,7
HMV 33E/A101	159,8	HMV 76E/A101	374,7	HMV 160E/A101	792,7
HMV 34E/A101	164,8	HMV 77E/A101	379,7	HMV 170E/A101	842,7
HMV 36E/A101	174,8	HMV 80E/A101	394,7	HMV 180E/A101	892,7
HMV 38E/A101	184,8	HMV 82E/A101	404,7	HMV 190E/A101	941,7
HMV 40E/A101	194,8	HMV 84E/A101	414,7	HMV 200E/A101	991,7



Auswahltafel für Ölpumpen und Ölinjektoren

Max. Betriebsdruck	Ölpumpe/ Ölinjektor	Ausführung	Ölbehältervolumen	Anschlussnip- pel, Gewinde	Anwendungsbeispiele*
30 MPa	THAP 030	Druckluftbetriebene Pumpe	Separater Ölbehälter	G ³ / ₄	SKF OK-Kupplung-Hydraulikkammer
50 MPa	TMJL 50	Handpumpe	2 700 cm ³	G ¹ / ₄	Alle HMV ..E (Ausbau nur mit Hülsen) SKF OK-Kupplung-Hydraulikkammer
100 MPa	729124	Handpumpe	250 cm ³	G ¹ / ₄	≤ HMV 54E (Ausbau nur mit Hülsen) Drucköl-Injektoren für kleine Lager
	TMJL 100	Handpumpe	800 cm ³	G ¹ / ₄	≤ HMV 92E (Ausbau nur mit Hülsen) Drucköl-Injektoren für mittlere Lager
150 MPa	THAP 150	Druckluftbetriebene Pumpe	Separater Ölbehälter	G ³ / ₄	Vorspannwerkzeuge, Propeller Drucköl-Injektoren für große Lagersitze
	728619 E	Handpumpe	2 550 cm ³	G ¹ / ₄	Alle HMV ..E Muttern (Ausbau nur mit Hülsen) Ölinjektoren für Lagersitze
300 MPa	THAP 300E	Druckluft-Ölinjektor	Separater Ölbehälter	G ³ / ₄	OK-Kupplungen Große Druckgelenke Ölinjektoren für Lagersitze
	226400	Hochdruckpumpe	200 cm ³	G ³ / ₄	OK-Kupplungen Adapter / Abziehhülsen Ölinjektoren für Lagersitze Druckgelenke
	729101 B	Druckölgerätesatz	200 cm ³	Mehrere	OK-Kupplungen Adapter / Abziehhülsen Ölinjektoren für Lagersitze Druckgelenke Komplettsatz / Satz geeignet für viele Anwendungsfälle
400 MPa	THAP 400E	Druckluft-Ölinjektor	Separater Ölbehälter	G ³ / ₄	OK-Kupplungen Große Druckgelenke Ölinjektoren für Lagersitze
	226400/ 400 MPa	Hochdruckpumpe	200 cm ³	G ³ / ₄	OK-Kupplungen Adapter / Abziehhülsen Ölinjektoren für Lagersitze Druckgelenke
	729101 E	Druckölgerätesatz	200 cm ³	Mehrere	OK-Kupplungen Adapter / Abziehhülsen Ölinjektoren für Lagersitze Druckgelenke Komplettsatz / Satz geeignet für viele Anwendungsfälle

* Die jeweils tatsächlich vorhandene Passung entscheidet letztendlich über den erforderlichen Druck, d.h. die erforderliche Ölpumpe bzw den erforderlichen Ölinjektor.



Handpumpen



50 MPa

SKF Handpumpe TMJL 50

Die SKF Handpumpe TMJL 50 ist in erster Linie für größere SKF Hydraulikmuttern und SKF OK Drucköl-Wellenkupplungen geeignet, kann aber auch für alle Anwendungsfälle mit einem Höchstdruck von 50 MPa eingesetzt werden.

- Fassungsvermögen Ölbehälter 2 700 cm³
- Überdruckventil und Anschluss für Manometer
- Stabiler Werkzeugkoffer

Anwendungsfälle

- SKF OK Drucköl-Wellenkupplungen
- SKF Hydraulikmuttern (alle Größen)
- Alle anderen Drucköl-Anwendungsfälle mit einem Höchstdruck von 50 MPa



100 MPa

SKF Handpumpe 729124

Die SKF Handpumpe 729124 ist hauptsächlich für SKF Hydraulikmuttern (\leq HMV 54E) zum Einbau von Lagern und Bauteilen geeignet, wenn ein Druck von maximal 100 MPa erforderlich ist.

- Fassungsvermögen Ölbehälter 250 cm³
- Mit Manometer
- Stabiler Werkzeugkoffer

Anwendungsfälle

- SKF Hydraulikmuttern \leq HMV 54E
- Alle anderen Drucköl-Anwendungsfälle mit einem Höchstdruck von 100 MPa
- Für Anwendungsfälle, in denen der Platz für Schnellverschlusskupplungen und Nippel (z.B. AOH-Hülsen) nicht ausreicht, ist eine Sonderpumpenausführung erhältlich (SKF 729124 A)

Technische Daten

Kurzzeichen	TMJL 50	729124	TMJL 100	728619 E
Maximaler Betriebsdruck	50 MPa	100 MPa	100 MPa	150 MPa
Behältervolumen	2 700 cm ³	250 cm ³	800 cm ³	2 550 cm ³
Hubvolumen	3,5 cm ³	0,5 cm ³	1,0 cm ³	bis 2,5 MPa: 20 cm ³ über 2,5 MPa: 1 cm ³
Länge des Hochdruckschlauchs mit Schnellverschlusskupplung	3 000 mm	1 500 mm	3 000 mm	3 000 mm
Schnellanschlussnippel (gehört zum Lieferumfang)	G ¹ / ₄			
Gewicht	12 kg	3,5 kg	13 kg	11,4 kg

Alle SKF Handpumpen sind mit SKF Montageflüssigkeit gefüllt und werden mit einem zusätzlichen Liter dieser Flüssigkeit ausgeliefert.



Großer Ölbehälter 100 MPa

SKF Handpumpe TMJL 100

Die SKF Handpumpe ist hauptsächlich für SKF Hydraulikmuttern (\leq HMV 92E) zum Einbau von Lagern und Bauteilen geeignet, wenn ein Druck von maximal 100 MPa erforderlich ist.

- Fassungsvermögen Ölbehälter 800 cm³
- Mit Manometer
- Stabiler Werkzeugkoffer

Anwendungsfälle

- SKF Hydraulikmuttern \leq HMV 92E
- Alle anderen Drucköl-Anwendungsfälle mit einem Höchstdruck von 100 MPa
- Geeignet für hydraulisch betriebene SKF Abzieher, TMHP-Reihe



150 MPa

SKF Handpumpe 728619 E

Die zweistufige Ölpumpe SKF 728619 E ist für SKF Supergrip-Bolzen geeignet. Sie wird zum Einbau von Lagern und Bauteilen eingesetzt, wenn ein Höchstdruck von 150 MPa gefordert ist.

- Fassungsvermögen Ölbehälter 2 550 cm³
- Zweistufen-Ölpumpe
- Mit Manometer
- Stabiler Werkzeugkoffer

Anwendungsfälle

- SKF Supergrip-Bolzen
- Alle anderen Drucköl-Anwendungsfälle mit einem Höchstdruck von 150 MPa
- SKF Hydraulikmuttern (alle Größen)



SKF Montageflüssigkeit LHM 300 und SKF Demontageflüssigkeit LHDF 900

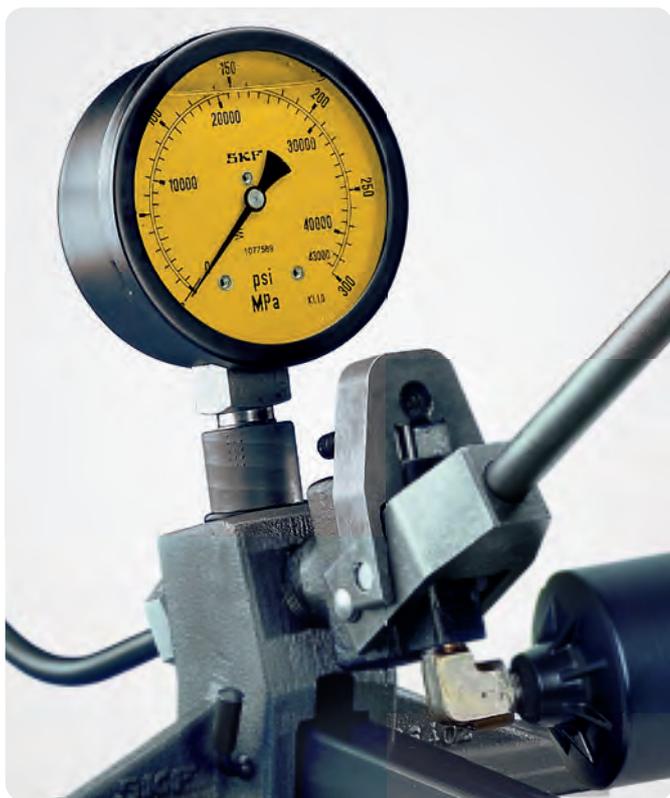
Die SKF Montage- und Demontageflüssigkeiten kommen in der SKF Hydrauliktechnik zum Einsatz, z.B. in Handpumpen, HMV ..E-Muttern und Drucköl-Werkzeugen für den Ein- und Ausbau. Alle SKF Handpumpen sind mit SKF Montageflüssigkeit LHM 300 gefüllt und werden mit einem zusätzlichen Liter dieser Flüssigkeit ausgeliefert.

Weitere Informationen vgl. S. 69.

Drucköl-Injektoren

SKF fertigt eine Vielzahl von Hochdruck-Öldüsen für Betriebsdrücke von maximal 400 MPa.

SKF Öldüsen werden je nach Anwendung entweder direkt auf der entsprechenden Komponente montiert oder an eine Hochdruckleitung angeschlossen. Für die SKF Öldüsen gibt es ein umfangreiches Sortiment an Hochdruckzubehör (Leitungen, Anschlussnippel, Verlängerungen, Verschlüsse usw.), so dass die unterschiedlichsten Anwendungen abgedeckt werden können.



Für Anwendungen, die größere Ölmengen erfordern, z.B. große SKF OK-Kupplungen, Räder für Schienenfahrzeuge, und für regelmäßig betriebene Anlagen oder Maschinen sind druckluftbetriebene Öldüsen oft eine gute Wahl. Durch druckluftbetriebene SKF Öldüsen kann der Zeit- und Arbeitsaufwand gegenüber manuell ausgeführten Arbeiten deutlich verringert werden.

Bei der Montage von Komponenten muss der Öldruck geringfügig höher sein als der Anpressdruck an den Passflächen. Öldüsen kommen hauptsächlich für Druckstutzen mit starker Presspassung zum Einsatz (Räder für Schienenfahrzeuge, Getriebe und Kupplungen).

Technische Daten

Kurzzeichen	226400 729101/300MPa	226400/400MPa 729101/400MPa
Maximaler Betriebsdruck	300 MPa	400 MPa
Hubvolumen	0,23 cm ³	0,23 cm ³
Behältervolumen	200 cm ³	200 cm ³
Anschlussgewinde	G ³ / ₄	G ³ / ₄
Gewicht	2,2 kg	2,2 kg



Für Drücke bis 300 bzw. 400 MPa

SKF Hochdruckpumpen, Reihe 226400

Die Reihe 226400 kann zu unterschiedlichen Zwecken im Zusammenhang mit dem SKF Druckölverfahren eingesetzt werden. Die Hochdruckpumpen werden mit einem Ölbehälter in einem kompakten Werkzeugkoffer ausgeliefert.

Die Hochdruckpumpe kann entweder direkt oder über einen speziellen Pumpenhalter und ein Hochdruckrohr an den Pressverband angeschlossen werden. Mit Hilfe des Pumpenhalters lässt sich eine universell einsetzbare Pumpe bauen, an die zusätzlich noch ein Manometer angeschlossen werden kann.

- Leicht zu handhaben
- Kompakter Werkzeugkoffer
- Behältervolumen 0,2 Liter
- Umfangreiches Zubehör:
 - Pumpenhalter
 - Manometer
 - Hochdruckrohre
 - Anschlussnippel



Für Drücke bis 300 bzw. 400 MPa

SKF Druckölgerätesätze, Reihe 729101

Die Druckölgerätesätze 729101 bestehen aus den in der folgenden Stückliste aufgeführten Standard-Bauteilen. Geliefert werden sie in einem praktischen Werkzeugkoffer aus Kunststoff.

- Kompletter Druckölgerätesatz mit Ölinjektor, Ölbehälter, Manometer, 2 m langem Hochdruckschlauch und verschiedenen Anschlussnippeln
- Behältervolumen 0,2 Liter.

Stückliste

Kurzzeichen	729101/300MPa	729101/400MPa
Hochdruckpumpe	226400	226400/400 MPa
Pumpenhalter	226402	226402
Manometer	1077589	1077589/3
Hochdruckschlauch (G ^{3/4} -1/4)	227957 A	227957 A/400 MPa
Anschlussnippel (G ^{1/4} -1/8)	1014357 A	-
Anschlussnippel (G ^{1/4} -1/2)	1016402E	1016402E
Anschlussnippel (G ^{1/4} -3/4)	228027E	228027E
Werkzeugkoffer	Ja	Ja

Druckluftbetriebe Handpumpen und Injektoren

Für Drücke bis 30, 150, 300 und 400 MPa

Druckluftbetriebene Ölpumpen, THAP E-Reihe

Die druckluftbetriebenen THAP E Ölpumpen stehen in vier unterschiedlichen Leistungsgrößen zur Verfügung: für Drücke bis 30, 150, 300 oder 400 MPa. Sie können zum Fügen und/oder Lösen von großflächigen Pressverbänden, zum Einbau großer Wälzlager oder zum Betätigen großer Hydraulikmutter eingesetzt werden.

Die THAP E Ölpumpen werden von einem Druckluftkolbenmotor angetrieben. Verpackt sind sie in einem stabilen Transportkoffer aus Metall mit den Abmessungen 430 × 280 × 200 mm. Zum Lieferumfang gehören außerdem je ein Ölsaug- und Ölrücklaufschlauch mit Schnellkupplung.

- Ermöglicht schnelleres Arbeiten als mit handbetätigten Pumpen
- Einfach zu tragen
- Kontinuierliche Ölversorgung
- Im stabilen Werkzeugkoffer verpackt
- In vier Leistungsgrößen verfügbar, für Drücke bis 30, 150, 300 und 400 MPa

Anwendungsfälle

- Einbau von Wälzlagern
- Fügen und Lösen von großen Drucköl-Wellenkupplungen
- Fügen und Lösen großer Pressverbände, z.B. bei Schwung- oder Zahnrädern, Eisenbahnradern
- Fügen und Lösen von z.B. Schiffsschrauben oder Ruderanlagen



Technische Daten

Kurzzeichen	THAP 030E	THAP 150E	THAP 300E	THAP 400E
Max. Betriebsdruck	30 MPa	150 MPa	300 MPa	400 MPa
Max. Luftdruck	0,7 MPa	0,7 MPa	0,7 MPa	0,7 MPa
Hubvolumen	6,63 cm ³	1,09 cm ³	0,84 cm ³	0,65 cm ³
Anschlussgewinde	G ³ / ₄			
Länge	380 mm	330 mm	405 mm	405 mm
Höhe	190 mm	190 mm	202 mm	202 mm
Breite	120 mm	120 mm	171 mm	171 mm
Gewicht	21 kg	19 kg	24,5 kg	13 kg

Auch verfügbar als Komplettsatz mit stabilem Werkzeugkoffer

THAP 030E/SET	Lieferumfang: Pumpe, Hochdruckschlauch und Anschlussnippel
THAP 150E/SET	Lieferumfang: Pumpe, Manometer, Adapterblock, Hochdruckschlauch und Anschlussnippel
THAP 300E/SET	Lieferumfang: Ölinjektor, Manometer, Hochdruckrohr
THAP 400E/SET	Lieferumfang: Ölinjektor, Manometer, Hochdruckrohr

Für Drücke bis 400 MPa

SKF Manometer

Die Manometer sind auf die bei SKF Ölpumpen und Hydraulikwerkzeugen zulässigen Drücke abgestimmt. Sie sind als Flüssigkeitsmanometer ausgeführt und mit Schwingungsdämpfer im Eingangskanal bestückt, um Beschädigungen bei schlagartigem Druckabfall zu vermeiden. Alle Manometer haben außerdem Sicherheitsglas und sind durch eine abgedeckte Öffnung am Gehäusemantel gegen Bersten geschützt.

- Für Drücke bis 100 bzw. bis 400 MPa
- Gegen Beschädigungen durch plötzlichen Druckabfall geschützt
- Berstschutz bei allen Manometern
- Gehäuse aus nichtrostendem Stahl
- Doppelskaliges Ziffernblatt MPa/psi
- Gut sichtbares und leicht ablesbares gelbes Ziffernblatt



Mit der digitalen Öldruckanzeige THGD 100 wird der genaue Flüssigkeitsdruck beim Lagereinbau per SKF Drive-up-Verfahren bestimmt.



1077587



1077589



1077589/3

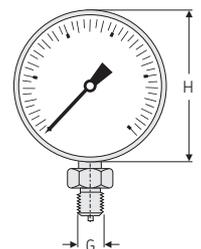


1077587/2

Technische Daten

Kurzzeichen	Druckbereich (Anzeigebereich) MPa	Gehäuse- durchmesser (H) mm	Anschluss- gewinde	Gewicht kg	Anzeige- genauigkeit Skalen-Endwert in %
1077587	0–100	100	G ¹ / ₂	0,80	1
1077587/2	0–100	63	G ¹ / ₄	0,25	1,6
THGD 100*	0–100	79	G ¹ / ₄	0,54	±0,1
1077589	0–300	100	G ¹ / ₂	0,80	1
1077589/3	0–400	100	G ¹ / ₂	0,80	1

* Digital Manometer



Zubehör



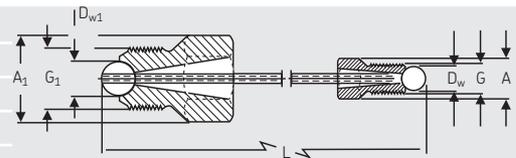
Für Betriebsdrücke bis 300 MPa SKF Hochdruckrohre

Die Hochdruckrohre dienen als Verbindungsstücke zwischen der Ölpumpe und dem Pressverband bzw. dem Hydraulikwerkzeug. Sie sind dickwandige Stahlrohre mit kleinem Durchmesser, an deren Enden je eine durchbohrte und gehärtete Stahlkugel befestigt ist. Mit Gewinde versehene Nippel drücken die Kugeln gegen den Grund der Anschlussbohrung, wodurch eine wirksame Abdichtung erreicht wird.

- Viele Ausführungsvarianten
- Alle Rohre auf 100 MPa über dem zulässigen Betriebsdruck geprüft
- Sonderlängen bis 4 m möglich
- Ausführungen für Drücke bis 400 MPa möglich

Technische Daten

Maximaler Betriebsdruck	300 MPa
Prüfdruck	400 MPa
Prüfumfang	100%
Rohraußendurchmesser	4 mm
Rohrinnendurchmesser	2 mm
Rohrlänge	Lieferbar in Längen von 300 bis 4000 mm. Die Länge ist bei der Bestellung anzugeben, z.B. bei 3 m: 227957 A/3000



Kurzzeichen	Abmessungen							Gewicht
	G	G ₁	A	A ₁	D _w	D _{w1}	L	
			mm	mm	mm	mm	mm	kg
721740 A	G ¹ / ₈	G ³ / ₄	11,5	36,9	7,94	15,88	1 000	0,3
227957 A*	G ¹ / ₄	G ³ / ₄	17,3	36,9	11,11	15,88	2 000	0,4
227958 A*	G ³ / ₄	G ³ / ₄	36,9	36,9	15,88	15,88	2 000	0,6
1020612 A**	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	17,3	17,3	11,11	11,11	1 000	0,5
728017 A	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	17,3	17,3	11,11	7,94	300	0,2

* Diese Hochdruckrohre sind auch für Betriebsdrücke bis 400 MPa mit 6 mm Rohraußendurchmesser lieferbar; die Bestellbezeichnung lautet dann: 227957 A/400MP bzw. 227958 A/400MP.

** Für Betriebsdrücke bis 400 MPa und mit 6 mm Rohraußendurchmesser. Prüfdruck 500 MPa.



Sicherheitshinweis:

Aus Sicherheitsgründen haben diese Hochdruckrohre eine sehr hohe Gebrauchsdauer. In alle SKF Hochdruckrohre ist das Jahr, in dem die Gebrauchsdauer erlischt, eingraviert; z.B. NACH 2021 NICHT MEHR VERWENDEN. Auf den Hochdruckrohren ist deren maximaler Betriebsdruck angegeben, z.B. MAX 400 MPa. Zudem kennzeichnet die Farbe des Rohres dessen maximalen Betriebsdruck. Schwarze Rohre können z.B. bis zu 300 MPa genutzt werden, graue Rohre dagegen bis zu 400 MPa.

Alle flexiblen Schläuche unterliegen einer natürlichen Alterung, die die Leistungsfähigkeit herabsetzt. Die SKF Schläuche sind deshalb mit einem Verfallsdatum markiert. Z. B. darf ein Schlauch mit der Aufschrift LIFE EXPIRES 2018 nur bis zum Jahr 2018 verwendet werden.



Für Drücke bis 150 MPa

Flexible SKF Hochdruckschläuche

Die SKF Hochdruckschläuche sind an beiden Enden mit einem Anschlussgewinde R $\frac{1}{4}$ versehen und zur Verwendung mit dem Anschlussnippel für Schnellkupplungen 729832 A und der Schnellkupplung 729831 A konzipiert.

Technische Daten

Kurzzeichen	Innen- durchmesser	Außen- durchmesser	Betriebs- druck max.	Berstdruck min.	Biegeradius min.	Anschluss- gewinde	Betriebs- temperatur- bereich	Länge	Gewicht
	mm	mm	MPa	MPa	mm		°C	mm	kg
729126	4,0	10	100	300	65	G $\frac{1}{4}$	-30/80	1 500	0,4
729834	5,0	11	150	450	150	G $\frac{1}{4}$	-30/80	3 000	0,9



Zur genauen Messung der Lagerluft

SKF Fühlerlehren, Reihe 729865

Als Alternative zum SKF Drive-up-Verfahren können SKF Fühlerlehren zur Lagerluftmessung beim Einstellen von Pendelrollenlagern verwendet werden. Die kleinere Fühlerlehre hat 13 Messblättchen unterschiedlicher Dicke mit 100 mm Länge und die größere 29 Messblättchen mit 200 mm Länge.

- Sehr genaue Messung
- 729865 A hat eine Kunststoffabdeckung
- 729865 B hat eine Abdeckung aus Stahlblech



Technische Daten

Kurzzeichen	Messblattlänge	Messblattdicke			
		mm	mm	mm	mm
729865 A	100	0,03	0,08	0,14	
		0,04	0,09	0,15	
		0,05	0,10	0,20	
		0,06	0,12	0,30	
		0,07			
729865 B	200	0,05	0,18	0,60	
		0,09	0,19	0,65	
		0,10	0,20	0,70	
		0,11	0,25	0,75	
		0,12	0,30	0,80	
		0,13	0,35	0,85	
		0,14	0,40	0,90	
		0,15	0,45	0,95	
		0,16	0,50	1,00	
		0,17	0,55		



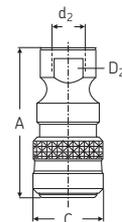
Zum einfachen Anschluss von Hochdruckschläuchen

SKF Schnellverschlusskupplung und Nippel

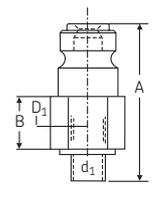
Zum einfachen und schnellen Anschluss von Hochdruckschläuchen an die Ölpumpen und die Pressverbände stehen bei SKF eine Schnellkupplung und zwei passende Anschlussnippel zur Verfügung, einer mit Anschlussgewinde $R\frac{1}{4}$ und der andere mit Anschlussgewinde $R\frac{1}{8}$. Bei abweichenden Anschlussgewinden im Pressverband empfehlen wir zwischen Pressverband und Anschlussnippel 729832 A einen Anschlussnippel mit passender Gewindekombination anzuordnen.

Technische Daten

Kurzzeichen	Anschlussgewinde	Abmessungen			Betriebsdruck
		D_2 mm	C mm	A mm	
Schnellkupplung	d_2				MPa
729831 A	$G\frac{1}{4}$	24	27	58	150
Anschlussnippel	d_1	D_1 mm	B mm	A mm	MPa
729832 A	$G\frac{1}{4}$	22	14	46	150
729100	$G\frac{1}{8}$	17	14	43	100



729831 A



729832 A
729100



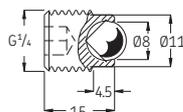
Für Drücke bis 400 MPa

Verschlusschrauben

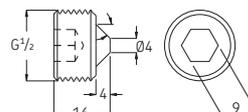
Die SKF Verschlusschrauben sind zum Verschließen von Aufnahmebohrungen für Druckölgeräte und von Entlüftungslöchern bestimmt. Sie sind für Drücke bis 400 MPa ausgelegt.

Technische Daten

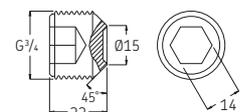
Kurzzeichen	Anschlussgewinde	Länge mm
233950 E	$G\frac{1}{4}$	15
729944 E	$G\frac{1}{2}$	17
1030816 E	$G\frac{3}{4}$	23



Verschlusschraube 233950 E



Verschlusschraube 729944 E



Verschlusschraube 1030816 E

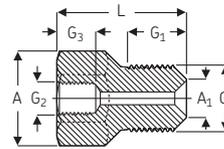
Maximaler Betriebsdruck 400 MPa



SKF Anschlussnippel

SKF bietet ein breites Sortiment an Anschlussnippeln für eine Vielzahl von Gewindetypen und Gewindegrößen an. Die Nippel ermöglichen den Anschluss von Rohren und Schläuchen mit unterschiedlichen Gewindegrößen.

Technische Daten – Anschlussnippel mit metrischem oder Whitworth-Rohrgewinde



Kurzzeichen	Gewinde		Betriebsdruck max.	Abmessungen					Schlüsselweite
	G	G ₂		A	A ₁	G ₁	G ₃	L	
			Mpa	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1077456/100MPA	M8	M6	100	11	5	15	9	33	10
1077455/100MPA	G ¹ / ₈	M6	100	11	7	15	9	33	10
1014357 A	G ¹ / ₈	G ¹ / ₄	300	25,4	7	15	15	43	22
1009030 B	G ¹ / ₈	G ³ / ₈	300	25,4	7	15	15	42	22
1019950	G ¹ / ₈	G ¹ / ₂	300	36,9	7	15	14	50	32
1018219 E	G ¹ / ₄	G ³ / ₈	400	25,4	9,5	17	15	45	22
1009030 E	G ¹ / ₄	G ³ / ₄	400	36,9	9,5	17	20	54	32
1012783 E	G ³ / ₈	G ¹ / ₄	400	25,4	10	17	15	43	22
1008593 E	G ³ / ₈	G ³ / ₄	400	36,9	10	17	20	53	32
1016402 E	G ¹ / ₂	G ¹ / ₄	400	25,4	14	20	15	43	22
729146	G ¹ / ₂	G ³ / ₄	300	36,9	–	17	20	50	32
228027 E	G ³ / ₄	G ¹ / ₄	400	36,9	15	22	15	50	32

Technische Daten – Anschlussnippel mit kegeligem Außengewinde

Kurzzeichen	Gewinde		Betriebsdruck max.	Abmessungen				Schlüsselweite
	G	G ₂		A	G ₁	G ₃	L	
			Mpa	mm	mm	mm	mm	mm
729654/150MPA	NPT ¹ / ₄ "	G ¹ / ₄	150	25,4	15	15	42	22
729655/150MPA	NPT ³ / ₈ "	G ¹ / ₄	150	25,4	15	15	40	22
729106/100MPA	G ¹ / ₄	NPT ³ / ₈ "	100	36,9	17	15	50	32
729656/150MPA	NPT ³ / ₄ "	G ¹ / ₄	150	36,9	20	15	45	32

Für Anwendungen mit Spann- oder Abziehhülsen

SKF Verlängerungsrohre mit Anschlussnippeln



Verlängerungsrohr mit M4-Gewinde

Zur Verlängerung von Hochdruckrohren mit G¹/₄-Nippel (z.B. SKF 227957 A), wenn der Hülsenanschluss ein M4-Gewinde aufweist. Verlängerungsrohr und Anschlussnippel sind getrennt zu bestellen.

Verlängerungsrohr mit M6-Gewinde

Zur Verlängerung von Hochdruckrohren mit G¹/₄-Nippel (z.B. SKF 227957 A), wenn der Hülsenanschluss ein M6-Gewinde aufweist. Verlängerungsrohr und Anschlussnippel sind getrennt zu bestellen.

G¹/₄-Verlängerungsrohr mit Anschlussnippel

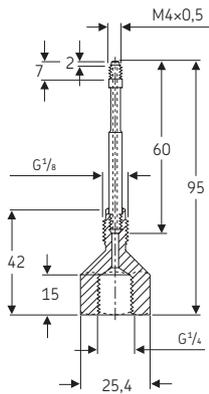
Zur Verlängerung von Hochdruckrohren mit G³/₄-Nippel (z.B. SKF 227958 A), wenn der Hülsenanschluss ein G¹/₄-Gewinde aufweist. Verlängerungsrohr und Anschlussnippel sind getrennt zu bestellen. Verlängerungsrohr und Anschlussnippel sind getrennt zu bestellen.

G¹/₈-Verlängerungsrohr

Zur Verlängerung von Hochdruckrohren mit G¹/₄-Nippel (z.B. SKF 227957 A), wenn der Hülsenanschluss ein G¹/₈-Gewinde aufweist.

Technische Daten

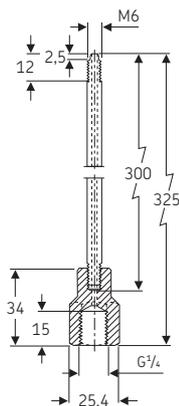
Verlängerungsrohr mit M4-Gewinde



Kurzzeichen Maximaler Betriebsdruck

Verlängerungsrohr 234064	50 MPa
Anschlussnippel 234063	50 MPa

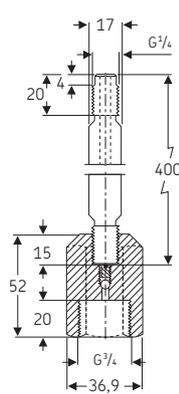
Verlängerungsrohr mit M6-Gewinde



Kurzzeichen Maximaler Betriebsdruck

Verlängerungsrohr 1077453/100MPa	100 MPa
Anschlussnippel 1077454/100MPa	100 MPa

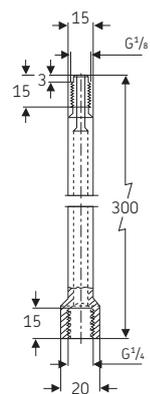
G¹/₄-Verlängerungsrohr mit Anschlussnippel



Kurzzeichen Maximaler Betriebsdruck

Verlängerungsrohr 227964/100MPa	100 MPa
Anschlussnippel 227963/100MPa	100 MPa

G¹/₈-Verlängerungsrohr



Kurzzeichen Maximaler Betriebsdruck

227965/100MPa	100 MPa
---------------	---------

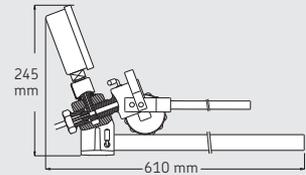


SKF Pumpenhalter 226402

Der Pumpenhalter 226402 ist erforderlich, wenn die Hochdruckpumpe 226400 nicht direkt in den Pressverband eingeschraubt werden kann. Er besteht aus einem Haltekörper aus Stahlguss, einem Adapterstück zur Befestigung des Manometers, einem Winkelniepel zum Anschluss des Ölbehälters an die Ölpumpe und einem Vierkanrohr als Auflager.

Technische Daten

Kurzzeichen	226402
Maximaler Betriebsdruck	400 MPa
Anschlussgewinde für Manometer	G ¹ / ₂
Anschlussgewinde für Hochdruckrohr	G ³ / ₄
Gewicht	2,65 kg



Zum schnellen und sicheren Druckaufbau

SKF Montageflüssigkeit LHM 300

Die Montageflüssigkeit LHM 300 eignet sich für den Einbau von Wälzlagern bzw. das Fügen von Pressverbänden nach dem SKF Druckölverfahren aber auch zum Betätigen der Hydraulikmuttern und anderer Hydraulikwerkzeuge. Die Montageflüssigkeit enthält Korrosionsschutzmittel und ist gegenüber Dichtungen aus Nitrilkautschuk, Perbunan, Leder, Chromleder, PTFE usw. nicht aggressiv.



Zum einfachen und schnellen Ausbau von Wälzlagern

SKF Demontageflüssigkeit LHDF 900

Die Demontageflüssigkeit LHDF 900 ist für den Ausbau von Lagern oder das Lösen von Pressverbänden nach dem SKF Druckölverfahren vorgesehen. Die Flüssigkeit enthält Korrosionsschutzmittel und ist gegenüber Dichtungen aus Nitrilkautschuk, Perbunan, Leder, Chromleder, PTFE usw. nicht aggressiv.

Technische Daten

Kurzzeichen	LHDF 900/Gebindegröße	LHM 300/Gebindegröße
Spezifisches Gewicht, g/cm	0,885	0,882
Flammpunkt	202 °C	200 °C
Fließpunkt	-28 °C	-30 °C
Viskosität bei 20 °C	910 mm ² /s	300 mm ² /s
Viskosität bei 40 °C	330 mm ² /s	116 mm ² /s
Viskosität bei 100 °C	43 mm ² /s	17,5 mm ² /s
Viskositätsindex	180	160
Erhältliche Gebindegröße	5 und 205 Liter	1, 5, 205 Liter

Ebenfalls von SKF erhältlich



Ein- und Ausbau von Lagern leicht gemacht

SKF Spann- und Abziehhülsen für das Druckölverfahren

Um den Ein- und Ausbau durch die Anwendung des Druckölverfahrens zu erleichtern, werden die größeren SKF Spann- und Abziehhülsen serienmäßig mit Ölzuführbohrungen und Ölverteilungsnuten versehen. Wird über diese Bohrungen und Nuten Öl zwischen Hülse und Lager bzw. auch Welle und Hülse gepresst, bildet sich in den Passfugen ein Ölfilm, der die Reibung zwischen den Flächen vermindert und damit die für den Einbau und Ausbau erforderlichen Kräfte wesentlich verringert.

- Verringerter Zeitaufwand
- Größerer Schutz gegen Beschädigungen von Welle, Hülse und Lager
- Alle erforderlichen Druckölgeräte stehen zur Verfügung

Weitergehende Informationen entnehmen Sie bitte dem SKF Hauptkatalog oder dem Interaktiven SKF Lagerungskatalog bzw. erhalten Sie beim Technischen SKF Beratungsservice.



Das Gerät zum kontrollierten Einbau von sensorbestückten Lagern nach dem SensorMount Verfahren

SensorMount Messwertaufnehmer TMEM 1500

Der SensorMount Messwertaufnehmer SKF TMEM 1500 ermöglicht die Direktanzeige der Passung von SensorMount-Lagern auf kegeligem Sitz.

Der Messwertaufnehmer ist ausschließlich für SKF Lager mit SensorMount-System geeignet. Diese SKF Lager haben das Nachsetzzeichen ZE, ZEB oder ZEV, z.B. ZE 241/500 ECAK30/W33. Der SensorMount Messwertaufnehmer zeigt den Messwert als Zahl an und erleichtert so die Einstellung der geeigneten Passung. SKF Lager mit SensorMount-System können auch auf Spannhülsen, Abziehhülsen und Hohlwellen montiert werden. Die Materialzusammensetzung der Welle wirkt sich nicht auf die Messqualität des SensorMount-Systems aus.

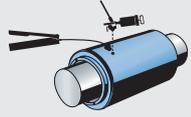
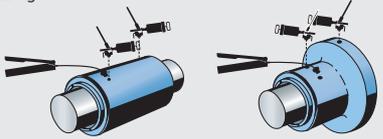
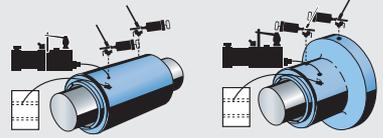
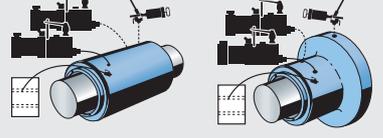
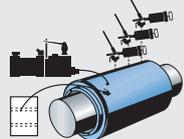
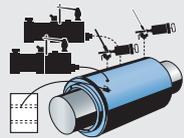
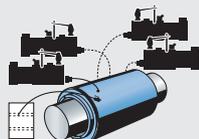
Zeigt die effektive Verringerung der Radialluft an.

- Einfach zu bedienen
- Schnell
- Sicher
- Vereinfacht die Arbeitsabläufe:
 - Macht Berechnungen überflüssig
 - Macht Fühllehren entbehrlich
 - Minimiert Bedienerfehler

Technische Daten

Kurzzeichen	TMEM 1500
Messbereich	0 bis 1,500 o/oo
Batterie	9 V Alkaline IEC 6LR61
Batterielebensdauer	8 Stunden bei Dauerbetrieb
Anzeige	4-stellige LED-Anzeige mit fester Dezimalanzeige
Betriebstemperaturbereich	-10 bis +50 °C
Genauigkeit	±1%, ±2 Stellen der jeweiligen Dezimalanzeige
Schutzart	IP 40
Gewicht	250 g
Abmessungen	157 × 84 × 30 mm

Druckölgerätesätze für den Ein- und Ausbau von Drucköl-Wellenkupplungen

Kupplungsgröße	Kurzzeichen	Stückliste	Gewicht	Anwendungsfälle
OKC45–OKC 90	TMHK 35	1 × 226400 Hochdruckpumpe 1 × 226402 Pumpenhalter 1 × 228027 E SKF Anschlussnippel 1 × 227958A Hochdruckrohr (für OKC 80 und 90) 1 × 728017A/2000 Hochdruckrohr (für OKC 45-75) 1 × Werkzeugkasten Verschiedene Werkzeuge und Ersatzteile	12 kg	
OKC 100–OKC 170 OKCS 178–OKCS 360	TMHK 36	1 × 226400 Hochdruckpumpe 1 × TMJL 50 Handpumpe 1 × Werkzeugkasten Verschiedene Werkzeuge und Ersatzteile	19 kg	
OKC 180–OKC 250 OKF 100–OKF 300	TMHK 37	2 × 226400 Hochdruckpumpe 1 × 226402* Pumpenhalter 1 × 227958A* Hochdruckrohr 1 × TMJL 50 Handpumpe 1 × Werkzeugkasten Verschiedene Werkzeuge und Ersatzteile	28,1 kg	
* = Erforderlich bei OKF-Kupplungen				OKC OKF
OKC 180–OKC 490 OKF 300–OKF 700 Bordwerkzeugsatz für Schiffe oder für den gelegentlichen Gebrauch	TMHK 38	1 × THAP 030/SET Druckluftbetriebener Ölpumpensatz 1 × 729147A Ölrücklaufschlauch 2 × 226400 Hochdruckpumpe Verschiedene Ersatzteile für die Hochdruckpumpen	32,1 kg	
				OKC OKF
OKC 180–OKC 490 OKF 300–OKF 700 Zum Einsatz auf Werften und für den häufigen Gebrauch	TMHK 38S	1 × THAP 030/SET Druckluftbetriebener Ölpumpensatz 1 × 729147A Ölrücklaufschlauch 1 × THAP 300E, druckluftbetriebene Ölpumpen 1 × 226400 Hochdruckpumpe	78,2 kg	
				OKC OKF
OKC 500–OKC 600 Bordwerkzeugsatz für Schiffe oder für den gelegentlichen Gebrauch	TMHK 39	1 × THAP 030/SET Druckluftbetriebener Ölpumpensatz 1 × 729147A Ölrücklaufschlauch 3 × 226400 Hochdruckpumpe	35,1 kg	
OKC 500 und größer Bordwerkzeugsatz für Schiffe oder für den gelegentlichen Gebrauch	TMHK 40	1 × THAP 030/SET Druckluftbetriebener Ölpumpensatz 1 × THAP 300E Druckluftbetriebener Ölpumpensatz 1 × 729147A Ölrücklaufschlauch 2 × 226400 Hochdruckpumpe	80,2 kg	
OKC 500 und größer Zum Einsatz auf Werften und für den häufigen Gebrauch	TMHK 41	1 × HAP 030/SET Druckluftbetriebener Ölpumpensatz 3 × THAP 300E, druckluftbetriebene Ölpumpen 1 × 729147A Ölrücklaufschlauch	132,7 kg	

Ausrichten

Einführung	74
SKF Wellenausrichtsystem TKSA 20	76
SKF Wellenausrichtsystem TKSA 40	76
SKF Wellenausrichtsystem TKSA 60	77
SKF Wellenausrichtsystem TKSA 80	77
SKF Ausgleichsscheiben, Baureihe TMAS	80
SKF TKBA Reihe	84

Überwachen

Einführung	86
SKF Thermometer	89
SKF Infrarot-Thermometer TKTL 10	90
SKF Infrarot-Thermometer TKTL 20	90
SKF Infrarot-Thermometer TKTL 30	90
SKF Infrarot-Thermometer TKTL 40	90
SKF Temperaturfühler mit Thermoelement Typ K, TMDT 2-Reihe	93
SKF Wärmebildkamera TKTI 21	94
SKF Wärmebildkamera TKTI 31	94
SKF Tachometer	98
SKF Messgerät zum Erkennen von Funkenerosion, TKED 1	100
SKF Produkte zur Erdung von Wellen (SKF Shaft Grounding Ring Kits) der Reihe TKGR	101
SKF Stroboskop TKRS 10	102
SKF Stroboskop TKRS 20	102
SKF Endoskope der Serie TKES 10	104
Elektronisches SKF Stethoskop TMST 3	106
SKF Schalldruckmessgerät TMSP 1	107
SKF Ultraschallsensor TMSU 1	108
SKF Maschinenzustandsanzeige CMSS 200	109
SKF Condition Advisor CMAS 100-SL	110
Inspector 400 Ultraschallmessgerät CMIN 400-K	111
Schwingungsmessgerät SKF MicroVibe P Kit CMVL 3860-ML	112
SKF Elektromotor-Bewertungssatz CMAK 200-SL	112
SKF Lager-Bewertungssatz CMAK 300-SL	112
SKF Condition Monitoring Einsteigerpaket, CMAK 400-ML	113

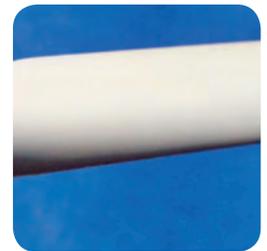
Messgeräte, Werkzeuge und Systeme

Ausrichten
Überwachen

74
86



*Infrarot-
Thermometer*



*Laser-
Wellenausricht-
systeme*



*Wärmebild-
kamera*



Stroboskope



Ausrichten

Eine präzise Wellenausrichtung ist wichtig

Senken Sie die Stillstandszeiten um bis zu 50% und steigern Sie die Verfügbarkeit

Bekanntlich sind schlecht fluchtende Wellen für bis zu 50% aller Maschinenausfälle verantwortlich. Durch eine präzise Wellenausrichtung lassen sich viele Produktionsunterbrechungen und ungeplante Stillstandszeiten verhindern und Produktionseinbußen vermeiden. Unternehmen, die am Markt bestehen wollen, müssen ihre Kosten senken und den Ressourceneinsatz optimieren. Dabei kommt der Wellenausrichtung eine wichtige Rolle zu.

Durch Verringern des Fluchtungsfehlers sinkt der Energiebedarf

Zusätzlicher Energieverbrauch



Durch Verringern des Fluchtungsfehlers verlängert sich die Lagerlebensdauer

Lagerlebensdauer



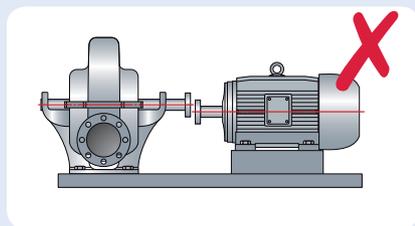
Was sind Fluchtungsfehler?

Maschinen müssen in der waagerechten und der senkrechten Ebene ausgerichtet werden. Fluchtungsfehler entstehen durch Parallel- oder Winkelversatz; meist treten beide Faktoren gleichzeitig auf.

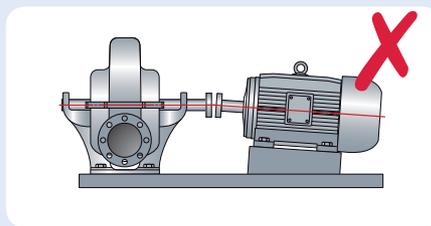
Schlecht fluchtende Wellen können erhebliche finanzielle Einbußen nach sich ziehen. Mögliche Folgen sind:

- Mehr Reibung und somit höherer Energieverbrauch
- Vorzeitiges Lager- und Dichtungsversagen
- Vorzeitiger Wellen- und Kupplungsausfall
- Übermäßiger Schmierstoffverlust über die Dichtungen
- Ausfall von Kupplungs- und Ankerbolzen
- Zunahme des Schwingungs- und Geräuschpegels

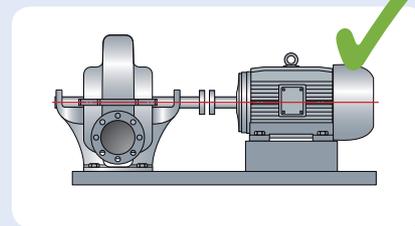
Parallelversatz

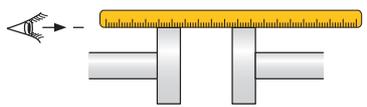
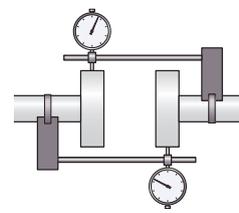
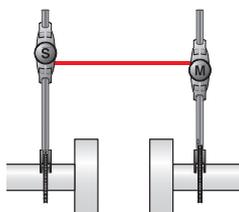


Winkelversatz



Korrekte Ausrichtung



Lineal	Messuhren	Laserunterstützte Wellenausrichtung
		
Genauigkeit --	Genauigkeit ++	Genauigkeit ++
Drehzahl ++	Drehzahl --	Drehzahl +
Anwenderfreundlichkeit ++	Anwenderfreundlichkeit --	Anwenderfreundlichkeit +



Welche Verfahren zur Wellenausrichtung gibt es?

Die laserunterstützte Wellenausrichtung ist schneller und einfacher als die Ausrichtung mit Hilfe von Messuhren. Sie bietet eine höhere Genauigkeit und erfordert keine speziellen Fertigkeiten. Die Ausrichtergebnisse sind praktisch immer sehr präzise.

Welches laserunterstützte Wellenausrichtsystem sollte eingesetzt werden?

Vor der Kaufentscheidung ist der konkrete Anwendungsbedarf zu bestimmen. Dazu bietet es sich an, eine Liste mit allen Anforderungen zusammenzustellen. Nicht immer lohnt sich der Kauf einer teuren Universalanlage, da der Einarbeitungsaufwand für die Bediener sehr hoch sein kann. Viele Ausrichtungsaufgaben sind eher einfacher Natur – beispielsweise die Ausrichtung eines waagrecht montierten Elektromotors an einer einfachen Pumpen- oder Gebläsekupplung. Für solche Aufgaben braucht der Techniker lediglich ein Gerät, das nicht umständlich eingerichtet werden muss und sich einfach bedienen lässt.

Welche Angebote von SKF gibt es?

Nach umfangreichen Befragungen von Anwendern hat SKF eine Reihe anwenderfreundlicher Wellenausrichtsysteme entwickelt, die für die meisten Aufgaben vollkommen ausreichend sind.

TKSA 20



Das schnelle, einfache und kostengünstige System für die laserunterstützte Wellenausrichtung.

TKSA 20 ist ein bedienerfreundliches Ausrichtsystem für Wellen, das von jedem Techniker auch ohne Einweisung bedient werden kann. Verglichen mit dem herkömmlichen Ausrichten per Messuhr ist die Wellenausrichtung erheblich einfacher, da die erforderlichen Einstellungen ohne zusätzliche Berechnungen vorgenommen werden können. Das TKSA 20 ist zu einem attraktiven Preis erhältlich und amortisiert sich schnell in der Praxis.

TKSA 40



Das lasergestützte Wellenausrichtsystem mit Speicher- und Sharing-Funktionen.

Durch sein übersichtliches Grafikdisplay lässt sich das TKSA 40 sehr einfach bedienen. Über USB-Kabel können Messdaten auf PCs übertragen und dort weiter verarbeitet werden. Verglichen mit herkömmlichen Verfahren ist die Wellenausrichtung erheblich einfacher. Der Bediener muss lediglich die Anweisungen auf dem Display ausführen, um eine perfekte Ausrichtung zu erreichen.

	TKSA 20	TKSA 40	TKSA 60	TKSA 80
Kurzanleitung Enthält eine Kurzeinführung für die Wellenausrichtung. Auf der mitgelieferten CD befindet sich eine mehrsprachige Bedienungsanleitung.	✓	✓	✓	✓
Echtzeitanzeige während der Ausrichtung Die Echtzeitwerte erlauben schnelle und unkomplizierte Ausrichtungskorrekturen.	✓	✓	✓	✓
Prüfung des Kippfußes Prüfung des waagerechten, stabilen Stands der Maschine bzw. Anlage – eine wichtige Voraussetzung für die präzise Wellenausrichtung.	✓	✓	✓	✓
Einfache Grobausrichtung Bei erheblichen Schiefstellungen lässt sich durch Laserstrahlen und Waagen eine schnelle Grobausrichtung durchführen.	✓	✓	✓	✓
Schnelles Ausrichten der Messeinheit Durch integrierte Wasserwaagen. Durch elektronische Neigungsmesser.	✓ -	✓ -	- ✓	- ✓
Maßeinheit wahlweise mm oder inch	✓	✓	✓	✓
Sprachfreie Menüs	✓	✓	✓	✓
Animierte Bedienerführung	-	✓	✓	✓
Vor- und benutzerdefinierte Toleranztabellen Für eine deutlich vereinfachte Ausrichtungsbewertung.	-	✓	✓	✓

TKSA 60



Das drahtlose Laser-Wellenausrichtsystem mit integrierter Ausrichthilfe.

Das TKSA 60 ist ein extrem robustes Werkzeug für die laserunterstützte Wellenausrichtung in schwierigen Umgebungen. Der integrierte Ausricht-Assistent leitet den Bediener schrittweise durch die erforderlichen Maßnahmen, von der Vorbereitung über die Kontrolle und Beurteilung bis zur Korrektur, Berichterstattung und Auswertung. Das System nutzt das umfangreiche Fachwissen über umlaufende Maschinen, das SKF Spezialisten in mehreren Jahrzehnten aufgebaut haben.

TKSA 80



Das leistungsfähige Laser-Wellenausrichtsystem mit einer Vielzahl von Messgrößen.

Bei einer effektiven Maschinenausrichtung macht die Ausrichtmessung lediglich 5% des tatsächlichen Arbeitsaufwands aus. Anwender neigen dazu, wichtige Ausrichtungsschritte auszulassen, worunter die Genauigkeit des Endergebnisses leidet. Die integrierte Ausrichthilfe des TKSA 80 ist eine nützliche Wissensquelle für den Anwender. Der Softwareassistent führt den Anwender durch die einzelnen Arbeitsschritte, von der Vorbereitung und Beurteilung bis zur Korrektur und zur Erstellung des Abschlussberichts. Das Display des TKSA 80 mit einer Bilddiagonale von knapp 18 cm ist auch für die Ausrichtung umfangreicher Maschinenanordnungen geeignet. Die integrierte Datenbank speichert Maschinen-Einrichtungsdaten (für eine spätere Verwendung) sowie die Ergebnisse von Sichtprüfungen (Öllecks, Ölstand, Zustand der Gewindeanker, Anzeichen für Verschleiß).

	TKSA 20	TKSA 40	TKSA 60	TKSA 80
Speicherung der Maschinen-Einrichtungsdaten für spätere Verwendung Die Ausrichtungseinstellungen und -ergebnisse können vom Gerät gespeichert werden.	-	✓	✓	✓
Datenübertragung per Funk	-	-	✓	✓
Waagerechte und senkrechte Ausrichtung	-	-	✓	✓
Perspektivwechsel Ermöglicht jederzeit eine Darstellung der Maschine aus Bedienerperspektive.	-	-	✓	✓
Energieeffizienzanzeige Zeigt den zusätzlichen Energiebedarf durch Schiefstellungen an (Schätzwert).	-	-	✓	✓
Ausrichtung von Maschinenanordnungen Ausrichtung von bis zu 5 Maschinen.	-	-	-	✓
Rundlaufprobe Das System erinnert den Anwender daran, eine einfache Rundlaufmessung zur Erkennung gebogener Wellen durchzuführen.	-	-	-	✓
PC-Anschluss (USB) Die Ausrichtungseinstellungen und -ergebnisse lassen sich speichern und via USB-Kabel auf PCs übertragen.	-	✓	✓	✓
Vorlagen für Schnell- und Komplettmessungen (Datenbank) Schnell – Maschinendaten und Abruf früherer Messergebnisse. Komplett – Wie Schnell-Vorlage plus zusätzliche Ausrichtungsparameter und Farbkennzeichnung für Maschinenanordnungen.	-	Schnell ✓	Schnell ✓	Komplett ✓
LCD-Display	Monochrom	Monochrom	Farbe	Farbe



Technische Daten

Kurzzeichen	TKSA 20	TKSA 40
Anwendungsfälle	Waagerechte Einzelkupplungs-Ausrichtung, Prüfung des Kippfußes	Waagerechte Einzelkupplungs-Ausrichtung, Prüfung des Kippfußes, Toleranzprüfung, Ergebnisspeicherung
Messeinheiten		
Gehäusewerkstoff	ABS-Kunststoff	ABS-Kunststoff
Laser	Dioden-Laser Klasse 2	Dioden-Laser Klasse 2
Maximale Laserleistung	1 mW	1 mW
Messabstand	Maximal: 850 mm Minimal: 70 mm	Maximal: 1000 mm Minimal: 70 mm
Sensor	Einachsen-PSD, 8,5 x 0,9 mm	Einachsen-PSD, 8,5 x 0,9 mm
Kabellänge Anschlüsse	1,6 m	1,6 m
Stange/Halteleiste	2 bei 150 mm	2 bei 150 mm
Schutzart	IP 40	IP 40
Batterien	–	–
Abmessungen	87 x 79 x 39 mm	87 x 79 x 39 mm
Gewicht	210 g	210 g
Bedienungseinheit		
Gehäusewerkstoff	ABS-Kunststoff	ABS-Kunststoff
Display	LCD 35 x 48 mm	10 cm, monochrom, Hintergrundbeleuchtung
Schutzart	IP 40	IP 40
Fallprüfung	k.A.	k.A.
Batterien	2 x 1,5 V LR14 Alkali	3 x 1,5 V LR14 Alkali
Batterielebensdauer	20 Std. Dauerbetrieb	20 Std. Dauerbetrieb
PC-Anschluss	k.A.	USB
Anzeigenauflösung	0,01 mm	0,01 mm
Abmessungen	215 x 83 x 38 mm	210 x 110 x 50 mm
Gewicht	300 g	650 g
Gesamtsystem		
Lieferumfang	Bedienungseinheit (inkl. Batterien), 2 Messeinheiten mit Wasserwaagen, 2 mechanische Befestigungsprismen, 2 Befestigungsketten mit Arretierstift, 1 Maßband, Bedienungsanleitung, CD mit Bedienungsanleitung, Schulungsvideo, Protokollformulare zur Dokumentation des Ausrichtvorgangs, Kalibrier-Zertifikat (2 Jahre gültig), Tragekoffer	Bedienungseinheit (inkl. Batterien), 2 Messeinheiten mit Wasserwaagen, 2 mechanische Befestigungsprismen, 2 Befestigungsketten mit Arretierstift, 1 Maßband, USB-Kabel, Kurzanleitung, Kalibrier-Zertifikat (2 Jahre gültig), CD mit Bedienungsanleitung und Schulungsvideo, Tragekoffer
Datenübertragung zum PC	k.A.	USB
Speicher	k.A.	100 Ausrichtungen
Fundamentprüfung	Ja	Ja
Ausrichtungstoleranzprüfung	Nein	Ja
Benutzerdefinierte Toleranzen	Nein	Ja
Wellendurchmesserbereich	30–500 mm	30–500 mm
Befestigungskette	30–150 mm	30–150 mm
Systemgenauigkeit	<2% ±0,01 mm	<2% ±0,01 mm
Temperaturbereich	0–40 °C	0–40 °C
Zul. Luftfeuchte (im Betrieb)	<90%	<90%
Abmessungen Tragekoffer	530 x 360 x 115 mm	530 x 360 x 115 mm
Gesamtgewicht (inkl. Tragekoffer)	4,1 kg	4,4 kg
Gewährleistung	1 Jahr	1 Jahr
Zubehör (optional)		
Verlängerungskette	150–500 mm	150–500 mm



Kurzzeichen	TKSA 60	TKSA 80
Anwendungsfälle	Waagerechte und senkrechte Ausrichtung, anwenderdefinierte Ausrichtungstoleranz, Prüfung des Kippfußes, Aufstellungsanordnung, Schnell-Vorlage	Waagerechte und senkrechte Ausrichtung, Maschinenanordnungs-Ausrichtung, Ausrichtungstoleranz, Ausrichtungsziel, Prüfung des Kippfußes, Sichtprüfung, Aufstellungsanordnung, Komplett-Vorlage, Datenbank
Messeinheiten		
Gehäusewerkstoff	Rahmen: Aluminium Seitenflächen: glasfaserverstärktes PBT	Rahmen: Aluminium Seitenflächen: glasfaserverstärktes PBT
Laser	Dioden-Laser Klasse 2	Dioden-Laser Klasse 2
Maximale Laserleistung	1 mW	1 mW
Messabstand	Maximal: 10 m k.A.	Maximal: 10 m k.A.
Sensor	Linear-CCD, 36 mm lang	Linear-CCD, 36 mm lang
Kabellänge Anschlüsse	stromsparendes Industrie-WLAN nach 802.15.4	stromsparendes Industrie-WLAN nach 802.15.4
Stange/Halteleiste	4 bei 90 mm, 4 bei 150 mm Verlängerung durch Zusammenschrauben möglich	4 bei 90 mm, 4 bei 150 mm Verlängerung durch Zusammenschrauben möglich
Schutzart	IP 65	IP 65
Batterien	2 x AA (Alkalibatterie oder Akku)	2 x AA (Alkalibatterie oder Akku)
Abmessungen	96 x 93 x 36 mm	96 x 93 x 36 mm
Gewicht	326 g	326 g
Bedienungseinheit		
Gehäusewerkstoff	PC/ABS-Kunststoff	PC/ABS-Kunststoff
Display	11 cm, Farbe, bei Tageslicht ablesbar	18 cm, Farbe Bei Tageslicht ablesbar; Touchscreen
Schutzart	IP 65	IP 65
Fallprüfung	1,2 m nach Militärstandard	1,2 m nach Militärstandard
Batterien	Li-Ionen-Akku und externe Stromversorgung	Li-Ionen-Akku und externe Stromversorgung
Batterielebensdauer	10 Std. Dauerbetrieb	10 Std. Dauerbetrieb
PC-Anschluss	USB	USB
Anzeigenauflösung	0,01 mm	0,01 mm
Abmessungen	234 x 132 x 48 mm	276 x 160 x 53 mm
Gewicht	680 g	1 060 g
Gesamtsystem		
Lieferumfang	Bedienungseinheit (inkl. Batterie), 2 Messeinheiten, 2 mechanische Befestigungsprismen, 2 einstellbare Befestigungsketten mit Arretierstift, 2 Verlängerungsketten, Stangen: 4 x 90 mm, 4 x 150 mm, USB-Kabel, Ladegerät für Display, 1 Maßband, Schraubendreher, Knebelgriff, Kurzanleitung, CD mit Bedienungsanleitung, Tragekoffer	Bedienungseinheit (inkl. Batterie), 2 Messeinheiten, 2 mechanische Befestigungsprismen, 2 einstellbare Befestigungsketten mit Arretierstift, 2 Verlängerungsketten, Stangen: 4 x 90 mm, 4 x 150 mm, USB-Kabel, Ladegerät für Display, 1 Maßband, Schraubendreher, Knebelgriff, Kurzanleitung, CD mit Bedienungsanleitung, Tragekoffer
Datenübertragung zum PC	USB	USB
Speicher	1 000 Ausrichtungen	1 000 Ausrichtungen
Fundamentprüfung	Mit Laser oder manuell	Mit Laser oder manuell
Ausrichtungstoleranzprüfung	Ja	Ja
Benutzerdefinierte Toleranzen	Ja	Ja
Wellendurchmesserbereich	bis 300 mm	bis 300 mm
Befestigungskette	30–300 mm	30–300 mm
Genauigkeit der Verschiebungsmessung	±5 µm ±0.5%	±5 µm ±0.5%
Temperaturbereich	-10 bis +50 °C	-10 bis +50 °C
Zul. Luftfeuchte (im Betrieb)	<90%	<90%
Abmessungen Tragekoffer	534 x 427 x 207 mm	534 x 427 x 207 mm
Gesamtgewicht (inkl. Tragekoffer)	7,3 kg	7,6 kg
Gewährleistung	1 Jahr	1 Jahr
Zubehör (optional)		
Verlängerungskette	für Wellen ab 300 mm	für Wellen ab 300 mm
Magnetische Keilrahmen	Für den Einbau der Messvorrichtungen in kleinen Einbauräumen bzw. für Wellen mit großem Durchmesser	Für den Einbau der Messvorrichtungen in kleinen Einbauräumen bzw. für Wellen mit großem Durchmesser
Verlängerungsrahmen	Für den Einbau der Messvorrichtungen in kleinen Einbauräumen	Für den Einbau der Messvorrichtungen in kleinen Einbauräumen



Für den genauen Höhenausgleich

Ausgleichsscheiben TMAS

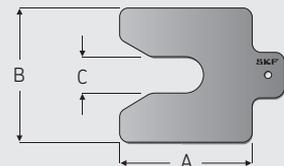
Bei Maschinen mit geteiltem Antriebsstrang ist die genaue Ausrichtung, z.B. von Motor und Aggregat, Grundvoraussetzung für einen störungsfreien Betrieb. Mit den Ausgleichsscheiben der Reihe TMAS können Maschinen optimal in der Höhe ausgerichtet werden. Sie stehen in fünf verschiedenen Größen und jeweils 10 verschiedenen Dicken zu Verfügung.

- Aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt
- Leicht zu platzieren und zu entfernen
- Kleine Dickenstufung
- Kennzeichnung der Dicke auf jeder Scheibe
- Völlig grafrei
- Wiederverwendbar
- Die Ausgleichsscheiben sind zu jeweils 10 Stück oder als Satz verpackt, erhältlich
- Ausgleichsscheiben ohne Ausnehmung auch in Zollabmessungen lieferbar



Technische Daten

Kurzzeichen	Anzahl Scheiben je Satz	A mm	B mm	C mm	Scheibendicke mm	Kurzzeichen	Anzahl Scheiben je Satz	A mm	B mm	C mm	Scheibendicke mm
TMAS 50-005	10	50	50	13	0,05	TMAS 75-005	10	75	75	21	0,05
TMAS 50-010	10	50	50	13	0,10	TMAS 75-010	10	75	75	21	0,10
TMAS 50-020	10	50	50	13	0,20	TMAS 75-020	10	75	75	21	0,20
TMAS 50-025	10	50	50	13	0,25	TMAS 75-025	10	75	75	21	0,25
TMAS 50-040	10	50	50	13	0,40	TMAS 75-040	10	75	75	21	0,40
TMAS 50-050	10	50	50	13	0,50	TMAS 75-050	10	75	75	21	0,50
TMAS 50-070	10	50	50	13	0,70	TMAS 75-070	10	75	75	21	0,70
TMAS 50-100	10	50	50	13	1,00	TMAS 75-100	10	75	75	21	1,00
TMAS 50-200	10	50	50	13	2,00	TMAS 75-200	10	75	75	21	2,00
TMAS 50-300	10	50	50	13	3,00	TMAS 75-300	10	75	75	21	3,00
TMAS 100-005	10	100	100	32	0,05	TMAS 125-005	10	125	125	45	0,05
TMAS 100-010	10	100	100	32	0,10	TMAS 125-010	10	125	125	45	0,10
TMAS 100-020	10	100	100	32	0,20	TMAS 125-020	10	125	125	45	0,20
TMAS 100-025	10	100	100	32	0,25	TMAS 125-025	10	125	125	45	0,25
TMAS 100-040	10	100	100	32	0,40	TMAS 125-040	10	125	125	45	0,40
TMAS 100-050	10	100	100	32	0,50	TMAS 125-050	10	125	125	45	0,50
TMAS 100-070	10	100	100	32	0,70	TMAS 125-070	10	125	125	45	0,70
TMAS 100-100	10	100	100	32	1,00	TMAS 125-100	10	125	125	45	1,00
TMAS 100-200	10	100	100	32	2,00	TMAS 125-200	10	125	125	45	2,00
TMAS 100-300	10	100	100	32	3,00	TMAS 125-300	10	125	125	45	3,00
TMAS 200-005	10	200	200	55	0,05						
TMAS 200-010	10	200	200	55	0,10						
TMAS 200-020	10	200	200	55	0,20						
TMAS 200-025	10	200	200	55	0,25						
TMAS 200-040	10	200	200	55	0,40						
TMAS 200-050	10	200	200	55	0,50						
TMAS 200-070	10	200	200	55	0,70						
TMAS 200-100	10	200	200	55	1,00						
TMAS 200-200	10	200	200	55	2,00						
TMAS 200-300	10	200	200	55	3,00						



TMAS 50/KIT

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	10

TMAS 75/KIT

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	10

TMAS 100/KIT

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10

TMAS 340

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10
125 × 125	20	20	20	20	20	20	20	20	10

TMAS 360

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
50 × 50	20	20		20		20		20	20
75 × 75	20	20		20		20		20	20
100 × 100	20	20		20		20		20	20

TMAS 380

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	10
75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	10

TMAS 510

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	10
75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	10
100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10

TMAS 720

Scheibendicke (mm)	0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Größe (mm)	Menge								
50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	20
75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	20
100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10
125 × 125	20	20	20	20	20	20	20	20	10

Bestehen aus TMAS 340 + TMAS 380



Präzise und steuerbare horizontale Ausrichtung

SKF Werkzeug für horizontales Ausrichten

Eine optimale laserunterstützte Wellenausrichtung erfordert in der Regel eine Neupositionierung der Maschine sowohl in der vertikalen als auch in der horizontalen Ebene. In der Regel lässt sich der Elektromotor mit präzisen Ausgleichsscheiben einfach vertikal ausrichten. Schwieriger ist die horizontale Positionierung, sodass es eine gewisse Zeit dauern kann, bis gute Ergebnisse erzielt werden. Mit der SKF TMAH Reihe stehen Ihnen Werkzeuge für horizontales Ausrichten zur Verfügung, mit denen diese Arbeiten präzise und einstellbar ausgeführt werden können.

Bei der TMAH Reihe wird ein spezieller exzentrischer Anschluss verwendet, mit dem sich Drehbewegungen am Motorfuß in eine Linearbewegung umwandeln lassen. Dadurch ist eine präzise und wiederholbare Horizontalbewegung des Motors in die gewünschte Ausrichteposition möglich.

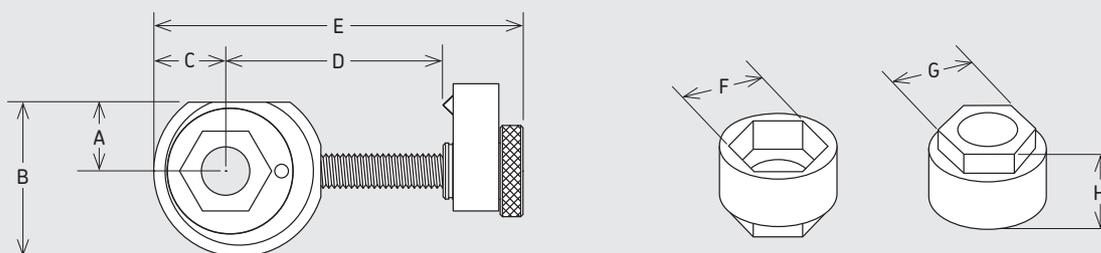


Horizontale Einstellung mit einer Genauigkeit von 25 Mikrometer oder weniger, geeignet zur Ausrichtung mit einem Laser.

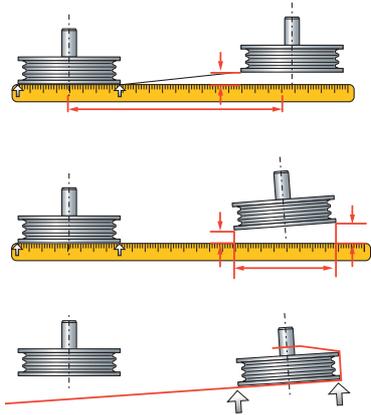
- Es werden weder Vorschlagshämmer noch Montiereisen oder Brechstangen benötigt, um den Motor horizontal zu bewegen. Das macht die Ausrichtung einfacher und sicherer
- Es sind keine angeschweißten Spanschrauben mehr erforderlich, um den jeweiligen Motorfuß horizontal zu verschieben. Damit entfällt auch die Notwendigkeit, die Spanschrauben bei Rost oder Korrosion zu reparieren
- Schneller und einfacher Einbau, Betrieb und Ausbau
- Dieses Produkt ergänzt die SKF Ausgleichsscheiben für die Maschinenausrichtung (TMAS)

Abmessungen

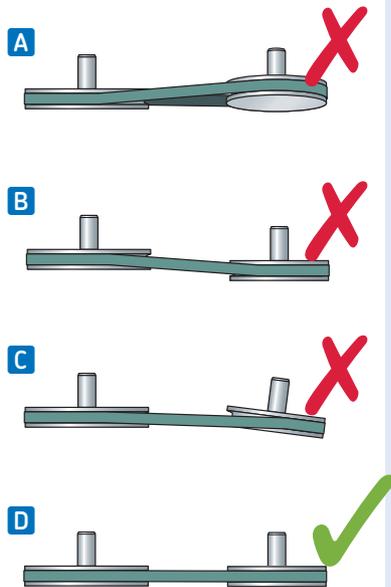
Bezeichnung	A	B	C	D	E	F	G	H
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
TMAH 13	14	31	14-17	21-50	95	13	17	20
TMAH 17	20	43	20-22	22-55	107	17	24	21
TMAH 19	23	52	24-26	22-82	137	19	30	27
TMAH 24	23	52	24-26	22-82	137	24	30	27
TMAH 30	35	70	30-32	38-134	187	30	36	39
TMAH 36	35	70	30-32	38-134	187	36	36	39
TMAH 46	44	89	40-43	48-156	229	46	46	45



Riemenausrichtung



Messung des Parallel- und Winkelversatzes mit Hilfe eines Lineals oder einer Schnur.



- A** Vertikaler Winkelversatz.
- B** Parallelversatz.
- C** Horizontaler Winkelversatz.
- D** Korrekte Ausrichtung.

Eine der häufigsten Ursachen für ungeplante Stillstandszeiten bei riemengetriebenen Maschinen sind Schiefstellungen der Riemenscheiben. Nicht fluchtende Riemenscheiben verursachen erhöhten Verschleiß, Geräusche, Schwingungen und letztendlich Maschinenstillstand. Starke Schwingungen können einen vorzeitigen Lagerausfall bewirken. Das kann ebenfalls zu ungeplanten Stillstandszeiten führen.

Traditionelle Ausrichtverfahren für Riemenscheiben

Bei der traditionellen Ausrichtung der Riemenscheiben führt der Anwender eine Sichtprüfung unter Zuhilfenahme einer Messleiste bzw. einer Schnur durch. Diese Art der Ausrichtung ist schnell, aber nicht sehr genau.

Laserunterstützte Ausrichtung von Riemenscheiben

Mit einer Riemenausrichtung per Laser lässt sich das Verfahren schneller und präziser durchführen. Ausrichtsysteme richten entweder die Seitenflächen oder das Rillenprofil der Riemenscheibe aus.

Eine präzise Riemenausrichtung bietet folgende Vorteile:

- Längere Gebrauchsdauer
- Erhöhte Maschinenverfügbarkeit
- Verringerter Verschleiß an Riemen und Riemenscheiben
- Minimale Ein- und Auslaufreibung und damit sparsamer Energieverbrauch
- Ruhiger und geräuscharmer Lauf
- Geringere Betriebskosten



Keine schiefstellungsbedingten Ausfälle von riemengetriebenen Maschinen mehr

SKF TKBA Reihe

SKF fertigt drei Präzisions-Ausrichtsysteme für Riemenscheiben, die alle gängigen Anwendungen abdecken. Die Systeme sind für eine einfache Bedienung konzipiert. Spezielle Anwenderschulungen sind nicht erforderlich. Aus dem Verlauf der Laserlinie ergibt sich die Art des Fluchtungsfehlers, so dass eine einfache Korrektur möglich ist.



TKBA 10 und TKBA 20

Vielseitige Werkzeuge für die Ausrichtung von Riemenscheiben und Kettenrädern

Mit den Systemen SKF TKBA 10 und TKBA 20 können Riemenscheiben und Kettenräder an den Seitenflächen ausgerichtet werden. Die Ausrichteinheit haftet magnetisch an den Innen- oder Außenseiten aller gängigen Riemenscheiben und Kettenräder. Es gibt keine Kleinteile oder Visiere, die verloren gehen können. Die Sendeeinheit emittiert eine Laserlinie zum Reflektor auf der gegenüberliegenden Riemenscheibe. Parallel- und Winkelversatz sind durch Abgleich mit der Bezugslinie auf dem Reflektor direkt erkennbar. Die reflektierte Laserlinie auf der Sendeeinheit gibt den waagerechten Gesamt-fluchtungsfehler an.

- Leistungsstarke Magnete erlauben eine schnelle und einfache Befestigung.
- Vereinfachte gleichzeitige Einstellung von Riemen­spannung und Ausrichtung.
- Geeignet für alle gängigen Antriebe mit Keilriemen, Verbundkeilriemen, Keilrippenriemen und den meisten anderen Riemen sowie mit Kettenrädern.
- Das Ausrichtsystem SKF TKBA 10 hat einen roten Laser und kann für Entfernungen bis 3 m eingesetzt werden.
- Das Ausrichtsystem SKF TKBA 20 hat einen gut sichtbaren grünen Laser und kann für Entfernungen bis 6 m eingesetzt werden. Das System ist auch für den Außeneinsatz bei hellem Tageslicht geeignet.
- Das robuste Aluminiumgehäuse gewährleistet Stabilität und Genauigkeit während der Ausrichtung.



TKBA 40

Präzisions-Ausrichtsystem für Keilriemenscheiben

Das Ausrichtsystem SKF TKBA 40 richtet Keilriemenscheiben in den Rillen aus. Es wird mit Hilfe von Keilführungen und leistungsstarken Magneten in den Rillen der Riemenscheibe angebracht. Da das System lediglich aus zwei Komponenten besteht – einer Laser-Sendeeinheit und einer Empfängereinheit – ist ein schnelles und effektives Arbeiten möglich. Die dreidimensionale Signalverarbeitung im Empfänger ermöglicht die schnelle Erkennung von Fluchtungsfehlern. Das Gerät zeigt an, ob die Fehler in der waagerechten Ebene, in der senkrechten Ebene, als Parallelversatz oder als Kombination aller drei Fehlertypen auftreten.

- Leistungsstarke Magnete erlauben eine schnelle und einfache Befestigung.
- Dreidimensionale Signalauswertung erleichtert die Ausrichtung.
- Vereinfachte gleichzeitige Einstellung von Riemen­spannung und Ausrichtung.
- Keilführungen vereinfachen die Ausrichtung der Riemenscheiben.
- Die Ausrichtung erfolgt nicht an der Seitenfläche, sondern an den Rillen. Breitendifferenzen oder Unregelmäßigkeiten auf den Seitenflächen können somit die Ausrichtungsgenauigkeit nicht beeinträchtigen.
- Die maximale Messstrecke von 6 m ist für die meisten Anwendungen ausreichend.
- Optionaler Spezialadapter für die Ausrichtung von mehrprofiligen Riemen sowie von Zahnriemen und von Kettenrädern.



TKBA 10



TKBA 20

Weitere Angebote von SKF

SKF Riemenspannsystem



SKF Riemenfrequenzmesser



Weitere Informationen finden Sie in unseren Druckschriften 6804 EN (6702 EN) und 6479 EN sowie unter www.skfpt.com.

Technische Daten

Kurzzeichen	TKBA 10	TKBA 20	TKBA 40
Laser	Rote Laserdiode	Grüne Laserdiode	Rote Laserdiode
Laserart	Integrierter Klasse-2-Laser, <1 mW, 635 nm	Integrierter Klasse-2-Laser, <1 mW, 532 nm	Integrierter Klasse-2-Laser, <1 mW, 632 nm
Länge der Laserlinie	2 m bei 2 m	2 m bei 2 m	3 m bei 2 m
Genauigkeit bei Winkelmessung	Besser als 0,02° bei 2 m	Besser als 0,02° bei 2 m	Besser als 0,2°
Genauigkeit bei Linearitätsmessung	Besser als 0,5 mm	Besser als 0,5 mm	Besser als 0,5 mm
Messabstand	50 mm bis 3 000 mm	50 mm bis 6 000 mm	50 mm bis 6 000 mm
Bedienung	Laser-Kippschalter	Laser-Kippschalter	Laser-Betriebsschalter
Gehäusewerkstoff	Aluminium, pulverbeschichtet	Aluminium, pulverbeschichtet	Stranggepresstes Aluminium
Abmessungen			
Sendereinheit	169 × 51 × 37 mm	169 × 51 × 37 mm	70 × 74 × 61 mm
Empfängereinheit	169 × 51 × 37 mm	169 × 51 × 37 mm	96 × 74 × 61 mm
Reflektor	22 × 32 mm	22 × 32 mm	k.A.
Gewicht			
Sendereinheit	450 g	450 g	320 g
Empfängereinheit	430 g	430 g	270 g
Montage	Mit Magneten, an der Seite	Mit Magneten, an der Seite	Mit Magneten, in der Rille (optionaler Seitenadapter TMEB A2)
Keilführungen	k.A.	k.A.	Größe 1: 22 mm, Kurzstäbe (3 Paare) Größe 2: 22 mm, Langstäbe (3 Paare) Größe 3: 40 mm, Kurzstäbe (3 Paare) Größe 4: 40 mm, Langstäbe (3 Paare)
Batterie	2 × AAA, Alkali, Typ IEC LR03	2 × AAA, Alkali, Typ IEC LR03	2 × AA, Alkali, Typ IEC LR06
Batterie-Lebensdauer	25 Stunden bei Dauerbetrieb	8 Stunden bei Dauerbetrieb	20 Stunden bei Dauerbetrieb
Abmessungen Tragekoffer	260 × 180 × 85 mm	260 × 180 × 85 mm	275 × 230 × 82 mm
Gesamtgewicht (inkl. Tragekoffer)	1,4 kg	1,4 kg	1,3 kg
Anwendungs-Temperaturbereich	0 bis 40 °C	0 bis 40 °C	0 bis 40 °C
Aufbewahrungs-Temperaturbereich	-20 bis +60 °C	-20 bis +60 °C	-20 bis +65 °C
Luftfeuchtigkeit	10 bis 90%, nicht kondensierend	10 bis 90%, nicht kondensierend	10 bis 90%, nicht kondensierend
Schutzart	IP 40	IP 40	IP 40
Kalibrierungs-Zertifikat	Gültig für 2 Jahre	Gültig für 2 Jahre	Gültig für 2 Jahre

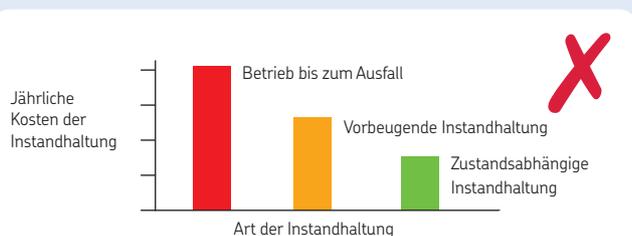
Überwachen

Zustandsüberwachung - eine Grundvoraussetzung für mehr Zuverlässigkeit

Wälzlager können nur dann eine lange Lebensdauer erreichen, wenn der Zustand der Maschine und der Lager im Betrieb überwacht und gegebenenfalls optimiert werden kann. Mit einer gut organisierten, zustandsabhängigen Instandhaltung kann man Maschinenstillstände verhindern oder zumindest die Ausfallzeiten verkürzen und damit die Instandhaltungskosten insgesamt senken.

Damit Sie die Lebensdauer Ihrer Lager voll nutzen können, bietet SKF ein umfassendes Sortiment an Messgeräten, mit denen die Betriebsbedingungen erfasst werden können, die im besonderen Maße die Leistungsfähigkeit der Lager und ganzer Anlagen beeinflussen können.

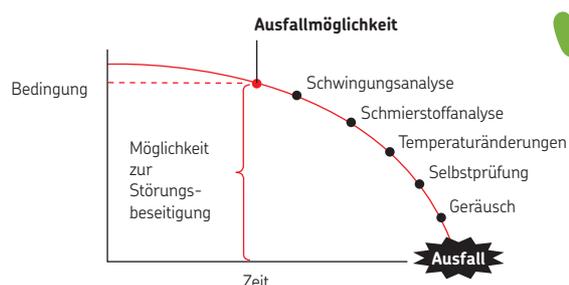
Instandhaltungskonzepte



Die kostspieligste Instandhaltungsalternative.

August						
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	

Bei der vorbeugenden Instandhaltung werden, wie bei regelmäßigen Autoinspektionen, oft auch unnötige Arbeiten durchgeführt. Eine mögliche Instandhaltungsalternative!



Bei der zustandsabhängigen Instandhaltung werden nur tatsächlich erforderliche Reparaturen durchgeführt. Die wirtschaftlichste Alternative!

Betrieb bis zum Ausfall

Man spricht von Betrieb bis zum Ausfall, wenn erst bei einem Maschinenschaden eine Reparatur vorgenommen wird. Solche Schäden können kostspielige Folgeschäden sowie ungeplante Stillstandszeiten und Instandhaltungskosten nach sich ziehen.

Vorbeugende Instandhaltung

Man spricht von vorbeugender Instandhaltung, wenn eine Maschine oder Teile davon, unabhängig von ihrem jeweiligen Zustand, in regelmäßigen Abständen überholt werden. Vorbeugende Instandhaltung ist zwar besser als Betrieb bis zum Ausfall, verursacht aber dennoch unnötige Kosten durch zusätzliche Stillstandszeiten für die Instandhaltung und durch den Austausch von noch gebrauchstauglichen Teilen. Bei der vorbeugenden Instandhaltung werden, wie bei den regelmäßigen Autoinspektionen, oft auch unnötige Arbeiten durchgeführt.

Zustandsabhängige Instandhaltung

Bei der Zustandsüberwachung bzw. der zustandsabhängigen Instandhaltung werden alle Maschinen im Betrieb regelmäßig beurteilt und daraus die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen oder Reparaturen vor dem Ausfall von Bauteilen abgeleitet. Mit Hilfe der Zustandsüberwachung kann das Risiko eines ungeplanten Stillstands verringert werden und außerdem die Verfügbarkeit von Einzelteilen, der Einsatz der Mitarbeiter sowie weitere Maßnahmen während der geplanten Stillstandszeit koordiniert werden.

Mit der Zustandsüberwachung verknüpft man zwei Formen der Maschinenuntersuchung: Zustandsvorhersage und Fehlerdiagnose.

SKF hat ein umfangreiches Grundaussortiment für die Zustandsüberwachung entwickelt. Es ist für die bedienergestützte Zuverlässigkeit (ODR) genauso wie für Instandhaltungstechniker geeignet. Im Rahmen der ODR werden ausgewählte Instandhaltungsarbeiten durch den Bediener selbst durchgeführt und verwaltet. Häufig ist der Bediener am besten für einfache Maschinenprüfungen geeignet, denn er ist mit den Maschinen in der Regel gut vertraut. Ein erfahrener Bediener spürt auch kleinste Veränderungen im Geräusch- oder Schwingungsverhalten,

die anderen Personen nicht auffallen würden. Oft kann der Bediener durch neue Einstellungen oder Reparaturen kleinere Schäden selbst schnell beheben.

Instandhaltungstechniker benötigen ebenfalls die Basiswerkzeuge für die Zustandsüberwachung. Wenn beispielsweise ungewöhnliche Schwingungspegel auftreten oder ein Bediener einen ungewöhnlichen Betriebszustand meldet, kann der Techniker oft bereits mit der Basisausstattung die Ursachen identifizieren und eingehender untersuchen.

Mit der SKF Grundaussortiment für die Zustandsüberwachung ist eine Vielzahl von Parametern messbar:



Temperatur

Seit dem Aufkommen der ersten Industriemaschinen wissen Bediener und Techniker, dass ungewöhnliche Temperaturen häufig ein Hinweis auf Betriebsstörungen sind. Thermometer und Wärmebildkameras erleichtern die Suche nach Hotspots und schaffen so die Voraussetzungen für weitere, zielgerichtete Untersuchungen.



Drehzahl

Maschinen sind in der Regel für eine bestimmte Drehzahl oder Geschwindigkeit ausgelegt. Ist die Drehzahl zu niedrig oder zu hoch, kann es zu Störungen in den Abläufen kommen. Tragbare Drehzahlmesser erlauben eine schnelle und einfache Bewertung der Betriebsdrehzahl einer Maschine.



Sichtprüfung

Die Sichtprüfung eines Maschinenzustands kann mitunter erschwert sein, wenn die Maschine in Betrieb ist oder interne Komponenten geprüft werden sollen. Mit einem Stroboskop lässt sich die Maschinenbewegung „einfrieren“, so dass eine optische Kontrolle von Lüfterflügeln, Kupplungen und Riementrieben möglich ist. Eine Inspektion interner Maschinenkomponenten ist häufig erst nach dem Auseinanderbauen der Maschine möglich. Hier kann ein Endoskop helfen. Es ermöglicht den Zugang zum Prüfbereich bei minimalem Demontageaufwand, wodurch Zeit und Geld gespart werden.



Geräusche

Ungewöhnliche Betriebsgeräusche sind oft ein Anzeichen für Betriebsstörungen. Ein Stethoskop kann die Geräuschquelle ausfindig machen und so dem Techniker helfen, das Problem zu identifizieren. Lecks in Druckluftanlagen können hohe Kosten nach sich ziehen. Der Energiebedarf dieser Anlagen ist unnötig hoch und durch die erforderliche Mehrleistung der Kompressoren erhöhen sich auch die Instandhaltungskosten. Ultraschall-Lecksucher können Lecks effizient aufspüren, so dass eine schnelle Reparatur möglich ist. Laute Betriebsgeräusche fördern die Ermüdung der Mitarbeiter und erhöhen dadurch das Risiko von Unfällen und Hörschäden. Der Schallpegel kann mit einem Schalldruckmessgerät kontrolliert werden. Bei zu hohem Pegel sind Korrekturmaßnahmen möglich.



Entladeströme

Entladeströme können über die Antriebswelle und durch die Lager in den Boden abfließen. Sie führen zu Elektroerosion, beschleunigter Schmiermittelalterung und letztlich zum Lagerausfall. Spezielle Entladestrommelder spüren diese Ströme auf, so dass der Anwender entsprechende Abhilfemaßnahmen durchführen kann.



Schwingungen

Ungewöhnliche Schwingungspegel sind häufig das erste Anzeichen eines drohenden Maschinenausfalls. Schwingungen entstehen durch Unwuchten, Fluchtungsfehler, lockere Teile, beschädigte Wälzlager und schadhafte Getriebe. Mit Messinstrumenten zur Schwingungsanalyse kann der Anwender kritische Probleme oft bereits sehr frühzeitig identifizieren, so dass noch ausreichend Zeit für Korrekturmaßnahmen bleibt.



Schmierverhältnisse

Wälzlager können nur optimal funktionieren, wenn der Schmierstoff in gutem Zustand ist. Durch regelmäßige Kontrolle des Öl- oder Fettzustands kann der Anwender Stillstandszeiten reduzieren und die Lebensdauer von Wälzlagern erheblich verlängern.

SKF Thermometer

SKF Thermometer eignen sich für eine Vielzahl unterschiedlicher Messsituationen. Das SKF TMTP 200 ist ein bedienerfreundliches Messinstrument im Taschenformat. Die robuste und biegsame Fühlerspitze erlaubt Temperaturmessungen auf den unterschiedlichsten Oberflächen. Das SKF TKDT 10 hat einen breiten Temperaturmessbereich und kann mit zwei SKF Temperaturfühlern gleichzeitig ausgerüstet werden.



TMTP 200

- Kompakte, ergonomische Ausführung
- Hohe Messgenauigkeit durch optimalen Oberflächenkontakt mit flexibler Messspitze
- Funktion „Temperaturmaximum“ (Peak Hold)
- Automatische Abschaltung

TKDT 10

- Großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Bei gleichzeitigem Anschluss von zwei SKF Temperaturfühlern lässt sich wahlweise die Fühlertemperatur oder die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Fühlern messen
- Für jedes SKF Thermometer geeignet, einschließlich dem im Lieferumfang der SKF Induktions-Anwärmgeräte enthaltenen TIH P20
- Stoppen der Temperaturanzeige zur besseren Messwertablesung
- Vom Anwender einschaltbare Automatikabschaltung zur Verlängerung der Batterielebensdauer

Technische Daten

Kurzzeichen	TMTP 200	TKDT 10
Display	3-stelliges LCD-Display	großes LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
Anzeigenauflösung	1° für den gesamten Bereich	0,1 ° bis 1 000 °, sonst 1 °
Messmodi	Maximum	Minimum, Maximum, Durchschnitt, Differenz, Zweikanalmessung
Maßeinheiten	°C, °F	°C, °F, K
Messung mit Temperaturfühler	-40 bis +200 °C	-200 bis +1 372 °C
Genauigkeit	±1,5 °C (DIN IEC 584, Klasse 1)	>-100 °C: Abweichung maximal ±0,5% des Messwerts bzw. ±1 °C
Fühlerkompatibilität	-	2 Anschlüsse für Typ K bzw. Typ J
Temperaturfühler im Lieferumfang	Integriertes Thermoelement Typ K (NiCr/NiAl)	TMDT 2-30, geeignet für max. 900 °C
Batterie	3× AAA Alkaline type IEC LR03	3 × AAA, Alkali, Typ IEC LR03
Betriebsdauer	4 000 Stunden bei typischer Nutzung	18 Stunden bei typischer Nutzung (Hintergrundbeleuchtung ein)
Abmessungen	165 × 50 × 21 mm	160 × 63 × 30 mm
Gewicht	95 g	200 g

Infrarot-Thermometer

Infrarot-Thermometer sind tragbare, leichte Instrumente zur sicheren Temperaturmessung aus der Entfernung. Die bedienerfreundlichen Geräte werden einfach auf das Messobjekt gehalten. Der Anwender betätigt den Auslöser und die gemessene Temperatur erscheint auf der hintergrundbeleuchteten Anzeige. Die robusten Thermometer sind mit einem Laservisier ausgestattet. Ein helles LED Licht sorgt dafür, dass das Messobjekt auch in dunklen Umgebungen gut sichtbar ist.



TKTL 10

Das Infrarot-Thermometer ist ein unentbehrliches Messgerät für jeden Techniker

- Da die Höchsttemperatur immer angezeigt wird, kann der Anwender heiße Stellen identifizieren.
- Die automatische Abschaltfunktion sorgt für eine lange Batterielebensdauer.
- Farbliche Darstellung mit Hinweis auf die Temperaturentwicklung



TKTL 20

Ein Infrarot- und Kontakt-Thermometer mit vielen Messoptionen

- Der Temperaturfühler TMDT 2-30 (max. 900 °C) gehört zum Lieferumfang. Er ist für eine Vielzahl unterschiedlicher Berührungsmessungen geeignet.
- Kann zusammen mit jedem SKF Temperaturfühler eingesetzt werden.
- Der Anwender kann zwischen unterschiedlichen Messungen auswählen: Höchsttemperatur, Mindesttemperatur, Durchschnittstemperatur, Differenztemperatur, Doppelanzeige Infrarot/Berührung, Scannen.
- Frei wählbare Alarmer (mit Alarmton) für Maximal- und Minimaltemperaturen.
- Lange Batterielebensdauer durch automatische Abschaltung je nach Betriebsart.
- Farbliche Darstellung mit Hinweis auf die Temperaturentwicklung



TKTL 30

Ein Infrarot- und Kontakt-Thermometer mit breitem Messbereich und Doppel-Laservisier

- Mit dem Doppel-Laservisier legt der Anwender den Durchmesser des Messflecks fest und grenzt den Messbereich genau ein.
- Der Temperaturfühler TMDT 2-30 (max. 900 °C) gehört zum Lieferumfang. Er ist für eine Vielzahl unterschiedlicher Berührungsmessungen geeignet.
- Kann zusammen mit jedem SKF Temperaturfühler eingesetzt werden.
- Der Anwender kann zwischen unterschiedlichen Messungen auswählen: Höchsttemperatur, Mindesttemperatur, Durchschnittstemperatur, Differenztemperatur, Doppelanzeige Infrarot/Berührung, Scannen.
- Frei wählbare Alarmer (mit Alarmton) für Maximal- und Minimaltemperaturen.
- Lange Batterielebensdauer durch automatische Abschaltung je nach Betriebsart.



TKTL 40

Infrarot- und Kontakt-Thermometer mit Videoaufzeichnung und Datenprotokollierung

- Eingebaute Kamera für Fotos und Videos der Messungen; alle Messdaten können gespeichert, später abgerufen und an PCs exportiert werden
- Umgebungsdaten wie Lufttemperatur, Taupunkt, Feuchtkugeltemperatur und relative Luftfeuchtigkeit können angezeigt und gespeichert werden
- Der Messfleck wird mit einem Doppel-Laservisier festgelegt



Im Fernmessmodus misst das Thermometer die abgestrahlte Wärmeenergie mit einem Infrarotsensor, der auf das Zielobjekt gerichtet wird. Das Sensorsignal wird von einem Mikroprozessor ausgewertet und als Messwert auf dem hintergrundbeleuchteten Display angezeigt. Hält der Anwender den Auslöser gedrückt, wird die Objekttemperatur vom Infrarotdetektor kontinuierlich gemessen. Dadurch sind schnelle und präzise Echtzeitmessungen möglich.

- Der mitgelieferte Temperaturfühler TMDT 2-30 (max. 900 °C) wird für Berührungsmessungen verwendet. Die Verwendung beliebiger anderer SKF Temperaturfühler ist ebenfalls möglich
- Vom Anwender wählbare Temperaturmessmodi: Maximum, Minimum, Durchschnitt, Differenz, Fühler-/Infrarot-Dualanzeige u.a.
- Datenprotokollierung zur Visualisierung von Temperaturtrends
- Frei wählbare Alarme (mit Alarmton) für Maximal- und Minimaltemperaturen
- Vom Anwender wählbare automatische Abschaltung für eine lange Batteriegebruachsdauer

	TKTL 10	TKTL 20	TKTL 30	TKTL 40
Temperaturmessbereich für: Infrarotmessung	-60 bis +625 °C	-60 bis +625 °C	-60 bis +1 000 °C	-50 bis +1 000 °C
Temperaturfühler	-	-64 bis +1 400 °C	-64 bis +1 400 °C	-50 bis +1 370 °C
Verhältnis Messentfernung/Messfleck	16:1	16:1	50:1	50:1
Emissionsfaktor	Voreingestellt auf 0,95	0,1-1,0	0,1-1,0	0,1-1,0

Technische Daten

Kurzzeichen	TKTL 10	TKTL 20	TKTL 30	TKTL 40
Temperaturfühler im Lieferumfang	–	TMDT 2-30, geeignet für max. 900 °C	TMDT 2-30, geeignet für max. 900 °C	TMDT 2-30, geeignet für max. 900 °C
Genauigkeit über gesamten Temperaturmessbereich	$T_{obj} = 0$ bis 625 °C $\pm 2\%$ des Messwerts, mindestens jedoch 2 °C	$T_{obj} = 0$ bis 635 °C $\pm 2\%$ des Messwerts, mindestens jedoch 2 °C	$\pm 2\%$ des Messwerts, mindestens jedoch 2 °C	$\pm 1\%$ des Messwerts, mindestens jedoch 1 °C
Umgebungsbedingungen	Betrieb 0 bis 50 °C bei 10 bis 95% rel. LF	Betrieb 0 bis 50 °C bei 10 bis 95% rel. LF	Betrieb 0 bis 50 °C bei 10 bis 95% rel. LF	Betrieb 0 bis 50 °C bei 10 bis 95% rel. LF
	Lagerung –20 bis +65 °C bei 10 bis 95% rel. LF	Lagerung –20 bis +65 °C bei 10 bis 95% rel. LF	Lagerung –20 bis +65 °C bei 10 bis 95% rel. LF	Lagerung –10 bis +60 °C bei 10 bis 95% rel. LF
Reaktionszeit (90%)	<1 000 ms	<1 000 ms	<1 000 ms	<300 ms
Anzeige-Auflösung	0,1 °C Schritte im Messbereich von –9,9 bis 199,9, 1 °C Schritte in anderen Messbereichen	0,1 °C Schritte im Messbereich von –9,9 bis 199,9, 1 °C Schritte in anderen Messbereichen	0,1 °C Schritte im Messbereich von –9,9 bis 199,9, 1 °C Schritte in anderen Messbereichen	0,1 ° bis zu 1 000 °, sonst 1 °
Spektraler Reflexionsgrad	8 bis 14 μm	8 bis 14 μm	8 bis 14 μm	8 bis 14 μm
Anzeigebeleuchtung	Permanent eingeschaltet	On/Off (Ein/Aus)	On/Off (Ein/Aus)	Permanent eingeschaltet
Laserpointer	Permanent eingeschaltet	On/Off (Ein/Aus)	On/Off (Ein/Aus)	On/Off (Ein/Aus)
Erfassbare Messwerte	Maximum	Maximum, Minimum, Mittel und Differenz bei Infrarot- und Berührungsmessungen	Maximum, Minimum, Mittel und Differenz bei Infrarot- und Berührungsmessungen	Maximum, Minimum, Mittel und Differenz bei Infrarot- und Berührungsmessungen
Einstellbare Alarmwerte	–	Hoch- und Tieftemperatur-Alarm mit Warnsignal	Hoch- und Tieftemperatur-Alarm mit Warnsignal	Maximal- und Minimaltemperatur, Alarmton
Laserklasse	2	2	2	2
Abmessungen	195 × 70 × 48 mm	195 × 70 × 48 mm	203,3 × 197 × 47 mm	205 × 155 × 62 mm
Verpackung	Karton	Robuster Tragekoffer	Robuster Tragekoffer	Robuster Tragekoffer
Tragekoffer: Abmessungen	–	530 × 180 × 85 mm	530 × 180 × 85 mm	530 × 180 × 85 mm
Gewicht	230 g	Gesamt (inkl. Koffer) 1 100 g TKTL 20: 230 g	Gesamt (inkl. Koffer) 1 300 g TKTL 30: 370 g	Total: 1 600 g TKTL 40: 600 g
Batterien	2 × AAA, Alkaline Typ IEC LR03	2 × AAA, Alkaline, Typ IEC LR03	2 × AAA, Alkaline, Typ IEC LR03	1 × Li-Ionen-Akku, 3,7 V, 1 400 mAh, 5,2 W
Batteriegebrauchsdauer	18 Stunden	18 Stunden	140 Stunden, wenn Laser und Hintergrundbeleuchtung aus. Ansonsten 18 Stunden	4 Stunden Dauerbetrieb
Automatische Abschaltung	Ja	Vom Anwender wählbar	Vom Anwender wählbar	Vom Anwender wählbar
Klimamessungen	–	–	–	Feuchtkugel, Taupunkt, Feuchtigkeit, Lufttemperatur
Foto- und Videomodi	–	–	–	640 × 480 Pixel, Fotos (JPEG) und Videos (3GP)
Speicher/PC-Anschluss	–	–	–	310 MB, Mini-USB-Kabel



Technische Daten – Temperaturfühler mit Thermoelement Typ K

Thermoelementtyp

Typ K (NiCr/NiAl) nach IEC 584 Klasse 1

Messgenauigkeit

$\pm 1,5$ Grad bis 375 °C,
 $\pm 0,4\%$ des Messwerts über 375 °C

Haltegriff

110 mm lang

Kabel

1 m Spiralkabel (ausgenommen
TMDT 2-31, -37, -38, -39, -41, -42)

Stecker

Ministecker Typ K (1260-K)

Wärmebildtechnik

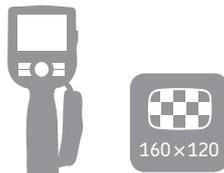
Hotspots frühzeitig erkennen

Mit Hilfe einer SKF Wärmebildkamera können viele Probleme bereits im Frühstadium erkannt und behoben werden. Dem Anwender bietet sich dadurch die Möglichkeit, für einen störungsfreien Betrieb zu sorgen und die Sicherheit zu verbessern. Die thermischen Kameras stellen die Wärmeverteilung auf Oberflächen dar und weisen auf Störungen hin, die für das menschliche Auge unsichtbar sind. Die Infrarotbilder werden auf einem großen Display angezeigt. Bereiche mit zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen werden hervorgehoben, so dass eine schnelle Problemlokalisierung möglich ist.



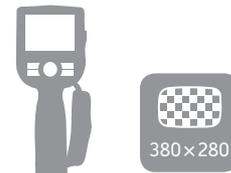
SKF Wärmebildkameras bieten folgende Vorteile:

- Problemerkennung im Frühstadium
- Kontrolle rotierender Maschinenteile unter voller Belastung (die Messung hat keine oder kaum Auswirkungen auf die laufende Produktion)
- Sichere Kontrolle schwer zugänglicher, stromführender Anlagen
- Maschinenkontrolle unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen und dadurch bessere Ursachenbestimmung bei unregelmäßigen Störungen
- Weniger Produktionsausfälle aufgrund ungeplanter Stillstandszeiten
- Kürzere geplante Stillstandszeiten
- Senkung der Instandhaltungs- und Reparaturkosten
- Längere Lebensdauer von Maschinen und längere mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen
- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit und Zuverlässigkeit
- Schnellere Amortisierung von Programmen zur zuverlässigkeitsorientierten Instandhaltung



TKTI 21

- Einfache Hotspot-Erkennung auf kurze und mittlere Entfernungen
- Alarmauslösung bei kritischen Hotspots
- Erweiterte Anzeigeooptionen für erfahrene Thermografen



TKTI 31

- Wärmebildtechnik mit hoher Auflösung (40% mehr Pixel als bei Wärmebildkameras mit 320 x 240 Pixeln)
- Breiter Temperaturbereich von -20 bis +600 °C
- Geeignet für zahlreiche Wärmebildmessverfahren über größere Entfernungen

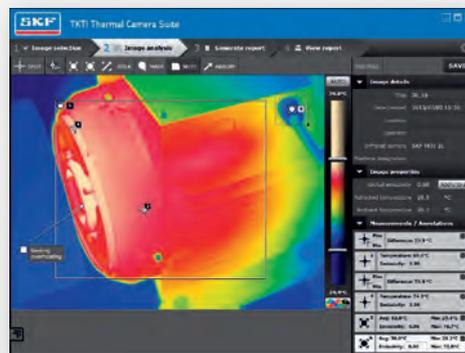
Software für Analyse und Berichterstellung

- SKF Spezialsoftware, entwickelt von Anwendern für Anwender
- Umfassende und gleichzeitig bedienerfreundliche Analyse- und Berichtsoptionen
- Professionelle Ergebnisse mit geringem Aufwand

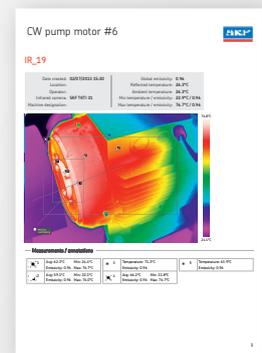
Bild



Analyse



Bericht



Robust und betriebsbereit

- Für den Einsatz in schwierigen Arbeitsumgebungen ausgelegt
- Breiter Betriebstemperaturbereich von -15 bis $+50$ °C
- Auslieferung mit zwei Akkus (d.h. fast unterbrechungsfreier Betrieb möglich)

Wasserspritzer

IP54

Schutz gegen Verunreinigungen



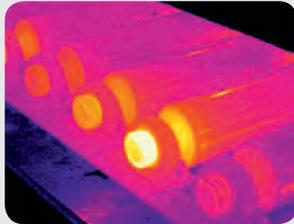
Einfach zu bedienen

- Fühlbares Feedback bei Tastendruck (durch Schutzhandschuhe hindurch)
- Einfache, aber umfassende Menüstruktur
- Gut austarierter Kameraschwerpunkt für ermüdungsfreies Arbeiten
- Wärmebilder können in Echtzeit auf normalem TV-Monitor angezeigt werden (PAL/NTSC)

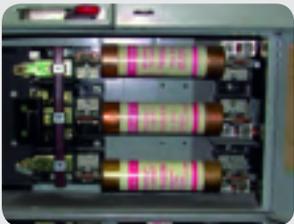
Normalbild und Wärmebild



Überhitztes Förderbandlager



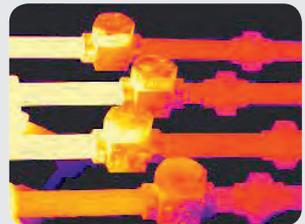
Defekte Überlandleitung



Sicherungstrennschalter



Dampfabscneider



	TKTI 21	TKTI 31
Mechanische Störungen		
Lager und Gehäuse	✓	✓
Antriebsriemen und Kettenantriebe	✓	✓
Förderbandlager	✓	✓
Kupplungsausrichtung	✓	✓
Wärmetauscher	✓	✓
Klimaanlagen	✓	✓
Lose Schrauben		✓
Rohrisolierung	✓	✓
Pumpen	✓	✓
Hitzebeständige Isolierung		✓
Dampfabscneider	✓	✓
Tankfüllstände		✓
Ventile	✓	✓
Elektrische Störungen		
Elektromotoren, Verteilerkästen	✓	✓
Schaltschrank-Inspektionen	✓	✓
Kabelanschlüsse, inkl. asymmetrische Belastungen, Sicherungen und Überlastungen	✓	✓
Starkstromanschlüsse		✓
Starkstromleitungen		✓
Starkstromkondensatoren		✓
Transformatorbuchsen		✓
Transformator Kühlung und Elektrik	✓	✓
Gebäude		
Innenbereiche – Isolierung, Feuchtigkeit	✓	✓
Außenbereiche – Feuchtigkeit, Wärme, Isolierung, Energieflussanalyse, Dächer	✓	✓

Technische Daten

Kurzzeichen	TKTI 21	TKTI 31
Eigenschaften		
Wärmebildsensor (FPA)	Ungekühltes FPA-Mikrobolometer-Array, 160 x 120	Ungekühltes FPA-Mikrobolometer-Array, 380 x 280
Anzeige	Farb-LCD, 3,5 in, LED-Hintergrundbeleuchtung, 11 Farbskalen, Wärme- und Normalbild	Farb-LCD, 3,5 in, LED-Hintergrundbeleuchtung, 11 Farbskalen, Wärme- und Normalbild
Thermische Empfindlichkeit	NETD ≤ 100 mK (0,10 °C) bei 23 °C Umgebungstemperatur und 30 °C Objekttemperatur	NETD ≤ 60 mK (0,06 °C) bei 23 °C Umgebungstemperatur und 30 °C Objekttemperatur
Messfeld (FOV)	25 x 19°	25 x 19°
Spektraler Reflexionsgrad	8–14 μ m	8–14 μ m
Theoretische Ortsauflösung IFOV	2,77 mrad	1,15 mrad
Messbare Ortsauflösung IFOV	8,31 mrad	3,46 mrad
Genauigkeit	± 2 °C, jedoch höchstens ± 2 % des Messwertes in °C	± 2 °C, jedoch höchstens ± 2 % des Messwertes in °C
Fokus	Manuell, Schnelldrehring, Mindestabstand 10 cm	Manuell, Schnelldrehring, Mindestabstand 10 cm
Normalkamera	Digitalkamera, 1,3 Megapixel	Digitalkamera, 1,3 Megapixel
Laserpointer	Integrierter Klasse-2-Laser	Integrierter Klasse-2-Laser
Abtastrate	9 Hz	9 Hz
Messung		
Standardmodus	-20 bis +350 °C	-20 bis +180 °C
Hochtemperaturmodus	k.A.	100 bis 600 °C
Messmodi	Bis zu 4 verschiebbare Punkte. Bis zu 3 verschiebbare Bereiche und 2 verschiebbare Linien (Mindest-, Höchst- und Durchschnittstemperaturen). Automatische Temperaturdifferenz. Hotspots und Coldspots. Optische und akustische Alarme. Isotherme.	
Emissionskorrektur	Vom Anwender zwischen 0,1 und 1,0 in Schritten von 0,01 einstellbar; Kompensation der Reflektions- und Umgebungstemperatur. Emissionsgrad für jeden Marker einzeln einstellbar. Integrierte Emissionsgradtabelle für typische Oberflächen.	
Bildspeicher		
Medium	Micro SD-Speicherkarte, 2 GB	Micro SD-Speicherkarte, 2 GB
Anzahl	Bis zu 10 000 Bilder auf mitgelieferter Micro SD-Speicherkarte	Bis zu 10 000 Bilder auf mitgelieferter Micro SD-Speicherkarte
Sprachnotizen	Internes Mikrofon für Sprachnotizen von max. 60 s Dauer pro Bild	Internes Mikrofon für Sprachnotizen von max. 60 s Dauer pro Bild
Software	Softwaresuite „SKF TKTI Thermal Camera“ im Lieferumfang enthalten. Umfangreiche Software für Bildauswertung und Berichtserstellung, geeignet für TKTI 21 und TKTI 31, kostenlose Updates auf SKF.com	
Anforderungen an PC	PC mit Windows XP, Vista, Windows 7 oder aktueller	PC mit Windows XP, Vista, Windows 7 oder aktueller
Anschlüsse		
PC-Anschluss	Mini-USB für Bildexport an PC (Kabel im Lieferumfang)	Mini-USB für Bildexport an PC (Kabel im Lieferumfang)
Anschluss für Ladegerät	Eingang für 12 VDC (Ladegerät nicht im Lieferumfang)	Eingang für 12 VDC (Ladegerät nicht im Lieferumfang)
Videoausgang	1 x Miniklinke für Echtzeit-Bilddarstellung (Miniklinke-zu-Video-Kabel im Lieferumfang)	1 x Miniklinke für Echtzeit-Bilddarstellung (Miniklinke-zu-Video-Kabel im Lieferumfang)
Aufstellung	Handbetrieb oder Stativ (BSW-Gewinde 0,25 in)	Handbetrieb oder Stativ (BSW-Gewinde 0,25 in)
Batterie und Ladegerät		
Batterie	2 x 14,8 W, 7,4 V, Li-Ion-Standardakkus für Camcorder. Wiederaufladbar und vor Ort austauschbar	2 x 14,8 W, 7,4 V, Li-Ion-Standardakkus für Camcorder. Wiederaufladbar und vor Ort austauschbar
Betriebsdauer	Bis zu 4 Stunden Dauerbetrieb mit 80 % Helligkeit	Bis zu 4 Stunden Dauerbetrieb mit 80 % Helligkeit
Ladegerät	Extern 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, Batteriekompakt-Ladegerät mit Netzstecker für Kabel, USA, GB und Australien	Extern 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, Batteriekompakt-Ladegerät mit Netzstecker für Kabel, USA, GB und Australien
Ladedauer	2 Stunden und 45 Minuten	2 Stunden und 45 Minuten
Gesamtsystem		
Lieferumfang	Wärmebildkamera TKTI 21 mit 2 Batterien; Ladegerät; Micro SD-Speicherkarte (2GB); Mini-USB-zu-USB-Kabel; Miniklinke-zu-Video-Kabel; Micro SD-zu-USB-Adapter; CD mit Gebrauchsanweisung und PC-Software; Kalibrierungs- und Konformitätszertifikat; Kurzanleitung (Englisch); Tragekoffer.	Wärmebildkamera TKTI 31 mit 2 x Batterien; Ladegerät; Micro SD-Speicherkarte (2GB); Mini-USB-zu-USB-Kabel; Miniklinke-zu-Video-Kabel; Micro SD-zu-USB-Adapter; CD mit Gebrauchsanweisung und PC-Software; Kalibrierungs- und Konformitätszertifikat; Kurzanleitung (Englisch); Tragekoffer.
Gewährleistung	2 Jahre	2 Jahre
Abmessungen Tragekoffer (B x T x H)	105 x 230 x 345 mm	105 x 230 x 345 mm
Gewicht (inkl. Batterie)	1,1 kg	1,1 kg

Haargenau und vielseitig

SKF Tachometer

Die SKF Tachometer sind benutzerfreundliche Präzisionsinstrumente zur schnellen Messung von Drehzahlen und Lineargeschwindigkeiten. Sie messen wahlweise durch Direktkontakt oder berührungslos per Laser. Durch den integrierten Laser und mehrere mitgelieferte Kontaktfühler eignen sich diese Tachometer für eine Vielzahl unterschiedlicher Messsituationen.

Ihre kompakte Bauweise erlaubt eine einhändige Bedienung.

Die Geräte werden in einem praktischen Kunststoff-Etui geliefert.



TKRT 10

- Breiter Drehzahlmessbereich: bis zu 99 999 min^{-1} (Lasermessung) bzw. 20 000 min^{-1} (Kontaktmessung).
- Verfügbare Messmodi: Drehzahl, Gesamtumdrehungen, Frequenz, Umfangsgeschwindigkeit, Länge (metrisch und inch) u.a.
- Der Laser wird für sichere und schnelle berührungsfreie Drehzahlmessungen bei Entfernungen von bis zu 0,5 m eingesetzt.
- Das große, hintergrundbeleuchtete LCD-Display sorgt für eine einfache Ablesung auch bei schwierigen Lichtverhältnissen.
- Der zulässige Messwinkel von $\pm 45^\circ$ zum Messobjekt erleichtert das Messen.
- Bis zu 10 Messwerte können gespeichert und später wieder abgerufen werden.



TKRT 20

- Betriebsarten:
 - Umdrehungen pro Minute oder Sekunde sowie Meter, Fuß oder Yard pro Minute oder Sekunde
 - Strecken oder die Anzahl von Umdrehungen
 - Zeitintervall
- Ausgedehnte Messbereiche und unterschiedliche Betriebsarten bieten zahlreiche Einsatzmöglichkeiten
- Der große Messwinkel von $\pm 80^\circ$ erlaubt auch an schwer zugänglichen Stellen Geschwindigkeitsmessungen
- Lasersystem erlaubt einfache und sichere Fernmessungen an umlaufenden Maschinen
- Das große, verstellbare LCD Display macht einfaches Ablesen auch dann möglich, wenn das Messgerät in eine Anlage hineingehalten werden muss
- Kompaktes Design; einfache Handhabung durch einhändige Bedienung
- Praktisches Kunststoff-Etui im Lieferumfang
- Das TKRT 20 bietet zusätzlich die Anschlussmöglichkeit eines optional erhältlichen externen Lasersensors



Lasersystem für einfache und sichere Fernmessungen an rotierenden Maschinen

Technische Daten

Kurzzeichen	TKRT 10	TKRT 20
Anzeige	Fünfstelliges LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung	5-stelliges, umkehrbares LCD Display
Speicherkapazität	Speicher für 10 Messwerte	Letzter Wert für 1 Minute
Erfassungsarten		
optisch	min ⁻¹ , Hertz	min ⁻¹ und sek ⁻¹ (auch Zählung und Zeitintervall)
mit Kontaktadapter	min ⁻¹ , Meter, Inch, Yard, Feet, pro min., Hertz	min ⁻¹ , sek ⁻¹ , m/min., m/s, yd/min., yd/s, ft/min., ft/s
Zählmodi	Gesamtumdrehungen, Meter, Feet, Yard	Anzahl Umdrehungen, Strecke in m Zeitintervall in s, Impulspausendauer in s
Messdauer	0,5 s (über 120 min ⁻¹)	0,8 Sekunden oder Dauer zwischen Impulsen 0,1 Sekunden automatische Auswahl bei Maximal- und Minimal-Erfassungsmodus
Lineargeschwindigkeit	0,2 bis 1 500 m/min	0,3 bis 1 500 Meter oder Äquivalent in Sekunden
Optische Erfassung		
Drehzahl-Messbereich	3 bis 99 999 min ⁻¹	3 bis 99 999 min ⁻¹
Genauigkeit	±0,5% des Messwerts ±1 Stelle	±0,01% des Messwerts ±1 Stelle
Messabstand	50 bis 500 mm	50 bis 2 000 mm
Messwinkel	±45°	±80°
Laserklasse	Laserklasse 2	Laserklasse 2
Laser-Fernsensor	–	Optional TMRT 1-56
Kontaktmessung		
Drehzahl-Messbereich	2 bis 20 000 min ⁻¹	Max. 50 000 min ⁻¹ für 10 s
Genauigkeit	±1% des Messwerts ±1 Stelle	±1% des Messwerts ±1 Stelle
Kontaktfühler	Fühler mit Kegelspitze, konischer Vertiefung und Rad im Lieferumfang enthalten	komplett mit Kontaktkegel und Kontaktrad
Batterie	1 × 9 V Alkali, Typ IEC 6F22	4 × AAA Mikrozellen
Betriebsdauer	12 Stunden Dauerbetrieb	24 Stunden Dauerbetrieb
Abmessungen	160 × 60 × 42 mm	213 × 40 × 39 mm
Gewicht	160 g	170 g
Anwendungs-Temperaturbereich	0 bis 50 °C	0 bis 40 °C
Aufbewahrungs-Temperaturbereich	-10 bis +50 °C	-10 bis +50 °C
Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 %, nicht kondensierend	10 bis 90 %, nicht kondensierend
Schutzart	IP 40	IP 40

Einzigartige, zuverlässige und sichere Möglichkeit, Funkerosionen in Elektromotorlagern zu erkennen

SKF Messgerät zum Erkennen von Funkerosion, TKED 1

Das SKF Messgerät zum Erkennen von Funkerosion (EDD Pen) ist ein einfach zu bedienendes Handgerät zum Erkennen von Funkerosionen in Elektromotorlagern. Funkerosion entsteht durch Spannungsentladung zwischen Antriebswelle und Erde durch das Wälzlager. Dadurch kommt es zu einer elektrischen Erosion, sowie zur Beeinträchtigung des Schmierstoffs und letztendlich zum Ausfall des Wälzlagers.



* Patent angemeldet

Elektromotoren mit variablem Frequenzantrieb sind wesentlich anfälliger für Funkerosion in Wälzlagern. Als Teil eines zustandsabhängigen Instandhaltungsprogramms lassen sich mit Hilfe eines EDD Pens stromdurchgangsgefährdete Wälzlager erkennen und so ungeplante Maschinenstillstandszeiten vermeiden.

- Berührungslose Messtechnik erlaubt Messungen aus sicherer Entfernung zu den Motoren. Das schützt den Bediener vor umlaufenden Maschinenteilen
- SKF Technologie*
- Keine spezielle Schulung erforderlich
- Das Gerät erkennt Funkerosion innerhalb von 10 Sekunden, 30 Sekunden oder unbegrenzt
- Hintergrundbeleuchtete Anzeige ermöglicht das Ablesen auch bei schlechten Lichtverhältnissen
- Für den Einsatz in den meisten Industriebereichen geeignet, Schutzart IP 55
- Standardmäßig mit Batterien, einer Ersatzantenne, Bildanleitung und einem Transportbehälter

Technische Daten

Kurzzeichen	TKED 1
Batterie	4,5 V 3 × Standard AAA Batterien (LR03, AM4)
Zeiteinstellung:	
– Einstellungen	10 Sekunden, 30 Sekunden
– Standardmäßig	oder unbegrenzt
Anwendungs- und Aufbewahrungs-Temperaturbereich	0 bis 50 °C –20 bis +70 °C
Schutzart	IP 55
Anzeige	LCD Messbereich: 0 bis 99 999. Hintergrundbeleuchtung einstellbar und Warnung bei schwacher Batterieleistung
Abmessungen Transportbehälter (B x T x H)	255 × 210 × 60 mm
Gesamtgewicht (einschl. Transportbehälter)	0,4 kg



Verschmutzter Schmierstoff durch Funkerosion



Typische Riffelung bei Funkerosion in Wälzlagern

Wirksame Maßnahmen gegen Lagerausfälle durch Entladeströme

SKF Produkte zur Erdung von Wellen (SKF Shaft Grounding Ring Kits) der Reihe TKGR

Die SKF Produkte zur Erdung von Wellen wurden zur Vermeidung von Lagerausfällen infolge von Entladeströmen entwickelt. Entladeströme sind ein häufiges Phänomen bei der Verwendung frequenzgestellter Antriebe zur Steuerung von Drehstrommotoren. Diese SKF Produkte sind speziell zur Nachrüstung in Elektromotoren mit IEC-Rahmengröße konzipiert. Sie helfen dem Anwender, Arbeitszeit und Kosten zu sparen, die sonst beim Austausch beschädigter Lager anfallen würden. Neben Produkten zur Erdung von Wellen bietet SKF weitere Lösungen gegen Entladeströme an, darunter SKF INSOCOAT Lager und SKF Hybridlager.



Die SKF Produkte zur Erdung von Wellen der Reihe TKGR eignen sich hauptsächlich für den nachträglichen Einbau in folgenden Anwendungen:

- Für Kleinmotoren unter 30 kW kommen in der Regel alle SKF Lösungen zum Lagerschutz vor Stromschäden in Frage.
- Für Motoren zwischen 30 kW und 75 kW hängt der empfohlene Lagerschutz vom elektrischen Gesamtsystem ab. Hier können SKF Produkte der Reihe TKGR zusammen mit SKF INSOCOAT Lagern oder SKF Hybridlagern zum Einsatz kommen.
- Für Motoren über 75 kW wird eine Kombination aus einem SKF Produkt der Reihe TKGR mit einem SKF INSOCOAT Lager oder einem SKF Hybridlager an der antriebslosen Seite empfohlen.
- SKF Produkte der Reihe TKGR dienen nicht nur dem Schutz der Lager; sie können oft auch die gesamte Anwendung vor Stromschäden schützen.

HINWEIS: SKF Produkte der Reihe TKGR dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Kurzzeichen und Einbauhinweise

Kurzzeichen	Geeignet für Antriebswellen-Durchmesser	IEC-Rahmen
TKGR 28	28 mm	IEC 100L, 112M (2, 4, 6, 8 Pole)
TKGR 38	38 mm	IEC 132S, 132M (2, 4, 6, 8 Pole)
TKGR 42	42 mm	IEC 160M, 160L (2, 4, 6, 8 Pole)
TKGR 48	48 mm	IEC 180M, 180L (2, 4, 6, 8 Pole)
TKGR 55	55 mm	IEC 200L (2, 4, 6, 8 Pole); IEC 225S, 225M (2 Pole)
TKGR 60	60 mm	IEC 225S, 225M (4, 6, 8 Pole) ; IEC 250M (2 Pole)
TKGR 65	65 mm	IEC 250M (4, 6, 8 Pole); IEC 280M, 280S, 315S, 315M, 315L (2 Pole)
TKGR 75	75 mm	IEC 280S, 280M (4, 6, 8 Pole); IEC 355M, 355L (2 Pole)
TKGR 80	80 mm	IEC 315S, 315M, 315L (4, 6, 8 Pole)
TKGR 95	95 mm	IEC 335L, 335M, 355L, 355M (4, 6, 8, 10 Pole)

Die SKF Produkte zur Erdung von Wellen werden in den USA von Electro Static Technology gefertigt, einem Unternehmen der ITW Gruppe. US-Patent Nr. 7136271,7193836

Für die einfache, schnelle und kostengünstige Sichtkontrolle

SKF Stroboskope der TKRS Reihe

Die SKF Stroboskope TKRS 10 und TKRS 20 sind tragbar, kompakt und bedienerfreundlich. Sie ermöglichen eine statische Darstellung der rotierenden Bewegungen und der Hubbewegungen von Maschinenteilen. Der Anwender kann damit Gebläseschaufeln, Kupplungen, Zahnräder, Werkzeugmaschinen­spindeln, Riementriebe und ähnliche Anwendungsfälle im laufenden Betrieb kontrollieren. TKRS Stroboskope sind für ODR-Programme nützlich und ein unentbehrliches Werkzeug für Instandhaltungstechniker.



TKRS 10

- Mit einer Blitzfrequenz von bis zu 12 500 Blitze/Minute ist das Gerät für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungsfälle geeignet
- Gut ablesbare LCD-Anzeige
- Xenon-Blitzröhre mit einer Mindestbetriebsdauer von 100 Millionen Blitzen
- Ersatzblitzröhre im Lieferumfang enthalten (Verkürzung von Ausfallzeiten)
- Bis zu 2,5 Stunden Dauerbetrieb mit einer Akku-Ladung

Die Stroboskope aus der TKRS Reihe haben folgende Eigenschaften:

- Ergonomische Bedientasten zur schnellen Einstellung der Blitzfolge
- Phasenverschiebungsmodus zur Ausleuchtung des Messobjekts in der optimalen Messposition; besonders nützlich zur Kontrolle von Zahnrädern und Gebläseschaufeln
- Anschlussgewinde für herkömmliche Kamerastative auf der Unterseite
- Auslieferung in einem stabilen Tragekoffer einschließlich Universalladegerät

TKRS 20

- Stromsparende LED-Lichtquelle erlaubt eine Mindestbetriebsdauer von zwölf Stunden bei typischem Betriebsverhalten
- Helles und starkes Blitzlicht sorgt für eine gute Ausleuchtung auch aus der Entfernung (bei gleichzeitiger Fokussierung auf den relevanten Bereich); ideal für den Einsatz im Freien
- Blitzfrequenz von bis zu 300 000 Blitze/Minute – geeignet für die meisten Hochdrehzahl-Anwendungsfälle. Lichtstarker Lampenmodus für Routinekontrollen
- Mitgelieferter optischer Sensor erleichtert die Synchronisierung der Blitzfolge und die Verwendung des Stroboskops als Drehzahlmesser
- Gut ablesbare LCD-Anzeige zeigt die Anwendereinstellungen an und ermöglicht das einfache Abrufen von zehn anwenderspezifischen Blitzfolgen
- Bei Verwendung des optionalen Kabels TKRS C1 kann das TKRS 20 an einen SKF Microlog Datensammler/-analysator angeschlossen werden



Technische Daten



Kurzzeichen	TKRS 10	TKRS 20
Blitzfrequenzbereich	40 bis 12 500 Blitze pro Minute (B/min)	30 bis 300 000 Blitze pro Minute (B/min)
Blitzfrequenzbereich optischer Sensor	k.A.	30 bis 100 000 B/min
Frequenzabweichung	±0,5 B/min, mindestens jedoch ±0,01% des Messwerts	±1 B/min, mindestens jedoch ±0,01% des Messwerts
Anzeigeauflösung	100 bis 9 999 B/min: Genauigkeit 0,1 B/min 10 000 bis 12 500 B/min: Genauigkeit 1 B/min	30 bis 9 999 B/min: Genauigkeit 0,1 B/min 10 000 bis 300 000 B/min: Genauigkeit: 1 B/min
Drehzahlmessbereich	40 bis 59 000 min ⁻¹	30 bis 300 000 min ⁻¹
Drehzahlabweichung	±0,5 min ⁻¹ , mindestens jedoch ±0,01% des Messwerts	±0,5 min ⁻¹ , mindestens jedoch ±0,01% des Messwerts
Blitzröhre	Xenon, 10 W	LED
Blitzdauer	9–15 µs	0,1°–5°
Blitzenergie	154 mJ pro Blitz	1 600 Lux bei 6 000 B/min in 0,2 m
Akku	NiMH, wiederaufladbar, austauschbar	NiMH, wiederaufladbar, austauschbar
Ladedauer	2–4 Stunden	2–4 Stunden
Betriebsdauer pro Akkuladung	2,5 Stunden bei 1 600 B/min, 1,25 Stunden bei 3 200 B/min	12 Stunden bei typischem Betriebsverhalten, 6 Stunden bei Verwendung des optischen Sensors
Netzteil	100–240 V, 50/60 Hz	100–240 V, 50/60 Hz
Anzeige	Alphanumerische LCD_Anzeige mit 2 Zeilen à 8 Zeichen	Alphanumerische LCD Anzeige mit 2 Zeilen à 8 Zeichen
Aktualisierung der Anzeige	kontinuierlich	kontinuierlich
Bedientasten	Ein/Aus, ×2, ×1/2, Phasenverschiebung, externes Triggersignal	Ein/Aus, ×2, ×1/2, Phasenverschiebung, externes Triggersignal, Impulsdauer und Speicher
Triggereingang	0–5 V TTL-Signal, Stereo-Klinkenstecker	0–5 V TTL-Signal, Stereo-Klinkenstecker,
Trigger-Auslöseverzögerung	Maximal 5 µs	Maximal 5 µs
Ausgangssignal	0–5 V TTL-Signal, Stereo-Klinkenstecker	0–5 V TTL-Signal, Stereo-Klinkenstecker
Gewicht	650 g	600 g
Anwendungs-Temperaturbereich	10 bis 40 °C	10 bis 40 °C
Aufbewahrungs-Temperatur	–20 bis +45 °C	–20 bis +45 °C



Schnelle und einfache Kontrolle mit Video-Funktion

SKF Endoskope der Serie TKES 10

SKF Endoskope sind kompakte tragbare Geräte zur Überprüfung von Maschinenteilen, mit denen sich sowohl Zeit als auch Geld sparen lässt, da die zu kontrollierenden Teile für die Inspektion nicht mehr auseinandergebaut werden müssen. Über den kompakten 3,5 Zoll-Monitor mit Hintergrundbeleuchtung lassen sich Stand- und Videobilder speichern und erneut abrufen oder zum Weiterleiten an andere Personen auch herunterladen. Für die verschiedenen Anforderungen stehen drei Ausführungen zur Verfügung, die dank ihrer starken, variablen LED-Lichtquelle auch Kontrollen in dunklen Bereichen erlauben.

- Die hochauflösende Miniatur-Kamera mit bis zu 2-fachem digitalem Zoom bietet ein deutliches, scharfes Vollbild.
- Erhältlich mit einer 1-m langen Glasfaserleitung in drei verschiedenen Ausführungen: flexibel, halbflexibel oder mit Gelenkspitze.
- Der kleine Durchmesser (5,8 mm) mit breitem Öffnungswinkel erlaubt auch den Einsatz an schwer zugänglichen Stellen.
- Der im Lieferumfang enthaltene Seitensichtadapter ermöglicht die Inspektion von z. B. Rohrwänden.
- Durch leistungsstarke Magnete und eine Stativhalterung auf der Rückseite der Einheit ist auch der „freihändige“ Einsatz möglich.
- Auf der mitgelieferten SD-Karte können bis zu 50 000 Fotos oder 120 Minuten Videoaufnahmen abgespeichert werden.
- Längere flexible und halbflexible Glasfaserleitungen sind als Zubehör erhältlich.
- Lieferung im robusten Tragekoffer, komplett mit allen erforderlichen Kabeln, Universalladegerät und Reinigungsset.





Fotos und Videos können über das mitgelieferte USB Kabel an einen PC übertragen werden.

Technische Daten



Kurzzeichen	TKES 10F	TKES 10S	TKES 10A
Glasfaserleitung und Lichtquelle	Flexible Glasfaserleitung	Halbflexible Glasfaserleitung	Glasfaserleitung mit Gelenkspitze
Bildsensor	CMOS-Bildsensor	CMOS-Bildsensor	CMOS-Bildsensor
Auflösung (H x V)			
– dynamisch	640 x 480 Pixel	640 x 480 Pixel	320 x 240 Pixel
– statisch	320 x 240 Pixel	320 x 240 Pixel	320 x 240 Pixel
Durchmesser der Sonde	5,8 mm	5,8 mm	5,8 mm
Länge der Sonde	1 m	1 m	1 m
Öffnungswinkel	67°	67°	55°
Fokus	1,5–6 cm	1,5–6 cm	2–6 cm
Lichtquelle	4 White LED-Anzeige, einstellbar (0–275 Lux/4 cm)	4 White LED-Anzeige, einstellbar (0–275 Lux/4 cm)	4 White LED-Anzeige, einstellbar (0–275 Lux/4 cm)
Betriebstemperatur	–20 bis +60 °C	–20 bis +60 °C	–20 bis +60 °C
Schutzart	IP 67	IP 67	IP 67



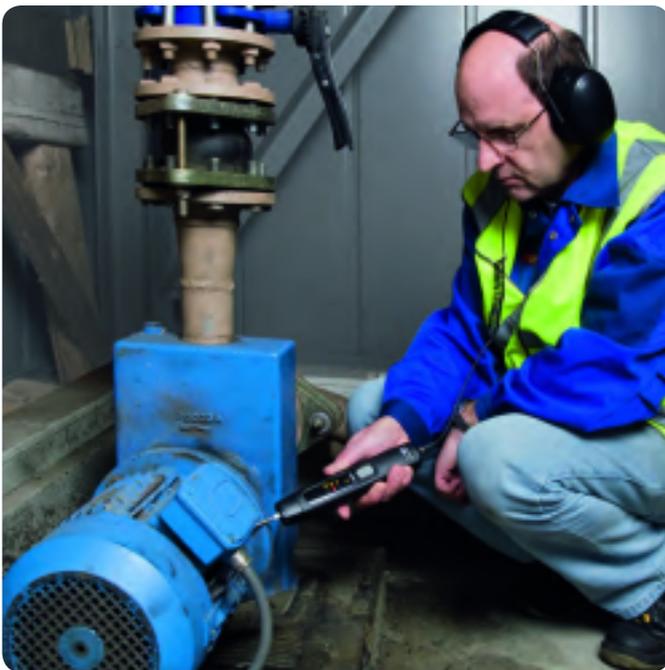
Monitor

Spannung	5 V DC
Anzeige	3,5 Zoll TFT LCD Monitor 320 x 240 Pixel
Schnittstelle	Mini-USB 1.1/AV out/AV in/
Batterie (keine Wartung durch Bediener)	Wiederaufladbare Li-Polymer-Batterie (3,7 V). 2 Stunden Aufladen ergibt bis zu 4 Stunden Betriebsdauer.
Video-Ausgabeformat	NTSC und PAL
Aufnahmemedium	SD-Karte mit 2 GB; Speicherkapazität ±50 000 Fotos oder 120 Minuten Videoaufnahmen (SD/SDHC-Karten bis zu 32 GB möglich).
Auflösung (H x V)	
– Bildformat (JPEG)	640 x 480 Pixel
– Videoaufnahmeformat (ASF)	320 x 240 Pixel
Temperaturbereich	
– Betrieb und Speicherung	–20 bis +60 °C
– Laden der Batterie	0 bis 40 °C
Funktionen	Momentaufnahmen, Videoaufnahmen, Bild- und Videobewertung über die LCD-Anzeige, TV Out, Übertragung von Bildern und Videos von der SD-Karte zum PC

Zur leichten Lokalisierung von Geräuschen in Wälzlagern und Maschinen

Elektronisches SKF Stethoskop TMST 3

Das SKF TMST 3 ist ein hochwertiges Akustikmessinstrument zur Lokalisierung von Maschinenstörungen. Das Gerät umfasst ein Headset, zwei Tastspitzen (70 und 220 mm lang) und eine robuste Transporttasche. Eine Demo-CD mit den am häufigsten vorkommenden störenden Maschinengeräuschen liegt ebenfalls bei; sie ermöglicht akustische Vergleiche mit realen Messungen.



- Anwenderfreundliche Bedienung, keine spezielle Schulung erforderlich
- Leichte und ergonomische Ausführung für den Einhandbetrieb
- Die hervorragende Tonqualität hilft, mögliche Ursachen eines Geräusches sicher festzustellen
- Der qualitativ hervorragende Kopfhörer gewährleistet optimale Tonqualität auch in sehr lauten Umgebungen
- Die Demo CD sowie der Ausgang für analoge Aufnahmen vereinfachen Analysen und Vergleiche
- Das Gerät wird mit zwei Messtastern geliefert, 70 und 220 mm, wodurch sich nahezu jede Stelle erreichen lässt
- Durch die 32 stufige digitale Regelung der Lautstärke kann die gewünschte Lautstärke eingestellt werden



Technische Daten

Kurzzeichen	TMST 3
Frequenzbereich	30 Hz–15kHz
Betriebstemperatur	–10 bis +45 °C
Lautstärke	regelbar in 32 Stufen
LED Anzeige	in Betrieb Lautstärke Batterie schwach
Maximaler Recorder Ausgang	250 mV
Kopfhörer	48 ohm (mit Gehörschutz)
Automatische Abschaltung	Ja, nach 2 Minuten

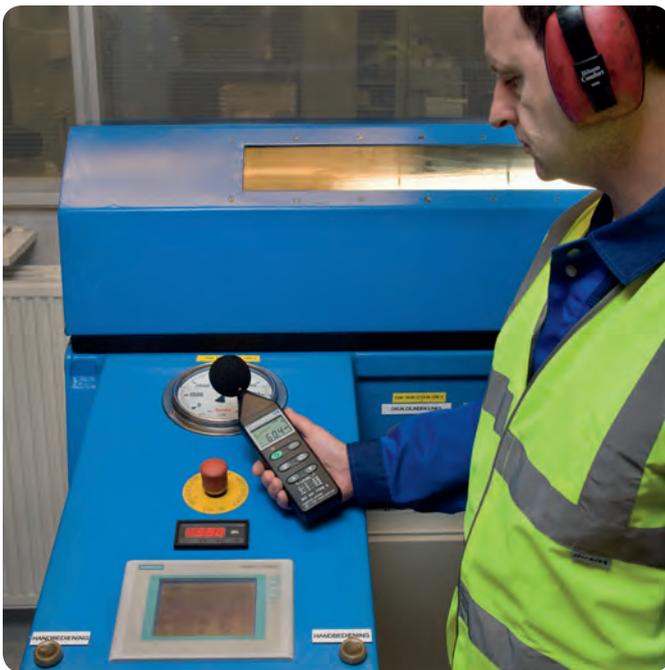
Batterie	4 × AAA/R03 (enthalten)
Lebensdauer der Batterie	30 Stunden (Dauerbetrieb)
Abmessungen des Handapparats	220 × 40 × 40 mm
Länge des Messtasters	70 und 220 mm
Abmessungen Tragekoffer	360 × 260 × 115 mm
Gewicht	
Gesamtgewicht	1 600 g
Gerät	162 g
Kopfhörer	250 g

Geräuschmessung schnell und einfach

SKF Schalldruckmessgerät TMSP 1

Das SKF TMSP 1 ist ein qualitativ hochwertiges, tragbares Gerät, mit dem sich Geräusche in Dezibel messen lassen. Umgebungsgeräusche können mit einem speziellen Mikrofon (electret condenser microphone) lokalisiert und anschließend im Handgerät analysiert werden. Umgebungsgeräusche lassen sich sowohl quantitativ als auch qualitativ überwachen.

Zum Lieferumfang des SKF Schalldruckmessgerätes TMSP 1 gehören neben einem Tragekoffer ein spezieller Windschutz für das Mikrofon, ein Schraubenzieher zum Kalibrieren, eine Buchse für externe Ausgänge sowie eine Alkaline Batterie.



- benutzerfreundlich und leicht zu bedienen, keine spezielle Schulung erforderlich
- dBA und dBC Skalierung zur Messung allgemeiner- und Niederfrequenzgeräusche fast aller Anwendungen
- Wahlmöglichkeit zwischen schnell und langsam, zur Messung fluktuierender Geräusche auf normalem oder durchschnittlichem Niveau
- vier verschiedene Maßanzeigen für fast alle Eventualitäten
- Hintergrundbeleuchtung für schlechte Lichtverhältnisse
- vierstellige LCD Konsole mit digitaler- und Balkendiagramm Anzeige
- max. und min. Funktionen für extreme Messungen
- Alarmfunktionen (Darunter/Darüber) zur Anzeige zu niedriger oder zu hoher Geräusche
- Befestigungsmöglichkeit auf einem Stativ, sollte das Gerät für längere Zeit in der gleichen Position verbleiben müssen



Technische Daten

Kurzzeichen	TMSP 1
Frequenzbereich	31,5 Hz bis 8 KHz
Messbereich	30 bis 130 dB
Anzeige	LCD
Digitalanzeige	4 Stellen, Auflösung: 0,1 dB Zeitintervall: 0,5 s
Analoganzeige	Balkendiagramm mit 50 Segmenten Auflösung: 1 dB, Zeitintervall: 100 ms
Erfassungsarten	Schnell (125 ms), Langsam (1 s)
Niveau	Ni = 30–80 dB, Med = 50–100 dB Ho = 80–130 dB, Auto = 30–130 dB
Genauigkeit	±1,5 dB (ref 94 dB @ 1 KHz)
Konformität	IEC651 Typ 2, ANSI S1.4 Typ 2 für Schalldruckmessgeräte

Aussteuerungsbereich	50 dB
Batterie	9 V Alkaline IEC 6LR61
Batterielebensdauer	ca. 50 Stunden (mit Alkaline Batterie)
Betriebstemperaturbereich	0 bis 40 °C
Luftfeuchtigkeit	10 bis 90% RH
Betriebshöhe über NN	Bis zu 2 000 m über Normal-Null
Abmessungen	275 × 64 × 30 mm
Abmessungen Tragekoffer	530 × 180 × 85 mm
Gewicht	285 g einschl. Batterie
Gesamtgewicht (einschl. Koffer)	1 100 g

Leckagen an Druckluftleitungen schnell und einfach aufspüren

SKF Ultraschallsensor TMSU 1

Der SKF TMSU 1 ist ein qualitativ hochwertiges, benutzerfreundliches, sensibles Gerät, mit dem sich undichte Stellen durch Ultraschall aufspüren lassen. Lecks entstehen durch Gase oder Flüssigkeiten, die von einer Hochdruck- in eine Niedrigdruckumgebung fließen und dadurch Turbulenzen auslösen. Diese Turbulenzen erzeugen Geräusche im Ultraschallbereich, die das TMSU 1 aufspüren kann. Der Bediener führt das Gerät einfach an den lautesten Punkt und kann so das Leck genau lokalisieren.



Zum Lieferumfang des TMSU 1 gehören ein Ultraschall Detektor, ein Kopfhörer, eine Gummidüse, Batterien sowie ein robuster Werkzeugkoffer.

- Leichte kompakte Ausführung ermöglicht die Einhandbedienung
- Benutzerfreundlich und leicht zu bedienen, keine spezielle Schulung erforderlich
- Durch Aufspüren und Reparatur von Luftlecks lässt sich der Energieverbrauch deutlich reduzieren
- Der Sensor sitzt auf einem flexiblen Rohr, dadurch lassen sich auch schwer zugängliche Messstellen erreichen
- Das Headset gewährleistet eine gute Wiedergabe auch in sehr lauter Umgebung; dient auch als Gehörschutz
- Großer Betriebstemperaturbereich



Technische Daten

Kurzzeichen	TMSU 1
Erweiterung	7 Niveaus: 20, 30, 40, 50, 60, 70 und 80 dB
Ultraschallsensor	19 mm Durchmesser Zentralfrequenz 40 kHz
Frequenzbereich	38,4 kHz, ± 2 kHz (-3 dB)
Batterie	Zwei Alkaline AA Batterien mit 1.5 V. Bei Verwendung wiederaufladbarer Batterien kann sich die Gebrauchsdauer verkürzen
Batterielebensdauer	Üblicherweise 20 Stunden
Abmessungen	Gehäuse: 170 x 42 x 31 mm Flexible Rohrlänge: 400 mm
Gewicht	0,4 kg einschl. Batterien
Betriebstemperaturbereich	-10 bis +50 °C

Hinweis: Das TMSU 1 ist nicht nach ATEX zugelassen

Preiswerte Zuverlässigkeit

SKF Maschinenzustandsanzeige CMSS 200

Die SKF Maschinenzustandsanzeige ist ein kostengünstiger Schwingungssensor mit Temperaturanzeige zur Überwachung von Maschinen in nicht kritischen Betriebsumgebungen. Die Anzeige ist ideal für Maschinen geeignet, die unter konstanten Betriebsbedingungen arbeiten und bislang nicht überwacht wurden. Das Gerät ist mit der Motorkontrollleuchte eines Pkws vergleichbar.



- Autonomer Betrieb
- Geschwindigkeitsmessungen zur Beurteilung des allgemeinen Maschinenzustands
- Hüllkurvenbeschleunigungsmessungen zur Früherkennung von Wälzlagerschäden
- Temperaturmessungen zur Anzeige untypischer Erwärmungen
- Zwei Betriebsarten ermöglichen die Abstimmung auf unterschiedliche Maschinentypen
- Weniger Fehlalarme durch intelligente Signalauswertung



Technische Daten

Kurzzeichen	CMSS 200
Drehzahlmessung	10 Hz bis 1 kHz / Mindestdrehzahl 900 min ⁻¹
Wälzlagermessung	Hüllkurvenbeschleunigung zur Früherkennung von Lagerschäden der Stufe 3 bei Drehzahlen zwischen 900 und 3 600 min ⁻¹
Messbereich der Maschinen-Oberflächentemperatur	-20 bis +105 °C
Schutzart	IP 69K, für raue Industrieumgebungen
Alarmsystem	Drei LEDs (grün, rot und orange)
Montage	Verschraubung oder Verklebung mit Epoxid (Schrauben nicht im 10er- und 50er-Pack enthalten)

Interner Betriebstemperaturbereich	-20 bis +85 °C
Batterie – Typ und Lebensdauer	Nicht austauschbare Lithiumbatterie mit 3 Jahren Mindestbetriebsdauer (bei Abwesenheit unbestätigter Alarme)
Abmessungen	
– Durchmesser	34 mm
– Höhe	69 mm
Gewicht	120 g
Bestelldaten	CMSS 200-02-SL MCI 2er-Pack, CMSS 200-10-SL MCI 10er-Pack, CMSS 200-50-SL MCI 50er-Pack

Maschinenüberwachung leicht gemacht

SKF Condition Advisor CMAS 100-SL

Erlaubt die einfache, schnelle und präzise Zustandsprüfung für umlaufende Maschinen im gesamten Werk. Durch die Ausstattung des Instandhaltungs- und Bedienpersonals mit diesem robusten, ergonomischen und bedienerfreundlichen Gerät können Maschinenstörungen frühzeitig erkannt und behoben werden. Oft lassen sich so teure Stillstandszeiten vermeiden.



Mehrere Messungen mit einem einzigen Gerät

Der SKF Condition Advisor erfasst die Gesamtschwingungsmuster und vergleicht sie mit intern gespeicherten ISO-Richtlinien. Dadurch können strukturelle und drehzahlspezifische Probleme wie Unwuchten, Fluchtungsfehler oder lockere Teile erkannt werden. Bei Überschreiten der Richtlinien gibt das Gerät Warn- bzw. Gefahrenhinweise aus. Für höhere Frequenzen misst der Condition Advisor die Hüllkurvenbeschleunigung. Erhöhte Messwerte infolge von Wälzlager- oder Zahneingriffsproblemen werden mit anerkannten Lagerschwingungs-Richtlinien abgeglichen. Auf dieser Grundlage entscheidet das Gerät, ob die Messdaten noch unbedenklich sind oder auf einen möglichen Lagerschaden hinweisen. Zusätzlich erkennt der integrierte Infrarotsensor ungewöhnliche Wärmemuster.

Der Anwender erhält so eine Vielzahl präziser und zuverlässiger Daten, die als Entscheidungsgrundlage für die Instandhaltungsplanung dienen und die Früherkennung, Bestätigung und präzise Trendbestimmung von Lager- und Maschinenstörungen ermöglichen.

- Zeitersparnis durch gleichzeitige Messung von Drehzahl, Hüllkurvenbeschleunigung und Temperatur
- Schwingungsanalyse für umlaufende Industriemaschinen
- Leichtes, kompaktes und ergonomisches Gerät, kann am Gürtel befestigt und in Taschen bzw. Werkzeugsätzen aufbewahrt werden
- Sehr robust; zugelassen nach Schutzart IP 54 für Industrieumgebungen
- Schnelle und einfache Einrichtung und Bedienung; lichtstarkes Display für gute Anzeige auch bei schlechten Lichtverhältnissen und im direkten Sonnenlicht; kostenlose Online-Schulungen über SKF @ptitude Exchange
- Warn- und Gefahrenhinweise verbessern die Diagnosesicherheit
- Effizienter, wirtschaftlicher und umweltverträglicher Betrieb; 10 Betriebsstunden mit einer Akkuladung
- Geeignet für Anschluss an Standardbeschleunigungsmesser (Konstantstrom 100 mV/g); optionaler externer Sensor für schwer zugänglich Standorte und zur besseren Reproduzierbarkeit von Präzisionsmessungen
- Menüsprache wahlweise in Deutsch, Englisch, Französisch, Portugiesisch, Spanisch oder Schwedisch



Weitere Informationen finden Sie in unserer Druckschrift 10549 EN.

Technische Daten

Kurzzeichen	CMAS 100-SL	Zulassungen	CE (Certified Engineering)
Schwingungsaufnehmer	Intern: Piezoelektrischer Beschleunigungsaufnehmer Extern: Anschluss für Standard-Beschleunigungsmesser (100 mV/g Konstantstrom)	Fallprüfung	2 m
Messungen		Gewicht	125 g
Geschwindigkeit	Bereich: 0,7 bis 65,0 mm/s (RMS) (Spitzenwert-Äquivalent) nach ISO 10816 Frequenz: 10 bis 1 000 Hz, nach ISO 2954	Abmessungen	200 × 47 × 25 mm
Hüllkurvenbeschleunigung	Bereich: 0,2 bis 50 gE Frequenz: Band 3 (500 bis 10 000 Hz)	Akkukapazität	550 mAh
Temperatur	Bereich: -20 bis +200 °C Genauigkeit Infrarottemperatur: ±2 °C Abstand: Kurz, max. 10 cm von Messobjekt	Akkugebrauchsdauer	10 Stunden ohne Aufladen (ca. 1000 Messungen) Mit externem Sensor: Bis zu 55% kürzere Akkubetriebsdauer
Betriebstemperaturbereich	Im Betrieb: -10 bis +60 °C Während des Aufladens: 0 bis 40 °C	Stromversorgung externer Sensor	24 V DC bei 3,5 mA
Lagertemperatur	Kürzer als ein Monat: -20 bis +45 °C 1 bis 6 Monate: -20 bis +35 °C	Spezifikationen Ladegerät	Universalladegerät für Steckdose Eingang: 90 bis 264 VAC, 47 bis 60 Hz Ausgang: 5 VDC; 3 bis 4 Stunden für eine Aufladung
Feuchtigkeit	95% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend		
Schutzart	IP 54		



Zur einfachen Ortung von Ultraschallquellen

Ultraschallmessgerät Inspector 400-K

Das Ultraschallmessgerät Inspector, Modell CMIN 400-K nimmt hochfrequente Tonschwingungen auf, wie sie von Maschinen im Betrieb, Leckstellen oder Funkenüberschlägen ausgehen können. Das Eingangssignal wird elektronisch umgesetzt und über einen Kopfhörer hörbar gemacht, bzw. auf einer Skala angezeigt.

- Spürt Leckstellen in Über- und Unterdrucksystemen auf, z. B. in Druckluftanlagen
- Prüft schnell und genau Dampfleitungen und -ventile
- Spürt Funkenüberschläge, Kriechströme und Koronaentladungen auf
- Prüft Geräusche in Wälzlagern, Pumpen, Motoren und Kompressoren usw.
- Messbereich 20-100 kHz, zentriert bei 38-42 kHz
- Zehnstufige rote LED-Skala

Weiterführende Informationen finden Sie in unserer Druckschrift 10549 EN.

Weitere Angebote von SKF

Mit der SKF Grundausstattung für die Zustandsüberwachung erhalten Sie eine unkomplizierte Möglichkeit, Ihre Gesamtanlageneffizienz zu verbessern. SKF bietet Grundausstattungsätze aus mehreren, aufeinander abgestimmten Messmitteln an.



Vielparametrische Messungen für Elektromotoren

SKF Elektromotor-Bewertungssatz CMAK 200-SL

Zwei aufeinander abgestimmte Messgeräte für Elektromotoren und andere Industriemaschinen. Geeignet für die Zustandsbewertung von Elektromotorlagern sowie für eine allgemeine Maschinenzustandsbewertung.

- Kontrolle und Bewertung des Elektromotorzustands
- Messung der Geschwindigkeit, Hüllkurvenbeschleunigung und Temperatur von Elektromotoren und anderen Maschinen
- Sichere Identifizierung von Funkenerosion in Elektromotoren
- Leichter Transportkoffer aus schwarzem Nylon
- Für Anfänger und Profis gleichermaßen geeignet

Lieferumfang CMAK 200-SL:

- SKF Messgerät zum Erkennen von Funkenerosion, TKED 1
- SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL



Lager- und Schmierzustandsprüfung leicht gemacht

SKF Lager-Bewertungssatz CMAK 300-SL

Mit dem SKF CMAK 300-SL wird die Zustandskontrolle von Lagern für die Mitarbeiter aus den Bereichen Instandhaltung, Produktion, Zuverlässigkeit und Schwingungsanalyse zu einer einfachen Aufgabe.

- Kontrolle des Lager- und Schmierzustands
- Kontrolle und Bewertung des Maschinengesamtzustands
- Messung von Geschwindigkeit, Hüllkurvenbeschleunigung und Temperatur
- Anzeige von Ölzustandsänderungen (Wassergehalt, Kraftstoff- oder Metallverunreinigungen, Oxidation)
- Aufbewahrung in leichtem, robustem Aluminium-Tragekoffer

Lieferumfang CMAK 300-SL:

- SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL
- SKF Infrarot-Thermometer CMSS 3000-SL
- SKF OilCheck TMEH 1



Schnelle und einfache Lager- und Maschinenzustandsprüfung

SKF Condition Monitoring Einsteigerpaket, CMAK 400-ML

Ein unentbehrlicher Messinstrumentensatz für jedes Fertigungswerk. Der SKF CMAK 400-ML macht die Zustandsüberwachung für die Mitarbeiter aus den Bereichen Instandhaltung, Produktion, Zuverlässigkeit und Schwingungsanalyse zu einer einfachen Aufgabe.

- Kontrolle und Bewertung von Gesamtschwingungspegeln, Temperaturen, Hochfrequenztönen und Hüllkurvenbeschleunigung von Lagern, Pumpen, Motoren, Kompressoren u.a. im laufenden Betrieb
- Aufbewahrung in einem leichten und robusten Aluminium-Tragekoffer
- Für Anfänger und Profis gleichermaßen geeignet

Lieferumfang CMAK 400-ML:

- SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL
- Externer SKF Sensorsatz für SKF Machine Condition Advisor, CMAC 105
- SKF Infrarot-Thermometer CMSS 3000-SL
- SKF Ultraschallmessgerät Inspector 400 CMIN 400-K

SKF Machine Condition Advisor CMAS 100-SL

Der SKF Machine Condition Advisor misst simultan die Maschinenschwingungen und -temperatur und erlaubt so Rückschlüsse auf den Maschinen- und Lagerzustand.

Externer SKF Sensorsatz für SKF Machine Condition Advisor, CMAC 105

Der externe Schwingungssensor kommt bei Messungen an schwer zugänglichen Stellen zum Einsatz. Er wird mit einem Magneten befestigt und erleichtert reproduzierbare Präzisionsmessungen.

SKF Infrarot-Thermometer CMSS 3000-SL

Das SKF Infrarot-Thermometer misst mit zwei Laserstrahlen die Temperatur auch aus größeren Entfernungen.

SKF Ultraschallmessgerät Inspector 400 CMIN 400-K

Das Gerät nimmt hochfrequente Tonschwingungen auf, wie sie von Maschinen im Betrieb, Leckstellen oder Funkenüberschlägen ausgehen können, und gibt Warntöne aus. Die SKF Grundausstattung für die Zustandsüberwachung enthält das gesamte Zubehör des SKF Ultraschallmessgeräts Inspector 400.

SKF Messgerät zum Erkennen von Funkenerosion, TKED 1

Das SKF Messgerät zum Erkennen von Funkenerosion ist ein bedienerfreundliches Handmessgerät. Das einzigartige Messgerät ermöglicht die zuverlässige und sichere Erkennung von Funkenerosion in Elektromotorlagern.

SKF OilCheck-Messgerät TMEH 1

Das SKF Oilcheck-Messgerät misst Alterung und Verschmutzungsgrad von Öl. Es erkennt erhöhten mechanischen Verschleiß und möglichen Verlust der Schmierfähigkeit des Öls.

SKF Schmierstoffe

SKF Schmierstoffauswahl	118
SKF Schmierfett-Auswahltafel	120

Wälzlagerfett

– SKF LGMT 2	124
– SKF LGMT 3	125
– SKF LGEP 2	126
– SKF LGWA 2	127
– SKF LGFP 2	128
– SKF LGGB 2	129
– SKF LGBB 2	130
– SKF LGLT 2	131
– SKF LGWM 1	132
– SKF LGWM 2	133
– SKF LGEM 2	134
– SKF LGEV 2	135
– SKF LGHB 2	136
– SKF LGHP 2	137
– SKF LGET 2	138

Spezialschmierstoffe

– SKF LESA 2	139
– SKF LDCG 1	140
– SKF LDTS 1	141

Kettenöle

– SKF Kettenöl	142
– Lebensmittelverträgliches Kettenöl	143

Technische Daten	144
------------------	-----

Lagerungswerkzeuge

Ölstation	148
SKF Schmierfett-Füllpumpen LAGF Reihe	149
SKF Lager-Befetter VKN 550	149

Umfüllwerkzeuge

Schlauchtrommeln der Reihen TLRC und TLRS	150
---	-----

Werkzeuge zur manuellen Fettabgabe

SKF Handhebel-Schmierpressen	151
SKF Schmierfett-Mengenmessgerät LAGM 1000E	152
SKF Anschlussteilesatz LAGS 8	153
SKF Schmiernippelsatz LAGN 120	153
SKF Schmiernippel-Montagekappen- und Etikettensatz TLAC 50	154
Fettbeständige SKF Einweg-Schutzhandschuhe TMBA G11D	154
SKF Schmierfett-pumpen LAGG Reihe	155

Werkzeuge zur automatischen Fettabgabe

SKF LAGD Reihe	158
SKF TLSD Reihe	160
SKF TLMR Reihe	162
Zubehör	164
SKF LAGD 400 und LAGD 1000	166

Ölabgabe und -überprüfung

Ölbehälter und Zubehör der LAOS Reihe	167
SKF Ölstandswächter LAHD Reihe	169

Hilfsmittel für das Schmierungsmanagement

SKF Grease Test Kit TKGT 1	170
SKF Oil Check Monitor TMEH 1	171

Schmierungssoftware

LubeSelect für SKF Schmierfette	172
SKF Lubrication Planner	172
DialSet – Das Schmierfristen-Berechnungsprogramm	173

Schmierung

SKF Schmierstoffe	118
Lagerungswerkzeuge	148
Umfüllwerkzeuge	150
Werkzeuge zur manuellen Fettabgabe	151
Werkzeuge zur automatischen Fettabgabe	156
Oilabgabe und -überprüfung	167
Hilfsmittel für das Schmierungsmanagement	170
Schmierungssoftware	172

Schmierstoffe

*Hilfsmittel
für das
Schmierungs-
management*

*Automatische
Schmierstoff-
geber*

*Manuelle
Schmierungshilfs-
mittel*

*Schmierungs-
software*



Schmierung

Über 36 Prozent aller vorzeitigen Lagerausfälle sind auf unzureichende Schmierung zurückzuführen.

Werden auch Verunreinigungen als Störfaktor berücksichtigt, steigt der Anteil sogar auf weit über 50 Prozent. Reinheit und eine angemessene Schmierung haben daher großen Einfluss auf die Lagergebrauchsdauer.

Was das richtige Schmierungsprogramm für Sie bedeuten kann:



Verbesserung von ...

- Produktivität
- Zuverlässigkeit
- Verfügbarkeit und Haltbarkeit
- Maschinenverfügbarkeit
- Instandhaltungsintervallen
- Sicherheit
- Arbeitsschutz
- Nachhaltigkeit

Reduzierung von ...

- Energieverbrauch durch Reibung
- Wärmezeugung durch Reibung
- Verschleiß durch Reibung
- Geräusch durch Reibung
- Stillstand
- Betriebskosten
- Produktverunreinigung
- Instandhaltungs- und Reparaturkosten
- Schmierstoffverbrauch
- Korrosion



Von der Schmierung zum Schmierungsmanagement

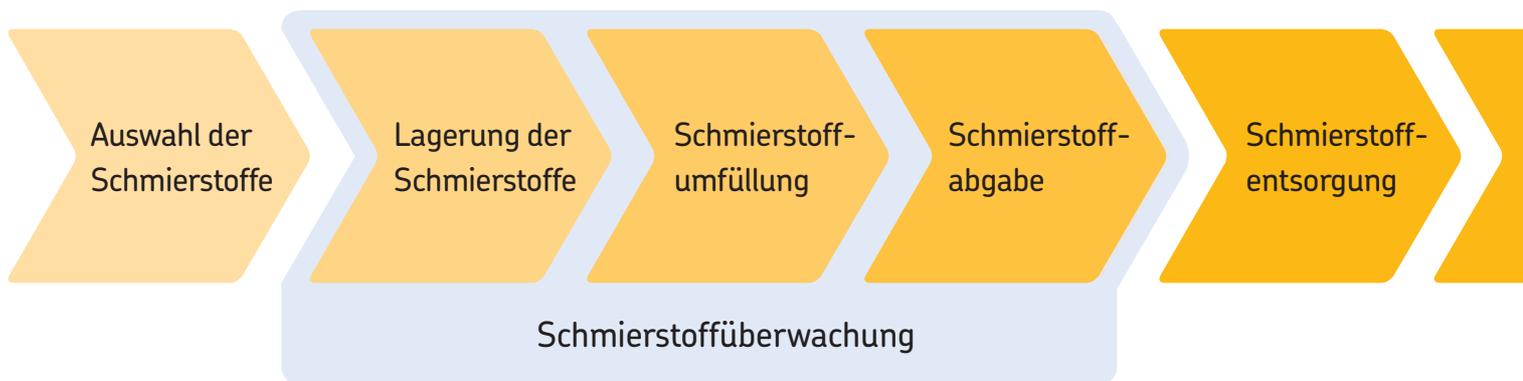


Ein gutes Schmierungsprogramm lässt sich durch Anwendung des 5R-Ansatzes definieren:

„Der richtige Schmierstoff, in der richtigen Menge, zum richtigen Zeitpunkt, an der richtigen Stelle und mit dem richtigen Schmierverfahren.“

Für diesen einfachen und logischen Ansatz ist jedoch ein detaillierter Maßnahmenplan erforderlich, der eine Reihe unterschiedlicher Aspekte umfassen muss:

- Logistik und Lieferkette
- Auswahl der Schmierstoffe
- Lagerung, Umfüllen und Abgabe von Schmierstoffen
- Arbeitsplanung und -vorbereitung für die Schmierung
- Anwendungsverfahren für Schmierstoffe
- Schmierstoffanalyse und -zustandsüberwachung
- Schmierstoffentsorgung
- Schulungen



Die Auswahl des richtigen Schmierfettes für ein Lager ist eine wichtige Entscheidung, denn das Lager muss die Spezifikationen der Anwendung erfüllen. Nutzen Sie SKF LubeSelect für die Auswahl des richtigen Schmierstoffs.

Mangelnde Sorgfalt oder auch fehlende Kenntnisse führen oft dazu, dass sich in den Schmierstoffen während der Lagerung, beim Umfüllen oder bei Servicearbeiten Schmutzpartikel absetzen. Um das Verschmutzungsrisiko bei der Lagerung und beim Umfüllen zu senken, sollten Sie Ölbehälter und Zubehör der LAOS Reihe nutzen. Für die Abgabe von Schmierfetten steht eine Vielzahl von SKF

Schmierfett-pumpen, SKF Schmierfett-Füllpumpen und SKF Lager-Befetter zur Auswahl. Für eine sachgerechte Schmierstoffabgabe empfehlen sich SKF Handhebel-Schmierpressen und die SKF Einzel- und Mehrpunkt-Schmierstoffgeber. SKF DialSet unterstützt Sie bei der richtigen Einstellung der Schmierstoffgeber.

SKF bietet die folgenden Hilfsmittel für die Schmierstoffüberwachung an: SKF Ölstandwächter, SKF Oil Check Monitor und das SKF Grease Test Kit.

Schmierungsmanagement

Während das Betriebsmittelmanagement die Instandhaltung um eine wichtige Dimension erweitert, erweitert das Schmierungsmanagement die Schmierungsperspektive. Dieser Ansatz trägt zu einer Verbesserung der Maschinenzuverlässigkeit bei gleichzeitiger Reduzierung der Gesamtkosten bei.

SKF Schmierungsmanagement-Prozess



- **SKF Kundenbedarfsanalyse:** Die Zustandsbewertung dauert in der Regel einen Tag und bietet eine Übersicht über die Ausgereiftheit des Schmierungsprogramms
- **SKF Lubrication Audit:** Detaillierte Zustandsbewertung. Die Zustandsbewertung dauert in der Regel fünf Tage und bietet eine eingehende Analyse des Schmierungsprogramms
- **Verbesserungsvorschlag:** Ausformulierung spezieller Aktivitäten
- **Entwurf und Umsetzung:** Realisierung der vorgeschlagenen Aktivitäten
- **Optimierung:** Neubewertung und Umsetzung zusätzlicher Verbesserungsvorschläge

SKF Schmierstoffe



SKF Schmierstoffe bieten wichtige Wettbewerbsvorteile:

- Sie wurden für hervorragende Leistungen unter realen Bedingungen entwickelt und werden entsprechend geprüft.
- In den Produktdaten sind spezifische Prüfergebnisse aufgeführt, um die Auswahl zu erleichtern.
- Durch strenge Qualitätskontrollen aller Chargen wird eine einheitliche Leistung gewährleistet.
- Durch die Qualitätskontrolle kann SKF eine Haltbarkeit* von fünf Jahren ab Herstellungsdatum gewährleisten.



Produktionsabläufe und Rohstoffe haben großen Einfluss auf die Eigenschaften des Schmierfettes und damit auch auf die Schmierungsleistung. Da es praktisch unmöglich ist, Schmierfette nur aufgrund ihrer Zusammensetzung auszuwählen oder zu vergleichen, müssen spezielle Leistungsprüfungen durchgeführt werden. In über 100 Jahren hat SKF umfangreiches Wissen über die Zusammenhänge von Schmierstoffen, Werkstoffen und Oberflächen erworben.



Durch dieses Wissen konnte SKF oft die Branchenstandards für Wälzlagerschmierstoffprüfungen definieren. Emcor, ROF, ROF+, V2F, R2F und Bequiet und andere Prüfungen wurden von SKF für die Leistungsbewertung von Schmierstoffen unter Lagerbetriebsbedingungen entwickelt. Viele dieser Prüfungen werden heute von Schmierstoffherstellern weltweit anerkannt und selbst genutzt.

SKF Engineering and Research Centre in den Niederlanden

* Das Lebensmittel verträgliche SKF Schmierfett LGFP 2 wird mit einer Haltbarkeit von zwei Jahren ab Herstellungsdatum angeboten.

SKF Schmierstoffauswahl

Die Auswahl des richtigen Schmierfettes kann eine komplexe Angelegenheit sein. SKF hat eine Reihe von Hilfsmitteln für die Schmierstoffauswahl entwickelt. Dazu gehören übersichtliche, nach Anwendungsfällen geordnete Tabellen, aber auch komplexe Softwareprogramme, die eine Schmierfettauswahl nach genau definierbaren Betriebsbedingungen ermöglichen.

Die SKF Schmierfett-Auswahltafel enthält Vorschläge auf Basis der am häufigsten verwendeten Schmierfette in typischen Anwendungsfällen.



Schmierfettauswahl – die Grundlagen

Geeignet für:

Drehzahl = M, Temperatur = M und Belastung = M

LGMT 2

Allgemeine Anwendungsfälle

Nicht geeignet für:

Erwartete Lagertemperatur dauerhaft >100 °C

LGHP 2

Hohe Temperaturen

Erwartete Lagertemperatur dauerhaft >150 °C, Strahlenbeständigkeit erforderlich

LGET 2

Extrem hohe Temperaturen

Niedrige Umgebungstemperaturen (-50 °C), erwartete Lagertemperatur <50 °C

LGLT 2

Niedrige Temperaturen

Stoßbelastungen, hohe Belastungen, häufiges Anlaufen / Herunterfahren

LGEP 2

Hohe Belastungen

Lebensmittelverarbeitende Anlagen

LGFP 2

Lebensmittelverarbeitung

Biologisch abbaubar, geringe Toxizität erforderlich

LGGB 2

Biologisch abbaubar

Hinweis: – Bei relativ hohen Umgebungstemperaturen sollte LGMT 3 statt LGMT 2 verwendet werden.
– Für spezielle Betriebsbedingungen vgl. Auswahltabelle für SKF Schmierfette.

Stehen umfangreichere Daten wie Drehzahl, Temperatur und Lastbedingungen zur Verfügung, sollte die Fettauswahl mit SKF LubeSelect erfolgen. Weiterführende Informationen finden Sie auf www.aptitudeexchange.com. In der SKF Schmierfett-Auswahltabelle sind alle SKF Schmierfette aufgeführt. Sie berücksichtigt die wichtigsten Auswahlparameter wie Temperatur, Drehzahl und Belastung, sowie grundlegende zusätzliche Leistungsdaten.



Lager-Betriebsparameter

Temperatur

L	= Niedrig	<50 °C	(120 °F)
M	= Mittel	50 bis 100 °C	(120 bis 230 °F)
H	= Hoch	>100 °C	(210 °F)
EH	= Extrem hoch	>150 °C	(300 °F)

Belastung

VH	= Sehr hoch	C/P <2
H	= Hoch	C/P ~4
M	= Normal	C/P ~8
L	= Leicht	C/P ≥15

C/P = Belastungsverhältnis

C = dynamische Tragzahl, kN

P = äquivalente dynamische Lagerbelastung, kN

Drehzahlkennwert

für Kugellager

EH	= Extrem hoch	n _{d,m} über 700 000
VH	= Sehr hoch	n _{d,m} bis zu 700 000
H	= Hoch	n _{d,m} bis zu 500 000
M	= Mittel	n _{d,m} bis zu 300 000
L	= Niedrig	n _{d,m} unter 100 000

Drehzahlkennwert

für Rollenlager

SRB/TRB/CARB

CRB

H	= Hoch	n _{d,m} über 210 000	n _{d,m} über 270 000
M	= Mittel	n _{d,m} bis zu 210 000	n _{d,m} bis zu 270 000
L	= Niedrig	n _{d,m} bis zu 75 000	n _{d,m} bis zu 75 000
VL	= Sehr niedrig	n _{d,m} unter 30 000	n _{d,m} unter 30 000

n_{d,m} = Drehzahl, min⁻¹ × 0,5 (D+d), mm

SKF Schmierfett-Auswahltafel

Fett	Beschreibung	Anwendungsbeispiele	Temperaturbereich ¹⁾		Temp.	Drehzahl
			LTL	HTPL		
LGMT 2	Allgemeine Anwendungen (Industrie und Automotive)	Radlager, Förderanlagen und Gebläse Kleine Elektromotoren	-30 °C (-20 °F)	120 °C (250 °F)	M	M
LGMT 3	Allgemeine Anwendungen (Industrie und Automotive)	Lager mit d>100 mm Senkrechte Welle oder mitlaufender Lageraußenring Radlager für Pkw, Lkw und Auflieger	-30 °C (-20 °F)	120 °C (250 °F)	M	M
LGEP 2	Extreme Drücke	Sieb- und Pressenpartie von Papierfabriken Arbeitswalzenlager in der Stahlproduktion	-20 °C (-5 °F)	110 °C (230 °F)	M	L bis M
LGWA 2	Breiter Temperaturbereich ⁴⁾ , extreme Drücke	Radlager in Pkw, Anhängern und Lkw Waschmaschinen Elektromotoren	-30 °C (-20 °F)	140 °C (285 °F)	M bis H	L bis M
LGFP 2	Lebensmittelverträglich	Lebensmittelverarbeitungsanlagen Einwickelmaschinen Abfüllanlagen	-20 °C (-5 °F)	110 °C (230 °F)	M	M
LGGB 2	Biologisch abbaubar, niedrige Toxizität ³⁾	Land- und forstwirtschaftliche Geräte Bau- und Erdbaumaschinen Wasseraufbereitung und Verrieselung	-40 °C (-40 °F)	90 °C (195 °F)	L bis M	L bis M
LGBB 2	Schmierfett für Schaufeln und Schwenklager von Windenergieanlagen	Drehverbindungen (Schaufeln und Schwenklager) von Windenergieanlagen	-40 °C (-40 °F)	120 °C (250 °F)	L bis M	VL
LGLT 2	Niedrige Temperaturen, extrem hohe Drehzahlen	Textil- und Werkzeugmaschinen Kleine Elektromotoren und Roboter	-50 °C (-60 °F)	110 °C (230 °F)	L bis M	M bis EH
LGWM 1	Extreme Drücke, niedrige Temperaturen	Hauptantriebswelle von Windenergieanlagen Zentralschmiersysteme Axial-Pendelrollenlager	-30 °C (-20 °F)	110 °C (230 °F)	L bis M	L bis M
LGWM 2	Hohe Belastungen, breiter Temperaturbereich	Hauptantriebswelle von Windenergieanlagen Schwere Geländefahrzeuge und Schiffsbau Anwendungen, die Schnee ausgesetzt sind	-40 °C (-40 °F)	110 °C (230 °F)	L bis M	L bis M
LGEM 2	Hohe Viskosität und Festschmierstoffe	Backenbrecher Baumaschinen Vibrierende Maschinen	-20 °C (-5 °F)	120 °C (250 °F)	M	VL
LGEV 2	Extrem hohe Viskosität mit Festschmierstoffen	Zapfenlager Stützrollen und Druckrollen von Drehöfen und Trocknern Drehkranzlager	-10 °C (15 °F)	120 °C (250 °F)	M	VL
LGHB 2	EP, hohe Viskosität, hohe Temperaturen ⁵⁾	Stahl/Stahl-Gelenklager Trockenpartie von Papierfabriken Arbeitswalzenlager und Stranggießanlagen in der Stahlproduktion	-20 °C (-5 °F)	150 °C (300 °F)	M bis H	VL bis M
LGHP 2	Hochleistungsfett aus Polyharnstoff	Elektromotoren Gebläse, auch für hohe Drehzahlen Kugellager für hohe Drehzahlen bei mittleren und hohen Temperaturen	-40 °C (-40 °F)	150 °C (300 °F)	M bis H	M bis H
LGET 2	Extreme Temperaturen	Backtechnik (Öfen) Waffelbacköfen Textiltrockner	-40 °C (-40 °F)	260 °C (500 °F)	VH	L bis M

1) LTL = Unterer Temperaturgrenzwert

HTPL = Empfohlener Grenzwert für die höchste zulässige Betriebstemperatur

2) mm²/s bei 40 °C = cSt.

3) LGGB 2 ist kurzzeitig einsetzbar bis 120 °C.

4) LGWA 2 ist kurzzeitig einsetzbar bis 220 °C.

5) LGHB 2 ist kurzzeitig einsetzbar bis 200 °C.

Belastung	Dickungsmittel / Grundöl	NLGI	Kinematische Viskosität des Grundöls ²⁾	Senkrechte Welle	Schnelle Außenringdrehung	Schwenkbewegungen	Starke Schwingungen	Stoßbelastungen oder häufiges Anlaufen	Korrosionsschutz
L bis M	Lithiumseife / Mineralöl	2	110	●			+		+
L bis M	Lithiumseife / Mineralöl	3	120	+	●		+		●
H	Lithiumseife / Mineralöl	2	200	●		●	+	+	+
L bis H	Lithium-Komplexseife / Mineralöl	2	185	●	●	●	●	+	+
L bis M	Aluminium-Komplex / medizinisch weißes Öl	2	130	●					+
M bis H	Lithium-Kalzium-Seife / synthetisches Esteröl	2	110	●		+	+	+	●
M bis H	Lithium-Komplexseife / synthetisches PAO-Öl	2	68			+	+	+	+
L	Lithiumseife / Synthetisches PAO-Öl	2	18	●				●	●
H	Lithiumseife / Mineralöl	1	200			+		+	+
L bis H	Kalzium-Sulfonat-Komplex-Seife / Synthetisches PAO-Öl / Mineralöl	2	80	●	●	+	+	+	+
H bis VH	Lithiumseife / Mineralöl	2	500	●		+	+	+	+
H bis VH	Lithium-Kalzium-Seife / Mineralöl	2	1020	●		+	+	+	+
L bis VH	Kalzium-Sulfonat-Komplex-Seife / Mineralöl	2	400	●	+	+	+	+	+
L bis M	Di-Polyharnstoff / Mineralöl	2 bis 3	96	+			●	●	+
H bis VH	PTFE / synthetisches, fluoriertes Polyetheröl	2	400	●	+	+	●	●	●

Schmierfette für allgemeine Anwendungsfälle

Spezielle Anforderungen

Niedrige Temperaturen

Hohe Belastungen

Hohe Temperaturen

● = Geeignet + = Empfohlen

LGMT 2
LGMT 3
LGEP 2
LGWA 2
LGFP 2
LGGB 2

 Allgemeine
Anwendungen
(Industrie und
Automotive)

 Allgemeine
Anwendungen
(Industrie und
Automotive)

Extreme Drücke

 Breiter
Temperaturbereich
extreme Drücke

 Lebensmittel-
verträglich

 Biologisch
abbaubar,
niedrige Toxizität

DIN 51825 Bezeichnung	K2K-30	K3K-30	KP2G-20	KP2N-30	K2G-20	KPE 2K-40
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2	3	2	2	2	2
Dickungsmittel	Lithium	Lithium	Lithium	Lithium-Komplexseife	Aluminium-Komplex-Seife	Lithium-Kalzium-Seife
Farbe	Rotbraun	Gelbbraun	Hellbraun	Amber	Transparent	Grauweiß
Grundöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Medizinisch reines Weißöl	Synthetisches Esteröl
Temperaturbereich	-30 bis +120 °C	-30 bis +120 °C	-20 bis +110 °C	-30 bis +140 °C	-20 bis +110 °C	-40 bis +90 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>180 °C	>180 °C	>180 °C	>250 °C	>250 °C	>170 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls 40 °C, mm ² /s 100 °C, mm ² /s	110 11	120-130 12	200 16	185 15	130 7,3	110 13
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137 60 Hübe, 10 ⁻¹ mm 100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295 +50 max. (325 max.)	220-250 280 max.	265-295 +50 max. (325 max.)	265-295 +50 max. (325 max.)	265-295 +30 max.	265-295 +50 max. (325 max.)
Mechanische Stabilität Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm SKF V2F-Test	+50 max. 'M'	295 max. 'M'	+50 max. 'M'	+50 max. Änderung 'M'		+70 max. (350 max.)
Korrosionsschutz Emcor: - ISO 11007 - Wasserausspülprüfung - Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0-0 0-0 0-1*	0-0 0-0	0-0 0-0 1-1*	0-0 0-0*	0-0	0-0
Verhalten gegenüber Wasser DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.	2 max.	1 max.	1 max.	1 max.	0 max.
Ölabscheidung DIN 51 817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	1-6	1-3	2-5	1-5	1-5	0,3-3
Schmierfähigkeit SKF R2F, Laufprüfung B bei 120 °C SKF R2F, Kältekammertest (-30 °C bis +20 °C)	Bestanden, 120 °C	Bestanden, 120 °C	Bestanden, 120 °C	Bestanden, 100 °C		Bestanden, 100 °C*
Kupferkorrosion DIN 51 811, 110 °C	2 max. 110 °C	2 max. 130 °C	2 max.	2 max.		
Wälzlagerfettgebrauchsdauer SKF R0F-Prüfung Lebensdauer L ₅₀ bei 10.000 min ⁻¹ , Stunden		1 000 min., 130 °C			1 000, 110 °C	>300, 120 °C
EP-Leistung Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N			1,4 max 2 800 min.	1,6 max. 2 600 min.	1 100 min.	1,8 max. 2 600 min.
Reibkorrosion ASTM D4170 FAFNIR-Test bei -20 °C, +25 °C, mg			5,7*			
Niedriges Reibmoment IP186, Anlaufmoment, m Nm* IP186, Betriebsmoment, m Nm*	98, -30 °C 58, -30 °C	145, -30 °C 95, -30 °C	70, -20 °C 45, -20 °C	40, -30 °C 30, -30 °C	137, -30 °C 51, -30 °C	
Gebindegrößen	Tube 35g und 200 g Kartusche 420 ml Fass 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg	Kartusche 420 ml Fass 0,5 kg, 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg, TLMR	Kartusche 420 ml Fass 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg TLMR	Tube 35g und 200g Kartusche 420 ml 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg LAGD, TLSL, TLMR	Kartusche 420 ml 1 kg, 18 kg, 180 kg LAGD, TLMR	Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 180 kg LAGD

* Typischer Wert

Spezielle Anforderungen

Schmierfette für allgemeine Anwendungsfälle

LGBB 2 **LGLT 2** **LGWM 1** **LGWM 2** **LGEM 2** **LGEV 2** **LGHB 2** **LGHP 2** **LGET 2**

Schmierfett für Schaufeln und Schwenklager von Windenergieanlagen Niedrige Temperaturen, extrem hohe Drehzahlen Extreme Drücke, niedrige Temperaturen Hohe Belastungen, breiter Temperaturbereich Hohe Viskosität und Festschmierstoffe Extrem hohe Viskosität mit Festschmierstoffen EP, hohe Viskosität, hohe Temperaturen Hochleistungsfett aus Polyharnstoff Extreme Temperaturen

KP2G-40	K2G-50	KP1G-30	KP2G-40	KPF2K-20	KPF2K-10	KP2N-20	K2N-40	KFK2U-40
2	2	1	1-2	2	2	2	2-3	2
Lithium-Komplex-Seife	Lithium	Lithium	Kalzium-Sulfonat-Komplex	Lithium	Lithium-Kalzium-Seife	Kalzium-Sulfonat-Komplex	Di-Polyharnstoff	PTFE
Gelb	Gelb	Braun	Gelb	Schwarz	Schwarz	Braun	Blau	Grauweiß
Synthetisch (PAO)	Synthetisch (PAO)	Mineralöl	Synthetisch (PAO)/Mineralöl	Mineral-Weißöl	Mineralöl	Mineralöl	Mineralöl	Synthetisch (fluoriertes Polyether)
-40 bis +120 °C	-50 bis +110 °C	-30 bis +110 °C	-40 bis +110 °C	-20 bis +120 °C	-10 bis +120 °C	-20 bis +150 °C	-40 bis +150 °C	-40 bis +260 °C
>200 °C	>180 °C	>170 °C	>300 °C	>180 °C	>180 °C	>220 °C	>240 °C	>300 °C
68	18 4,5	200 16	80 8,6	500 32	1 020 58	400-450 26,5	96 10,5	400 38
265-295 +50 max.	265-295 +50 max.	310-340 +50 max.	280-310 +30 max.	265-295 325 max.	265-295 325 max.	265-295 -20 to +50 (325 max.)	245-275 365 max.	265-295 -
+50 max.	380 max.		+50 max.	345 max. 'M'	+50 max. 'M'	-20 bis +50 Wechsel 'M'	365 max.	±30 max. 130 °C
0-0 0-1*	0-1	0-0 0-0	0-0 0-0 0-0	0-0 0-0	0-0 0-0*	0-0 0-0 0-0*	0-0 0-0 0-0	1-1
1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	0 max.
4 max, 2,5*	<4	8-13	3 max.	1-5	1-5	1-3, 60 °C	1-5	13 max. 30 Stunden, 200 °C
			Beständen, 140 °C Beständen, Beständen	Beständen, 100 °C		Beständen, 140 °C	Beständen, 120 °C	
1 max. 120 °C	1 max. 100 °C	2 max. 90 °C	1 max.	2 max. 100 °C	1 max. 100 °C	2 max. 150 °C	1 max. 150 °C	1
	>1 000, 20 000 min ⁻¹ . 100 °C		1 824*, 110 °C			>1 000, 130 °C	1 000 min. 150 °C	>700, 5 600 min ⁻¹ * 220 °C
0,4* 5 500*	2 000 min.	1,8 max. 3 200 min.*	1,5 max. 4 000 min.	1,4 max. 3 000 min.	1,2 max. 3 000 min.	0,86* 4 000 min.		8 000 min.
0-1*		5,5*	1,1*, 5,2*			0*	7*	
313, -40 °C 75, -40 °C	32, -50 °C 21, -50 °C	178, 0 °C 103, 0 °C	249, -40 °C 184, -40 °C	160, -20 °C 98, -20 °C	96, -10 °C 66, -10 °C	250, -20 °C 133, -20 °C	1 000, -40 °C 280, -40 °C	
Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 180 kg	Tube 180 g 0.9 kg, 25 kg, 170 kg	Kartusche 420 ml 5 kg, 50 kg, 180 kg	Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg LAGD, TLSD, TLMR	Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 180 kg LAGD, TLSD	Tube 35 g Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg, TLMR	Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg LAGD, TLSD, TLMR	Kartusche 420 ml 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg LAGD, TLSD, TLMR	Spritze 50 g (25 ml) 1 kg



Wälzlagerfett

LGMT 2

SKF Wälzlagerfett für allgemeine Anwendungsfälle in der Industrie und in Fahrzeugen

SKF LGMT 2 ist ein mit Lithiumseife angedicktes Fett auf Mineralölbasis. Es hat eine ausgezeichnete Wärmefestigkeit innerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs. Dieses Premiumfett eignet sich für eine Vielzahl allgemeiner Anwendungsfälle in der Industrie und in Fahrzeugen.

- Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit
- Gute mechanische Stabilität
- Ausgezeichnetes Verhalten gegenüber Wasser und Korrosionsschutz

Typische Anwendungsfälle:

- Landmaschinen
- Automotive-Radlager
- Förderanlagen
- Kleine Elektromotoren
- Industriegebläse



Technische Daten

Kurzzeichen **LGMT 2/(Gebindegröße)**

DIN 51825 Bezeichnung	K2K-30
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Lithium
Farbe	Rotbraun
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	-30 bis +120 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>180 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls:	
40 °C, mm ² /s	110
100 °C, mm ² /s	11
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137:	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+50 max. (325 max.)
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität,	
50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	+50 max.
SKF V2F-Test	'M'

Korrosionsschutz

SKF Emcor:	
- ISO 11007	0-0
- Wasserausspülprüfung	0-0
- Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0-1*

Verhalten gegenüber Wasser

DIN 51 807/1,	
3 Stunden bei 90 °C	1 max.

Ölabscheidung

DIN 51 817,	
7 Tage bei 40 °C, statisch, %	1-6

Schmierfähigkeit

SKF R2F,	
Laufprüfung B bei 120 °C	Bestanden

Kupferkorrosion

DIN 51 811, 110 °C	2 max. bei 110 °C
--------------------	-------------------

Gebindegrößen

Tube 35g und 200 g	
Kartusche 420 ml	
Fass 1 kg, 5 kg, 18 kg,	
50 kg, 180 kg	

* Typischer Wert

LGMT 3

SKF Mehrzweckfett für einen breiten Anwendungsbereich in Industrie und Kraftfahrzeugtechnik

SKF LGMT 3 ist ein mit Lithiumseife angedicktes Fett auf Mineralölbasis. Dieses Premiumfett eignet sich für eine Vielzahl allgemeiner Anwendungsfälle in der Industrie und in Fahrzeugen, in denen das Schmierfett eine gewisse Grundfestigkeit aufweisen muss.

- Ausgezeichneter Korrosionsschutz
- Hohe Oxidationsbeständigkeit im empfohlenen Temperaturbereich

Typische Anwendungsfälle:

- Lager für Wellendurchmesser >100 mm
- Mitlaufender Lageraußenring
- Senkrechte Welle
- Umgebungstemperaturen kontinuierlich >35 °C
- Propellerwellen
- Landmaschinen
- Radlager für Pkw, Lkw und Auflieger
- Große Elektromotoren



Technische Daten

Kurzzeichen LGMT 3/(Gebindegröße)

DIN 51825 Bezeichnung	K3K-30
Konsistenz (NLGI-Klasse)	3
Dickungsmittel	Lithium
Farbe	Gelbbraun
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	-30 bis +120 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>180 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	120–130
100 °C, mm ² /s	12
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	220–250
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	280 max.
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität,	
50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	295 max.
SKF V2F-Test	'M'

Korrosionsschutz	
SKF Emcor: – ISO 11007	0–0
– Wasserausspülprüfung	0–0
Verhalten gegenüber Wasser	
DIN 51 807/1,	
3 Stunden bei 90 °C	2 max.
Ölabscheidung	
DIN 51 817,	
7 Tage bei 40 °C, statisch, %	1–3
Schmierfähigkeit	
SKF R2F,	
Laufprüfung B bei 120 °C	Bestanden
Kupferkorrosion	
DIN 51 811, 110 °C	2 max. bei 130 °C
Wälzlagerfettgebrauchsdauer	
SKF ROF-Prüfung Lebensdauer	
L ₅₀ bei 10.000 min ⁻¹ , Stunden	1 000 min. bei 130 °C
Gebindegrößen	
	Kartusche 420 ml
	Fass 0,5 kg, 1 kg, 5 kg,
	18 kg, 50 kg, 180 kg
	TLMR

LGEP 2

SKF Hochdruckfett für einen breiten Anwendungsbereich in Industrie und Kraftfahrzeugtechnik

SKF LGEP 2 ist ein mit Lithiumseife angedicktes Fett auf Mineralölbasis mit Hochdruckzusätzen. Es bietet eine gute Schmierfunktion in allgemeinen Anwendungsfällen, in denen schwierige Umgebungsbedingungen und Schwingungen auftreten können.

- Ausgezeichnete mechanische Stabilität
- Extrem gute Korrosionsschutzwirkung
- Ausgezeichnetes Hochdruckverhalten

Typische Anwendungsfälle:

- Zellstoff- und Papierproduktion
- Backenbrecher
- Fahrmotoren für Schienenfahrzeuge
- Flut- und Schleusentore
- Arbeitswalzenlager in der Stahlproduktion
- Große Maschinen, Schwingsiebe
- Kranräder, Seilscheiben
- Drehverbindungen



Technische Daten

Kurzzeichen	LGEP 2/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	KP2G-20
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Lithium
Farbe	Hellbraun
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	-20 bis +110 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>180 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls:	
40 °C, mm ² /s	200
100 °C, mm ² /s	16
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137:	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+50 max. (325 max.)
Mechanische Stabilität:	
Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	+50 max.
SKF V2F-Test	'M'
Korrosionsschutz:	
SKF Emcor: - ISO 11007	0-0
- Wasserausspülprüfung	0-0
- Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	1-1*

Verhalten gegenüber Wasser

DIN 51 807/1,
3 Stunden bei 90 °C

1 max.

Ölabscheidung

DIN 51 817,
7 Tage bei 40 °C, statisch, %

2-5

Schmierfähigkeit

SKF R2F,
Laufprüfung B bei 120 °C

Bestanden

Kupferkorrosion

DIN 51 811, 110 °C

2 max.

EP-Leistung

Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm
Vierkugelapparat,
Schweißkraft DIN 51350/4, N

1,4 max

2 800 min.

Reibkorrosion

ASTM D4170 (mg)

5,7*

Gebindegrößen

Kartusche 420 ml
Fass 1 kg, 5 kg, 18 kg,
50 kg, 180 kg, TLMR

* Typischer Wert

LGWA 2

SKF Wälzlagerfett für hohe Belastungen, extreme Drücke und einen weiten Temperaturbereich

SKF LGWA 2 ist eine Lithium-Komplexseife auf Mineralölbasis mit EP-Hochdruckzusätzen. LGWA 2 eignet sich für allgemeine Anwendungsfälle in der Industrie und in Fahrzeugen, in denen die Belastungen oder Temperaturen die Grenzwerte herkömmlicher Schmierfette überschreiten.

- Ausgezeichnete Schmierung bei Spitzentemperaturen von 220 °C
- Schutz von Radlagern mit schwierigen Betriebsbedingungen
- Effektive Schmierung in feuchten Umgebungen
- Gute Wasser- und Korrosionsfestigkeit
- Ausgezeichnete Schmierung bei hohen Belastungen und niedrigen Drehzahlen

Typische Anwendungsfälle:

- Radlager in PKWs, Anhängern und LKWs
- Waschmaschinen
- Gebläse und Elektromotoren



Technische Daten

Kurzzeichen	LGWA 2/(Gebindegröße)	
DIN 51825 Bezeichnung	KP2N-30	
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2	
Dickungsmittel	Lithium-Komplexseife	
Farbe	Amber	
Grundöl	Mineralöl	
Temperaturbereich	-30 bis +140 °C	
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>250 °C	
Kinematische Viskosität des Grundöls		
40 °C, mm ² /s	185	
100 °C, mm ² /s	15	
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137		
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265–295	
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+50 max. (325 max.)	
Mechanische Stabilität		
Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm SKF V2F-Test	+50 max. Änderung 'M'	
Korrosionsschutz		
SKF Emcor: – ISO 11007	0–0	
– Wasserausspülprüfung	0–0*	
Verhalten gegenüber Wasser	DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	
	1 max.	
Ölabscheidung	DIN 51 817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	
	1–5	
Schmierfähigkeit	SKF R2F, Laufprüfung B bei 120 °C	
	Bestanden bei 100 °C	
Kupferkorrosion	DIN 51 811, 110 °C	
	2 max.	
EP-Leistung	Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	
	1,6 max. 2 600 min.	
Gebindegrößen	Tube 35g und 200 g Kartusche 420 ml 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg SKF SYSTEM 24 (LAGD/TLSD), TLMR	

* Typischer Wert

LGFP 2

Lebensmittelverträgliches SKF Wälzlagerfett

SKF LGFP 2 ist ein nichttoxisches, Schmierfett auf Basis medizinisch reinen Weißöls mit Aluminium-Komplex-Seife. Es enthält ausschließlich von der FDA* zugelassene Inhaltsstoffe und wurde von der NSF** für die Kategorie H1*** zugelassen. SKF LGFP 2 ist als halal und kosher zertifiziert.

- Einhaltung aller Lebensmittelschutzgesetze
- Hohe Wasserbeständigkeit
- Ausgezeichnete Fettgebrauchsdauer
- Ausgezeichnete Korrosionsfestigkeit
- Essentiell neutraler pH-Wert

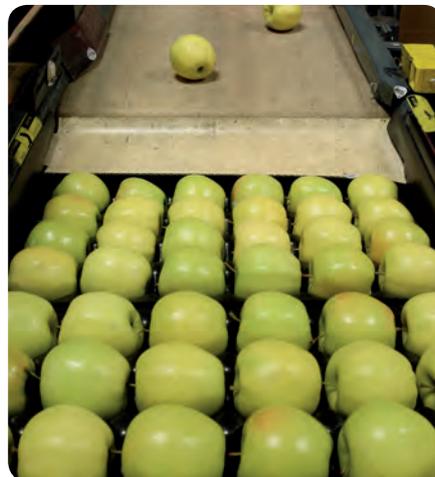
Typische Anwendungsfälle:

- Backanlagen
- Lebensmittelverarbeitungsanlagen
- Kassettenlager für Verpackungsträger
- Einwickelmaschinen
- Förderbandlager
- Abfüllanlagen

* FDA: US-Lebensmittelaufsichtsbehörde

** NSF: US National Sanitation Foundation (nichtstaatliche Gesundheitsaufsicht)

*** H1 Gelegentlicher Kontakt mit Lebensmitteln



Technische Daten

Kurzzeichen **LGFP 2/(Gebindegröße)**

DIN 51825 Bezeichnung	K2G-20
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Aluminium-Komplex-Seife
Farbe	Transparent
Grundöl	Medizinisch reines Weißöl
Temperaturbereich	-20 bis +110 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>250 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	130
100 °C, mm ² /s	7,3
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+30 max.

Korrosionsschutz	SKF Emcor: - ISO 11007	0-0
Verhalten gegenüber Wasser	DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.
Ölabscheidung	DIN 51 817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	1-5
Wälzlagerfettgebrauchsdauer	SKF ROF-Prüfung Lebensdauer L ₅₀ bei 10.000 min ⁻¹ , Stunden	1 000 bei 110 °C
EP-Leistung	Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	1 100 min.
Gebindegrößen	Kartusche 420 ml 1 kg, 18 kg, 180 kg SKF SYSTEM 24 (LAGD/TLSD), TLMR	

LGGB 2

Biologisch abbaubares SKF Wälzlagerfett

SKF LGGB 2 ist ein biologisch abbaubares, niedrigtoxisches, synthetisches Fett auf Esterölbasis mit Lithium-Kalzium-Dickungsmittel. Durch seine spezielle Zusammensetzung eignet es sich sehr gut für Anwendungsfälle, die starker Verunreinigung durch die Umgebung ausgesetzt sind.

- Einhaltung der aktuellen Vorschriften in Bezug auf Toxizität und biologische Abbaubarkeit
- Gute Leistung in Anwendungsfällen mit Stahl/Stahl-Gelenklagern, Kugellagern und Rollenlagern
- Gute Anlaufleistung bei niedrigen Temperaturen
- Gute Korrosionsschutzwirkung
- Geeignet für mittlere bis hohe Belastungen

Typische Anwendungsfälle:

- Land- und forstwirtschaftliche Geräte
- Bau- und Erdbaumaschinen
- Bergbau- und Förderanlagen
- Wasseraufbereitung und Verrieselung
- Schleusen, Dämme, Brücken
- Gestänge, Gelenkköpfe



Technische Daten

Kurzzeichen	LGGB 2/(Gebindegröße)		
DIN 51825 Bezeichnung	KPE 2K-40	Korrosionsschutz	SKF Emcor: – ISO 11007
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2	Verhalten gegenüber Wasser	DIN 51807/1, 3 Stunden bei 90 °C
Dickungsmittel	Lithium-Kalzium-Seife	Ölabscheidung	DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %
Farbe	Grauweiß	Schmierfähigkeit	SKF R2F, Laufprüfung B bei 120 °C
Grundöl	Synthetisches Esteröl	Wälzlagerfettgebrauchsdauer	SKF R0F-Prüfung L ₅₀ Lebensdauer bei 10.000 min ⁻¹ , Stunden
Temperaturbereich	–40 bis +90 °C	EP-Leistung	Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>170 °C		Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N
Kinematische Viskosität des Grundöls		Gebindegrößen	Kartusche 420 ml
40 °C, mm ² /s	110		5 kg, 18 kg, 180 kg
100 °C, mm ² /s	13		SKF SYSTEM 24 (LAGD)
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137			
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265–295		
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+50 max. (325 max.)		
Mechanische Stabilität			
Walkstabilität,			
50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	+70 max. (350 max.)		

* Typischer Wert

LGBB 2

SKF Wälzlagerfett für Schaufel- und Schwenklager von Windenergieanlagen

SKF LGBB 2 ist ein Lithium-Komplexfett auf PAO-Ölbasis. Es wurde speziell für extreme Bedingungen entwickelt (sehr niedrige Drehzahlen, hohe Belastungen, niedrige Temperaturen und Schwenkbetrieb). Das Fett erlaubt eine angemessene Turbinenschmierung während des Betriebs, aber auch bei Stillstand. Es eignet sich gleichermaßen für Onshore- und Offshore-Anlagen und kalte Klimazonen.

- Extrem niedriger Reibverschleiß
- Ausgezeichnete Leistung bei hohen Belastungen
- Ausgezeichnete Leistungen beim Anlaufen bei niedrigen Temperaturen
- Gute Förderbarkeit auch bei niedrigen Temperaturen
- Ausgezeichnetes Verhalten gegenüber Wasser
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz
- Hohe thermische und mechanische Stabilität

Typische Anwendungsfälle:

- Schaufel- und Schwenklager von Windenergieanlagen



Technische Daten

Kurzzeichen	LGBB 2/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	KP2G-40
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Lithium-Komplex-Seife
Farbe	Gelb
Grundöl	Synthetisch (PAO)
Temperaturbereich	-40 bis +120 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>200 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls 40 °C, mm ² /s	68
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137 60 Hübe, 10 ⁻¹ mm 100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265–295 +50 max.
Mechanische Stabilität Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	+50 max.
Korrosionsschutz SKF Emcor: – ISO 11007 – Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0–0 0–1*

Verhalten gegenüber Wasser

DIN 51807/1,
3 Stunden bei 90 °C 1 max.

Ölabscheidung

DIN 51817,
7 Tage bei 40 °C, statisch, % 4 max, 2.5*

Kupferkorrosion

DIN 51 811, 120 °C 1 max.

EP-Verhalten

Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1400 N, mm 0.4*
Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N 5 500*

Wälzlager-Schmierfähigkeit

Fe8, DIN 51819,
80 kN, 80 °C, C/P 1,8, 500 Stunden Bestanden

Riffelbildungsfestigkeit

ASTM D4170 FAFNIR test, mg 0–1*

Verfügbare Gebindegrößen

Kartusche 420 ml
5 kg, 18 kg, 180 kg

* Typischer Wert

LGLT 2

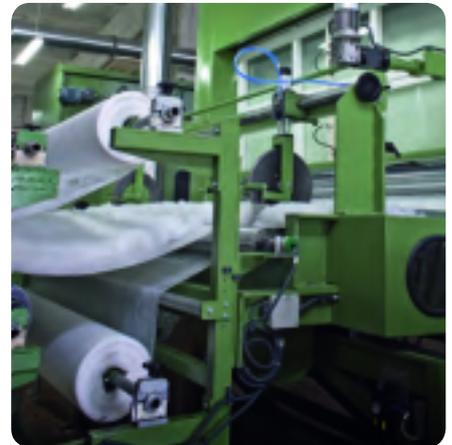
SKF Tieftemperaturfett für extrem hohe Drehzahlen

SKF LGLT 2 ist ein Lithium-Seifenfett auf Basis vollsynthetischen Öls. Durch die besonderen Verdickungsverfahren und das niedrigviskose PAO-Öl wird eine ausgezeichnete Schmierung bei niedrigen Temperaturen von -50 °C und bei extrem hohen Drehzahlen ($n_{d_m} = 1,6 \times 10^6$) erreicht.

- Niedriges Reibungsmoment
- Geringes Laufgeräusch
- Extrem gute Oxidations- und Wasserbeständigkeit

Typische Anwendungsfälle:

- Textilspindeln
- Werkzeugmaschinenspindeln
- Messinstrumente und Regler
- Kleine Elektromotoren für medizinische und zahnmedizinische Geräte
- Inline-Skates
- Druckzylinder
- Roboter



Technische Daten

Kurzzeichen LGLT 2/(Gebindegröße)

DIN 51825 Bezeichnung	K2G-50
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Lithium
Farbe	Gelb
Grundöl	Synthetisch (PAO)
Temperaturbereich	-50 bis $+110\text{ °C}$
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	$>180\text{ °C}$
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	18
100 °C, mm ² /s	4,5
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265–295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+50 max.
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität,	380 max.
50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	

Korrosionsschutz	SKF Emcor: – ISO 11007	0–1
Verhalten gegenüber Wasser	DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.
Ölabscheidung	DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	<4
Kupferkorrosion	DIN 51 811, 110 °C	1 max. 100 °C
Wälzlagerfettgebrauchsdauer	SKF ROF-Prüfung Lebensdauer L ₅₀ bei 10.000 min ⁻¹ , Stunden	>1 000, 20 000 min ⁻¹ bei 100 °C
EP-Leistung	Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	2 000 min.
Gebindegrößen		Tube 180 g 0,9 kg, 25 kg, 170 kg

LGWM 1

SKF Hochdruck-Tieftemperaturfett

SKF LGWM 1 ist ein dünnflüssiges Lithium-Seifenfett auf Basis von Mineralöl mit Hochdruckzusätzen. Es ist ausgezeichnet geeignet für die Schmierung von Lagern, die Radial-Axial-Kombibelastungen ausgesetzt sind.

- Gute Ölfilmbildung bei niedrigen Temperaturen bis zu -30 °C
- Gute Förderbarkeit auch bei niedrigen Temperaturen
- Guter Korrosionsschutz
- Gutes Verhalten gegenüber Wasser

Typische Anwendungsfälle:

- Hauptwelle von Windenergieanlagen
- Förderschnecken
- Zentralschmiersysteme
- Axial-Pendelrollenlager



Technische Daten

Kurzzeichen	LGWM 1/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	KP1G-30
Konsistenz (NLGI-Klasse)	1
Dickungsmittel	Lithium
Farbe	Braun
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	-30 bis $+110\text{ °C}$
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	$>170\text{ °C}$
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm^2/s	200
100 °C, mm^2/s	16
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10^{-1} mm	310–340
100 000 Hübe, 10^{-1} mm	+50 max.
Korrosionsschutz:	
SKF Emcor: – ISO 11007	0–0
– Wasserausspülprüfung	0–0

Verhalten gegenüber Wasser

DIN 51 807/1,
3 Stunden bei 90 °C 1 max.

Ölabscheidung

DIN 51817,
7 Tage bei 40 °C , statisch, % 8–13

Kupferkorrosion

DIN 51 811, 110 °C 2 max. bei 90 °C

EP-Leistung

Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm 1,8 max.
Vierkugelapparat,
Schweißkraft DIN 51350/4, N 3 200 min.*

Reibkorrosion

ASTM D4170 (mg) 5,5*

Gebindegrößen

Kartusche 420 ml
5 kg, 50 kg, 180 kg

* Typischer Wert

LGWM 2

SKF Wälzlagerfett für hohe Belastungen und einen weiten Temperaturbereich

SKF LGWM 2 ist ein synthetisches Fett auf Mineralölbasis. Die Herstellung erfolgt mittels moderner Kalzium-Komplex-Sulfonat-Verdickung. Es eignet sich für hohe Belastungen, feuchte Umgebungen und schwankende Temperaturen.

- Ausgezeichneter Korrosionsschutz
- Ausgezeichnete mechanische Stabilität
- Ausgezeichnete Schmierfähigkeit bei hohen Belastungen
- Guter Reibverschleiß
- Gute Förderbarkeit auch bei niedrigen Temperaturen

Typische Anwendungsfälle:

- Hauptwelle von Windenergieanlagen
- Schwere Geländefahrzeuge
- Anwendungen, die Schnee ausgesetzt sind
- Schiffsbau und Offshore-Anlagen
- Axial-Pendelrollenlager



Technische Daten

Kurzzeichen	LGWM 2/(Gebindegröße)	
DIN 51825 Bezeichnung	KP2G-40	
Konsistenz (NLGI-Klasse)	1-2	
Dickungsmittel	Kalzium-Sulfonat-Komplex	
Farbe	Gelb	
Grundöl	Synthetisch (PAO)/Mineral	
Temperaturbereich	-40 bis +110 °C	
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>300 °C	
Kinematische Viskosität des Grundöls	40 °C, mm ² /s	80
	100 °C, mm ² /s	8,6
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	280-310
	100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+30 max.
Mechanische Stabilität	Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	+50 max.
	Korrosionsschutz	
SKF Emcor: - ISO 11007		
- Wasserausspülprüfung	0-0	
- Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0-0	
Verhalten gegenüber Wasser		
DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.	
Ölabscheidung		
DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	3 max.	
Schmierfähigkeit		
SKF R2F, Laufprüfung B bei 120 °C	Bestanden bei 140 °C	
SKF R2F, Kältekammertest (+20 °C bis -30 °C)	Bestanden	
Kupferkorrosion		
DIN 51 811, 110 °C	1 max.	
Wälzlagerfettgebrauchsdauer		
SKF ROF-Prüfung		
Lebensdauer L ₅₀ bei 10.000 min ⁻¹ , Stunden	1 824* bei 110 °C	
EP-Leistung		
Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	1,5 max. 4 000 min.	
Reibkorrosion		
ASTM D4170 FAFNIR-Test bei +25 °C, mg	5,2*	
ASTM D4170 FAFNIR-Test bei -20 °C, mg	1,1*	
Gebindegrößen		
	Kartusche 420 ml	
	5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg	
	SKF SYSTEM 24 (LAGD/TLSD), TLMR	

* Typischer Wert

LGEM 2

Hochviskoses SKF Wälzlagerfett mit Festschmierstoff-Zusätzen

SKF LGEM 2 ist ein hochviskoses Lithium-Seifenfett auf Mineralölbasis. Sein Molybdändisulfid- und Graphitanteil bieten zusätzlichen Schutz bei hohen Belastungen, hohen Schwingungspegeln und niedrigen Drehzahlen.

- Hohe Oxidationsbeständigkeit
- Molybdändisulfid und Graphit gewährleisten eine Schmierung auch bei Zusammenbruch des Ölfilms

Typische Anwendungsfälle:

- Wälzlager mit niedrigen Drehzahlen und sehr hohen Belastungen
- Backenbrecher
- Gleisbaumaschinen
- Hubmast-Räder
- Baumaschinen (mechanische Rammen, Kranausleger und Kranlasthaken)



Technische Daten

Kurzzeichen	LGEM 2/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	KPF2K-20
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Lithium
Farbe	Schwarz
Grundöl	Mineral-Weißöl
Temperaturbereich	-20 bis +120 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>180 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	500
100 °C, mm ² /s	32
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	325 max.
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	345 max.
SKF V2F-Test	'M'

Korrosionsschutz	
SKF Emcor: - ISO 11007	0-0
- Wasserausspülprüfung	0-0
Verhalten gegenüber Wasser	
DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.
Ölabscheidung	
DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	1-5
Schmierfähigkeit	
SKF R2F, Laufprüfung B bei 120 °C	Bestanden bei 100 °C
Kupferkorrosion	
DIN 51 811, 110 °C	2 max. bei 100 °C
EP-Leistung	
Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	1,4 max. 3 000 min.
Gebindegrößen	Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 180 kg SKF SYSTEM 24 (LAGD/TLSD)

LGEV 2

Extrem hochviskoses SKF Wälzlagerfett mit Festschmierstoff-Zusätzen

SKF LGEV 2 ist ein Lithium-Kalzium-Seifenfett auf Mineralölbasis. Durch den hohen Gehalt von Molybdändisulfid und Graphit und den Anteil an extrem hochviskosem Öl wird ein herausragender Schutz auch bei schwierigsten Bedingungen gewährleistet (hohe Belastungen, niedrige Drehzahlen und hohe Schwingungspegel).

- Ausgezeichnete Eignung für das Schmieren großer Pendelrollenlager, die hohen Belastungen bei niedrigen Drehzahlen ausgesetzt sind (d.h. hohes Mikroschlupfrisiko)
- Mechanisch extrem stabil; gutes Verhalten gegenüber Wasser und guter Korrosionsschutz

Typische Anwendungsfälle:

- Zapfenlager für umlaufende Trommeln
- Stützrollen und Druckrollen von Drehöfen und Trocknern
- Schaufelradbagger
- Drehkranzlager
- Hochdruck-Rollwalzen
- Brecher



Technische Daten

Kurzzeichen	LGEV 2/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	KPF2K-10
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Lithium-Kalzium-Seife
Farbe	Schwarz
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	-10 bis +120 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>180 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	1 020
100 °C, mm ² /s	58
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265–295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	325 max.
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität, 72 Stunden bei 100 °C, 10 ⁻¹ mm SKF V2F-Test	+50 max. 'M'

Korrosionsschutz	
SKF Emcor: – ISO 11007	0–0
– Wasserausspülprüfung	0–0*
– Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0–0*
Verhalten gegenüber Wasser	
DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.
Ölabscheidung	
DIN 51 817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	1–5
Kupferkorrosion	
DIN 51 811, 110 °C	1 max. bei 100 °C
EP-Leistung	
Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	1,2 max. 3 000 min.
Gebindegrößen	
	Tube 35 g Kartusche 420 ml 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg, TLMR

* Typischer Wert

LGHB 2

Hochviskoses SKF Wälzlagerfett für hohe Belastungen und hohe Temperaturen

SKF LGHB 2 ist ein hochviskoses Kalzium-Sulfonat-Komplexseifenfett auf Mineralölbasis. Es wurde für hohe Temperaturen und extreme Belastungen entwickelt und eignet sich für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle, vor allem in der Zementindustrie, im Bergbau und in der Metallindustrie. Das additivfreie Schmierfett verdankt seine EP-Eigenschaften der Seifenstruktur.

- Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit und ausgezeichneter Korrosionsschutz
- Ausgezeichnetes Verhalten bei hohen Belastungen
- Geeignet für Spitzentemperaturen von 200 °C

Typische Anwendungsfälle:

- Stahl/Stahl-Gelenklager
- Zellstoff- und Papierproduktion
- Asphalt-Schwingsiebe
- Stranggießanlagen
- Abgedichtete Pendelrollenlager (bis zu 150 °C)
- Arbeitswalzenlager in der Stahlproduktion
- Hubrollen von Gabelstaplern



Technische Daten

Kurzzeichen	LGHB 2/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	KP2N-20
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	Kalzium-Sulfonat-Komplex
Farbe	Braun
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	-20 bis +150 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>220 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	400–450
100 °C, mm ² /s	26,5
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265–295
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	-20 bis +50 (325 max.)
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität, 72 Stunden bei 100 °C, 10 ⁻¹ mm	-20 bis +50 Wechsel
SKF V2F-Test	'M'
Korrosionsschutz	
SKF Emcor: – ISO 11007	0–0
– Wasserausspülprüfung	0–0
– Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0–0*

Verhalten gegenüber Wasser

DIN 51 807/1,
3 Stunden bei 90 °C

1 max.

Ölabscheidung

DIN 51817,
7 Tage bei 40 °C, statisch, %

1–3 bei 60 °C

Schmierfähigkeit

SKF R2F,
Laufprüfung B bei 120 °C

Bestanden bei 140 °C

Kupferkorrosion

DIN 51 811, 110 °C

2 max. 150 °C

Wälzlagerfettgebrauchsdauer

SKF ROF-Prüfung
Lebensdauer L₅₀ bei 10 000 min⁻¹, Stunden

>1 000 bei 130 °C

EP-Leistung

Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1.400 N, mm
Vierkugelapparat,
Schweißkraft DIN 51350/4, N

0,86*.
4 000 min.

Reibkorrosion

ASTM D4170 (mg)

0*

Gebindegrößen

Kartusche 420 ml
5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg
SKF SYSTEM 24
(LAGD/TLSD)

* Typischer Wert

LGHP 2

SKF Hochleistungs-Wälzlagerfett für hohe Temperaturen

SKF LGHP 2 ist ein Premiumfett auf Mineralölbasis. Als Dickungsmittel enthält es einen modernen Di-Polyharnstoff. Das Schmierfett eignet sich für Elektromotoren und ähnliche Anwendungsfälle.

- Extrem lange Lebensdauer bei hohen Temperaturen
- Breiter Temperaturbereich
- Ausgezeichneter Korrosionsschutz
- Hohe thermische und mechanische Stabilität
- Gutes Anlaufverhalten bei niedrigen Temperaturen
- Kompatibilität mit herkömmlichem Polyharnstoff und mit angedickten Lithiumfetten
- Niedriger Geräuschpegel

Typische Anwendungsfälle:

- Elektromotoren: Klein, mittel und groß
- Industriegebläse, inkl. Hochdrehzahlgebläse
- Wasserpumpen
- Wälzlager in Textil- und Papierverarbeitungsanlagen und in Trocknern
- Kugel- und Rollenlager mit mittleren und hohen Drehzahlen bei mittleren und hohen Temperaturen
- Kupplungsdrucklager
- Senkrechte Welle
- Ofenwagen und Walzen



Technische Daten

Kurzzeichen	LGHP 2/(Gebindegröße)	
DIN 51825 Bezeichnung	K2N-40	
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2-3	
Dickungsmittel	Di-Polyharnstoff	
Farbe	Blau	
Grundöl	Mineralöl	
Temperaturbereich	-40 bis +150 °C	
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>240 °C	
Kinematische Viskosität des Grundöls		
40 °C, mm ² /s	96	
100 °C, mm ² /s	10,5	
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137		
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	245-275	
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	365 max.	
Mechanische Stabilität		
Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	365 max.	
Korrosionsschutz		
SKF Emcor: - ISO 11007	0-0	
- Wasserausspülprüfung	0-0	
- Salzwasserprüfung (100% Meerwasser)	0-0	
Verhalten gegenüber Wasser	DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C 1 max.	
Ölabscheidung	DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, % 1-5	
Schmierfähigkeit	SKF R2F, Laufprüfung B bei 120 °C Bestanden	
Kupferkorrosion	DIN 51 811, 110 °C 1 max. bei 150 °C	
Wälzlagerfettgebrauchsdauer	SKF ROF-Prüfung Lebensdauer L ₅₀ bei 10 000 min ⁻¹ , Stunden 1.000 min. bei 150 °C	
Reibkorrosion	ASTM D4170 (mg) 7*	
Gebindegrößen	Kartusche 420 ml 1 kg, 5 kg, 18 kg, 50 kg, 180 kg SKF SYSTEM 24 (LAGD/TLSD)	

* Typischer Wert

LGET 2

SKF fluoriertes Hochleistungsfett

SKF LGET 2 ist ein Schmierfett auf Basis synthetisch fluorierten Öls mit PTFE als Dickungsmittel. Es ist speziell geeignet für extrem hohe Temperaturen von 200 °C bis 260 °C.

- Lange Lebensdauer in aggressiven und sehr reaktiven Umgebungen bei Vorhandensein hochreinen, gasförmigen Sauerstoffs und von Hexan
- Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit
- Gute Korrosionsfestigkeit
- Ausgezeichnete Wasser- und Dampfstabilität

Typische Anwendungsfälle:

- Backtechnik (Öfen)
- Ofenwagen-Räder
- Lastwalzen in Kopiergeräten
- Waffelbacköfen
- Textiltrockner
- Folienreckanlagen
- Elektromotoren mit extremen Betriebstemperaturen
- Notfall- / Heißgebläse
- Vakuumpumpen



Wichtiger Hinweis:

LGET 2 ist ein fluoriertes Schmierfett. Es ist unverträglich mit anderen Fetten, Ölen und Konservierungsmitteln. Daher sind die Lager und Systeme vor dem Auftragen von frischem Fett gründlich zu reinigen (Ausnahme: Nachfüllen mit LGET 2).



Technische Daten

Kurzzeichen LGET 2/(Gebindegröße)

DIN 51825 Bezeichnung	KFK2U-40
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2
Dickungsmittel	PTFE
Farbe	Grauweiß
Grundöl	Synthetisch (fluoriertes Polyether)
Temperaturbereich	-40 bis +260 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	>300 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	400
100 °C, mm ² /s	38
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295
Mechanische Stabilität	
Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	±30 max. 130 °C

Korrosionsschutz	
SKF Emcor:	
- ISO 11007	1-1
Verhalten gegenüber Wasser	
DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	0 max.
Ölabscheidung	
DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	13 max. 30 Stunden bei 200 °C
Kupferkorrosion	
DIN 51 811, 110 °C	1
Wälzlagerfettgebrauchsdauer	
SKF ROF-Prüfung Lebensdauer L ₅₀ bei 10 000 min ⁻¹ , Stunden	>700, 5 600 min ⁻¹ * bei 220 °C
EP-Leistung	
Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	8 000 min.
Gebindegrößen	Spritze 50 g (25 ml) 1 kg

* Typischer Wert

Spezialschmierstoffe

LESA 2

Schmierfett für SKF energieeffiziente Pendelrollenlager

SKF LESA 2 basiert auf einem vollsynthetischen Polyalphaolefine-Grundöl (PAO) und einem speziellen Lithiumseifen-Dickungsmittel. Dieses reibungsarme Premiumschmierfett wurde speziell für SKF energieeffiziente Pendelrollenlager entwickelt.

- Niedriges Reibungsmoment
- Niedrige, reibungsbedingte Energieverluste
- Geringes Laufgeräusch
- Extrem gute Oxidations- und Wasserbeständigkeit



Technische Daten

Kurzzeichen	LESA 2/(Gebindegröße)	
DIN 51825 Bezeichnung	KP2G-50	
Konsistenz (NLGI-Klasse)	2	
Dickungsmittel	Lithium	
Farbe	Beige	
Grundöl	PAO	
Temperaturbereich	-50 bis +110 °C	
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	180 min. (356 min.)	
Kinematische Viskosität des Grundöls		
40 °C, mm ² /s	18	
100 °C, mm ² /s	4,5	
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137		
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	265-295	
100 000 Hübe, 10 ⁻¹ mm	+50 max. (325 max.)	
Mechanische Stabilität		
Walkstabilität, 50 Stunden bei 80 °C, 10 ⁻¹ mm	380 max.	
Korrosionsschutz		
SKF Emcor: - ISO 11007	0-1	
Verhalten gegenüber Wasser		
DIN 51 807/1, 3 Stunden bei 90 °C	1 max.	
Ölabscheidung		
DIN 51817, 7 Tage bei 40 °C, statisch, %	<4	
Kupferkorrosion		
DIN 51 811, 110 °C	1 max. 100 °C	
Wälzlagerfettgebrauchsdauer		
SKF ROF-Prüfung L ₅₀ -Lebensdauer bei 20 000 min ⁻¹ , Stunden	>1 000, 110 °C	
EP-Leistung		
Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	2 000 min.	
Gebindegrößen	Kartusche 420 ml Kanister 1 kg, 5 kg, 18 kg	

LMCG 1

Schmierfett für Gitter- und Bogenzahnkupplungen

LMCG 1 ist ein mit Lithiumseife angedicktes Schmierfett mit dem organischen Verdicker Polyethylen und Mineralöl als Grundöl. Es verfügt über eine ausgezeichnete Schmierfähigkeit bei hohen Zentrifugalkräften und Drehmomenten in flexiblen Gitter- und Bogenzahnkupplungen, ebenso bei starken Stoßbelastungen, Schiefstellungen und Schwingungen.

- Äußerst geringe Ölabscheidung.
- Hohe Beschleunigung und hohe Betriebsdrehzahlen.
- Ausgezeichnete Schmierung bei hohen Drehzahlen.
- Hoher Korrosionsschutz.
- Übertrifft die Anforderungen von AGMA Typ CG-1 und AGMA Typ CG-2.
- Hoher Kupplungsverschleißschutz.
- Ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit.
- Aufgrund der geringen Neigung zur Ölabscheidung besonders für Zentralschmiersysteme geeignet.

Typische Einsatzbereiche:

- Gitterkupplungen.
- Bogenzahnkupplungen.
- Flexible Gitter- und Bogenzahnkupplungen für höhere Belastungen.
- Niedrige Wartungskosten und langlebige Gitter- und Bogenzahnkupplungen.



Technische Daten

Kurzzeichen	LMCG 1/(Gebindegröße)
DIN 51825 Bezeichnung	G0G1G-0
Konsistenz (NLGI-Klasse)	1
Dickungsmittel	Polyethylen
Farbe	Braun
Grundöl	Mineralöl
Temperaturbereich	0 bis 120 °C
Tropfpunkt nach DIN ISO 2176	210 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls	
40 °C, mm ² /s	670
100 °C, mm ² /s	34
Walk-Penetration nach DIN ISO 2137	
60 Hübe, 10 ⁻¹ mm	310–340

Korrosionsschutz

SKF Emcor:	
– Standard ISO 11007	0–0
– Salzwasserprüfung (100 % Meerwasser)	2–2

Kupferkorrosion ASTM D4048

24 Stunden bei 100 °C	1b
-----------------------	----

EP-Leistung

Verschleißnarbe DIN 51350/5, 1 400 N, mm	0,5 max.
Vierkugelapparat, Schweißkraft DIN 51350/4, N	3 200*

Koppers-Verfahren ASTM D4425

K36, 24 Stunden	<24%
-----------------	------

Ungefähre Dichte

bei 20 C, IPPM-CS/03	0.94
----------------------	------

Gebindegrößen

Tube 35 g	
Kartusche 420 ml	
2 kg, 18 kg, 50 kg	

* Typischer Wert

LDTs 1

SKF Trockenschmierstoff

Der SKF Trockenschmierstoff LDTs 1 wurde speziell für die automatische Schmierung von Kunststoff-Plattenbändern in Getränkeanlagen entwickelt. Er haftet sehr gut auf allen behandelten Flächen und hat herausragende Eigenschaften. Der Schmierstoff besteht aus synthetischem Öl, dem PTFE-Festschmierstoff zugesetzt wurde. LDTs 1 ist von der NSF* für H1 zertifiziert, d.h. er ist für Anwendungsfälle geeignet, in denen der zufällige Kontakt mit Lebensmitteln nicht ausgeschlossen werden kann.**



- Einsparungen durch Reduzierung des Wasser- und (löslichen) Schmierstoffvolumens
- Verbesserte Bediener-sicherheit durch geringere Rutschgefahr
- Höhere Verpackungsqualität durch Eliminierung von Feuchtigkeit
- Geringeres Risiko von Produktverunreinigung durch Hemmung mikrobiellen Wachstums
- Höhere Gesamtanlageneffizienz durch Vermeidung von Austauschkosten und damit auch von ungeplanten Stillstandszeiten
- Niedrigere Reinigungskosten

Typische Anwendungsfälle:

- Fördersysteme in PET-Abfüllanlagen, Karton-, Glas- oder Dosenverpackungen

* NSF: US National Sanitation Foundation (nichtstaatliche Gesundheitsaufsicht)
** H1: Gelegentlicher Kontakt mit Lebensmitteln

Technische Daten

Kurzzeichen	LDTs 1	Dichte bei 20 °C	ca. 843 kg/m ³
Zusammensetzung	Mineralöle, Kohlenwasserstoffe, Additive, PTFE	Flammpunkt der Zubereitung	ca. 100 °C
Farbe	Weiß	Flammpunkt nach Verdampfung des Lösungsmittels	>170 °C
Temperaturbereich	-5 bis +60 °C	NSF-Registrierung	H1 (Registrier-Nr.: 139739)
Kinematische Viskosität des Grundöls bei 40 °C	ca. 11 mm ² /s	Verfügbare Gebindegröße	Kanister 5 l
Fließpunkt	<0 °C		



Kettenöle



SKF Kettenöl

Entwickelt für Ketten-Anwendungsfälle in der Industrie

LHMT 68

SKF LHMT 68 ist ideal für mittlere Temperaturen und staubige Umgebungen geeignet (Zementherstellung, Fördertechnik u.ä.), wo eine hohe Penetration bei dünnem Schmierfilm erforderlich ist.

Vorteile

- Längere Kettenlebensdauer
- Längere Nachschmierfristen
- Geringerer Ölverbrauch
- Geringerer Energiebedarf

Typische Anwendungsfälle

- Förderketten
- Antriebsketten
- Hubketten

LHHT 265

SKF LHHT 265 ist ein synthetisches Öl und ideal für hohe Belastungen bzw. hohe Temperaturen geeignet (z.B. Zellstoff-, Papier- und Textilanlagen). Es bildet bei hohen Temperaturen keine Rückstände und ist neutral gegenüber Dichtungen und Polymeren.



Technische Daten

Kurzzeichen	LHMT 68	LHHT 265
Beschreibung	Öl für mittlere Temperaturen	Öl für hohe Temperaturen
Spezifisches Gewicht	0.85	0.92
Farbe	Gelbbraun	Gelborange
Grundöl	Mineralöl	Synthetisches Esteröl
Temperaturbereich	-15 bis +90 °C	bis zu 250 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls: 40 °C, mm ² /s 100 °C, mm ² /s	ISO VG 68 ca. 9	ca. 265 ca. 30
Flammpunkt	>200 °C	ca. 260 °C
Fließpunkt	<-15 °C	k.A.
NSF-Zulassung	k.A.	k.A.

Bestelldaten

Kettenöl	LHMT 68	LHHT 265
Beschreibung	Öl für mittlere Temperaturen	Öl für hohe Temperaturen
Kanister 5 l	LHMT 68/5	LHHT 265/5

SKF SYSTEM 24

LAGD Reihe	Einheit 60 ml Einheit 125 ml	LAGD 60/HMT68* LAGD 125/HMT68*	— LAGD 125/HHT26*
TLSD Reihe	Kompletteinheit 122 ml Kompletteinheit 250 ml Nachfüllsatz 122 ml Nachfüllsatz 250 ml	TLSD 125/HMT68 TLSD 250/HMT68 LHMT 68/EML125 LHMT 68/EML250	TLSD 125/HHT26 TLSD 250/HHT26 LHHT 265/EML12 LHHT 265/EML25

* Inkl. Rückschlagventil



Lebensmittelverträgliches Kettenöl

Unsere lebensmittelverträglichen Kettenöle wurden speziell für Lebensmittelverarbeitungs- und Getränkeabfüllanlagen entwickelt, in denen hohe Temperaturen, hohe Feuchtigkeit sowie niedrige Temperaturen bei der Auswahl des richtigen Öls entscheidende Faktoren sind. Das gesamte Angebot ist von der NSF (US National Sanitation Foundation) für H1 (gelegentlicher Kontakt mit Lebensmitteln) zugelassen und eignet sich daher für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie.

LFFM 80

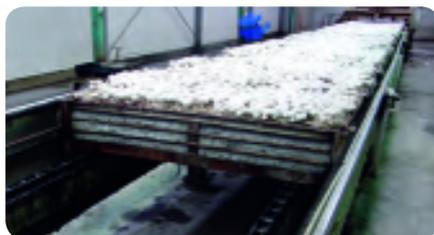
Das Kettenöl LFFM 80 bringt besonders gute Leistungen in feuchten Umgebungen wie etwa in Gärstränken und Pasta-Trocknern, aber auch in Einsatzbereichen, in denen mit Kondensation zu rechnen ist. Dieses halbsynthetische Grundöl mit geringer Viskosität verhindert den Aufbau von Ablagerungen an den Ketten und zeichnet sich durch guten Verschleiß- und Korrosionsschutz aus.

LHFP 150

Das Universalkettenöl LHFP 150 funktioniert hervorragend in Einsatzbereichen mit niedriger bis hoher Temperatur, z. B. in Konditoreien und bei der Verarbeitung von Obst und Gemüse. Die Formel basiert auf synthetischem Öl und das Produkt bietet einen guten Verschleiß- und Korrosionsschutz sowie ausgezeichnete Alterungs- und Oxidationsbeständigkeit.

LFFT 220

Das für hohe Temperaturen geeignete Kettenöl LFFT 220 kommt hauptsächlich in den Öfen von Bäckereien oder anderen Geräten zum Einsatz, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Aufgrund seiner Formel und Synthetikbasis zeichnet es sich durch ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und geringe Verdampfungsverluste bei hohen Temperaturen sowie eine hervorragende Oxidationsbeständigkeit aus.



Technische Daten

Kurzzeichen	LFFM 80	LHFP 150	LFFT 220
Beschreibung	Lebensmittelverträglich, H1-Zulassung der NSF	Lebensmittelverträglich, H1-Zulassung der NSF	Lebensmittelverträglich, H1-Zulassung der NSF
Spezifisches Gewicht	0.89	0.85	0.95
Farbe	Weiß	Farblos	Gelb
Grundöl	Halbsynthetisch (Mineral/Ester)	Synthetisches Esteröl	Synthetisches Esteröl
Temperaturbereich	-30 bis +120 °C	-30 bis +120 °C	0 bis 250 °C
Kinematische Viskosität des Grundöls:			
40 °C, mm ² /s	ca. 80	ISO VG 150	ISO VG 220
100 °C, mm ² /s	ca. 10	ca. 19	ca. 17
Flammpunkt	>200 °C	>200 °C	>250 °C
NSF-Zulassung	H1 (Nr.: 146767)	H1 (Nr.: 136858)	H1 (Nr.: 146768)

Bestelldaten

Gebindegrößen	LFFM 80	LHFP 150	LFFT 220
5-l-Kanister	LFFM80/5	LHFP150/5	LFFT220/5
SKF SYSTEM 24 / LAGD 125 ml	LAGD 125/FFM80*	LAGD 125/HFP15*	LAGD 125/FFT22*

* Inkl. Rückschlagventil

Technische Daten

Basiswissen Schmierfett

Für die Auswahl des richtigen Schmierfetts auf Grundlage der technischen Daten sind einige Vorkenntnisse erforderlich. Nachstehend werden einige der wichtigsten Begriffe aus den Technischen Datentabellen für SKF Schmierfette erläutert.

Konsistenz

Gibt die Steifigkeit eines Fetts an. Ein Fett hat dann die richtige Konsistenz, wenn es im Lager bleibt, ohne zu viel Reibung zu erzeugen. Die Konsistenz von Schmierfett wird nach einer Skala des US National Lubricating Grease Institute (NLGI) angegeben. Je weicher das Fett, desto kleiner der Wert. Wälzlagerfett hat meist die Konsistenz (NLGI-Klasse) 1, 2 oder 3. Für die Einstufung wird mit einem Prüfverfahren ermittelt, wie tief ein Kegel in eine Fettprobe fällt. Die Tiefe wird in Zehntelmillimeter angegeben.

Einstufung von Schmierfetten nach Konsistenz (NLGI-Klasse)

NLGI-Klasse	ASTM-Walk-Penetration (10 ⁻¹ mm)	Erscheinungsbild bei Zimmertemperatur
000	445–475	sehr flüssig
00	400–430	flüssig
0	355–385	halbflüssig
1	310–340	sehr weich
2	265–295	weich
3	220–250	halbhart
4	175–205	hart
5	130–160	sehr hart
6	85–115	extrem hart

Temperaturbereich

Gibt den Bereich an, in dem das Schmierfett betrieben werden kann. Der Temperaturbereich liegt zwischen dem unteren Temperaturgrenzwert (LTL) und dem Grenzwert für die Maximalbetriebstemperatur (HTPL). LTL ist die niedrigste Temperatur, bei der das Lager störungsfrei anlaufen kann. Unter dieser Temperatur kommt es zu Mangelschmierung und Lagerausfall droht. Über der HTPL-Maximalbetriebstemperatur altert das Schmierfett unkontrolliert und seine Lebensdauer lässt sich nicht mehr genau bestimmen.

Tropfpunkt

Die Temperatur, bei der eine Fettprobe, die erwärmt wird, durch eine Öffnung nach DIN ISO 2176 zu laufen beginnt. Der Tropfpunkt hat nur geringe Aussagekraft für die Schmierfettfunktion, da er immer über der HTPL liegt.

Viskosität

Gibt den Strömungswiderstand einer Flüssigkeit an. Die Viskosität von Schmierstoffen muss eine ausreichende Trennung der Oberflächen gewährleisten, ohne dass die Reibung zu groß wird. Da sich die Viskosität mit der Temperatur ändert, definieren ISO-Normen die Viskosität bei 40 °C. Die Viskosität bei 100 °C erlaubt eine Berechnung des Viskositätsindex (z.B. wie stark sich die Viskosität verringert, wenn die Temperatur steigt).

Mechanische Stabilität

Die Konsistenz von Wälzlagerfetten darf sich während der Fettlebensdauer nicht wesentlich ändern. Mit drei zentralen Prüfungen lässt sich die Einhaltung dieser Forderung überprüfen:

• Langzeit-Walk-Penetration

Eine Fettprobe wird 100 000 Hüben in einem Walkapparat ausgesetzt. Anschließend wird die Penetration gemessen. Der Unterschied zu einer Penetration nach 60 Hüben wird als Veränderung in 10⁻¹ mm angegeben.

• Walkstabilität

Eine Fettprobe wird in einen Zylinder gegeben, in dem sich eine Rolle befindet. Der Zylinder dreht sich 72 oder 100 Stunden bei 80 oder 100 °C (der Standardtest verlangt lediglich 2 Stunden bei Zimmertemperatur). Anschließend wird gewartet, bis der Zylinder auf Zimmertemperatur abgekühlt ist. Die Penetration des Fetts wird gemessen und die Konsistenzänderung in 10⁻¹ mm angegeben.

• SKF V2F-Prüfung

Eine Radsatzlagerung wird Schwingungsstoßbelastungen ausgesetzt. Dazu schlägt ein federnd aufgehängter Schwinghammer mit einer Frequenz von 1 Hz auf das Lager, wodurch eine Beschleunigung zwischen 12 und 15 g wirkt. Nach 72 Stunden bei 500 min⁻¹, wird das Fett, das über die Labyrinthdichtung aus dem Gehäuse ausgetreten ist, gewogen. Sind weniger als 50 g ausgetreten, erhält das Fett die Bewertung 'm'. Ab 50 g gilt die Prüfung als nicht bestanden. Anschließend wird die Prüfung weitere 72 Stunden bei 1.000 min⁻¹ fortgesetzt. Sind anschließend bei beiden Prüfungen weniger als insgesamt 150 g ausgetreten, erhält das Fett die Bewertung 'M'.



Walkstabilität-Prüfstand



SKF V2F-Fettprüfmaschine



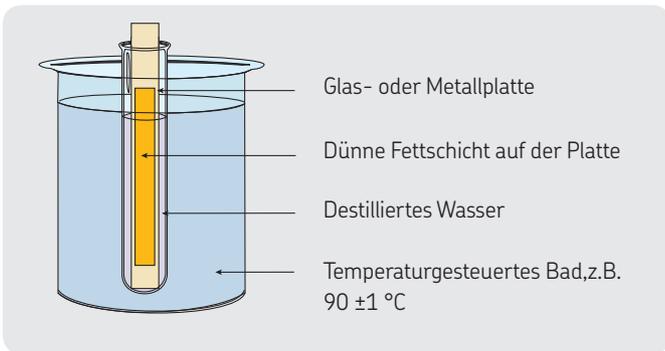
SKF Emcor-Fettprüfstand

Korrosionsschutz

In korrosiven Umgebungen müssen Wälzlagerrfette spezielle Eigenschaften haben. Beim SKF Emcor-Test werden Lager mit einem Gemisch aus Fett und destilliertem Wasser geschmiert. Nach Testabschluss wird ein Wert zwischen 0 (keine Korrosion) und 5 (sehr starke Korrosion) vergeben. Soll der Test schwieriger gestaltet werden, wird Salzwasser (statt destilliertem Wasser) oder ein kontinuierlicher Wasserdurchfluss (Washout-Test) verwendet.

Verhalten gegenüber Wasser

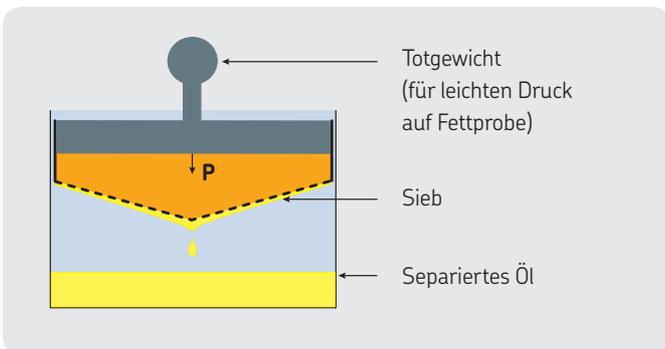
Ein Glasröhrchen wird mit dem Prüffett bestrichen und in einen mit Wasser gefüllten Testschlauch gegeben. Der Schlauch bleibt drei Stunden bei einer definierten Testtemperatur in einem Wasserbad. Die Veränderungen im Fett werden optisch untersucht und mit einer Zahl zwischen 0 (keine Änderungen) und 3 (erhebliche Änderungen) bewertet. Diese Zahl ist nur aussagekräftig im Zusammenhang mit der Testtemperatur.



Test - Verhalten gegenüber Wasser

Ölabscheidung

Aus Schmierfett, das längere Zeit aufbewahrt wird, tritt Öl aus. Das gleiche Phänomen ist auch im laufenden Betrieb in Abhängigkeit von der Temperatur zu beobachten. Der Grad der Ölabscheidung hängt vom eingesetzten Dickungsmittel, dem Grundöl und dem Fertigungsverfahren ab. Beim Ölabscheidungstest wird eine definierte Fettmenge (die vorher gewogen wird) in einen Becher gefüllt. Auf das Fett wird ein Gewicht von 100 g gelegt. Der Becher bleibt eine Woche in einem $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ warmen Ofen. Anschließend wird das Öl, das durch ein Sieb ausgelaufen ist, gewogen und der relative Gewichtsverlust bestimmt.



Ölabscheidungstest



SKF R2F-Fettprüfmaschine

Schmierfähigkeit

Mit der SKF R2F-Prüfmaschine wird die Schmierfunktion von Fett bei hohen Temperaturen bestimmt: Ein Elektromotor treibt eine Welle an, die von zwei separaten Pendelrollenlagern gehalten wird. Die Lager werden belastet; Drehzahl und Temperatur können variiert werden. Das Prüfverfahren wird bei zwei unterschiedlichen Bedingungen durchgeführt. Anschließend wird der Verschleiß der Rollen und des Käfigs bestimmt. Test A erfolgt bei Umgebungstemperatur. Wird er bestanden, eignet sich das Fett für die Schmierung großer Lager bei normalen Betriebstemperaturen und ggf. auch bei niedrigen Schwingungspegeln. Test B erfolgt bei 120 °C. Wird er bestanden, ist das Fett für große Lager und hohe Temperaturen geeignet.

Kupferkorrosion

Schmierfette sollten Kupferlegierungen in Lagern vor Korrosion schützen. Zur Beurteilung dieser Eigenschaft, wird ein Kupferstreifen in die Fettprobe getaucht und in einen Ofen gelegt. Nach Abschluss des Tests wird der Streifen gereinigt und die Alterung mit einer Ziffer beurteilt. Ein Wert über 2 deutet auf eine schlechte Schutzfunktion hin.

Wälzlagerfettgebrauchsdauer

Die SKF ROF und SKF ROF+ Prüfungen bestimmen die Fettgebrauchsdauer und den Grenzwert der Maximalbetriebstemperatur (HTPL): Zehn Rillenkugellager werden in fünf Gehäuse eingebaut und mit einer definierten Fettmenge gefüllt. Drehzahl und Temperatur sind definiert. Die Lager werden axial und radial bis zum Versagen belastet. Die Zeit bis zum Versagen wird gemessen (in Stunden). Mit einer Weibull-Gebrauchsdauerberechnung wird anschließend die Fettgebrauchsdauer bestimmt. Der rechnerisch ermittelte Wert kann zur Bestimmung des Schmierintervalls herangezogen werden.



SKF ROF+ Fettprüfmaschine

Hochdrucktest (EP)

Auf einem VKA-Verschleißkraftprüfstand werden drei Stahlkugeln in einen Becher gegeben. Eine vierte Kugel wird bei definierter Geschwindigkeit gegen die drei Kugeln gedreht. Auf die Kugeln wirkt eine Belastung, die schrittweise erhöht wird, bis sich die rotierende Kugel festfrisst und an den stationären Kugeln haftet. Für EP-Fette werden meist Werte über 2 600 N erwartet. Beim SKF VKA-Wälzlagerangriffstest wirken 1 400 N (Normtest: 400 N) eine Minute lang auf die vierte Kugel. Der Verschleiß der drei Kugeln wird gemessen. Werte unter 2 mm gelten als geeignet für EP-Schmierfette.

Reibkorrosion

Schwingungen und Schwenkbewegungen sind typische Ursachen von Reibkorrosion. Beim FAFNIR-Test werden zwei Axialkugellager belastet und Schwingungen ausgesetzt. Der Verschleiß an beiden Lagern wird gemessen. Ein Verschleiß unter 7 mg ist ein Kennzeichen für einen guten Reibungsschutz.

Dickungsmittel-Kompatibilitätstabelle

	Lithium	Kalzium	Natrium	Lithium-Komplex	Kalzium-Komplex	Natrium-Komplex	Barium-Komplex	Aluminium-Komplex	Ton (Bentonit)	Gewöhnlicher Polyharnstoff*	Kalzium-Sulfonat-Komplex
Lithium	+	●	-	+	-	●	●	-	●	●	+
Kalzium	●	+	●	+	-	●	●	-	●	●	+
Natrium	-	●	+	●	●	+	+	-	●	●	-
Lithium-Komplex	+	+	●	+	+	●	●	+	-	-	+
Kalzium-Komplex	-	-	●	+	+	●	-	●	●	+	+
Natrium-Komplex	●	●	+	●	●	+	+	-	-	●	●
Barium-Komplex	●	●	+	●	-	+	+	+	●	●	●
Aluminium-Komplex	-	-	-	+	●	-	+	+	-	●	-
Ton (Bentonit)	●	●	●	-	●	-	●	-	+	●	-
Gewöhnlicher Polyharnstoff*	●	●	●	-	+	●	●	●	●	+	+
Kalzium-Sulfonat-Komplex	+	+	-	+	+	●	●	-	-	+	+

+ = Kompatibel
 ● = Test erforderlich
 - = Inkompatibel

* Das SKF Hochleistungs-, Hochtemperatur-Wälzlagerfett LGHP 2 enthält keinen gewöhnlichen Polyharnstoff. Es enthält Di-Polyharnstoff, der erfolgreich auf Verträglichkeit mit Lithium- und Lithium-Komplex-verdickten Schmierfetten getestet wurde. D.h. LGHP 2 verträgt sich mit diesen Schmierfetten.

Grundöl-Kompatibilitätstabelle

	Mineralöl/PAO	Ester	Polyglycol	Silikon: Methyl	Silikon: Phenyl	Polyphenylether	PFPE
Mineralöl/PAO	+	+	-	-	+	●	-
Ester	+	+	+	-	+	●	-
Polyglycol	-	+	+	-	-	-	-
Silikon: Methyl	-	-	-	+	+	-	-
Silikon: Phenyl	+	+	-	+	+	+	-
Polyphenyl-ether	●	●	-	-	+	+	-
PFPE	-	-	-	-	-	-	+

+ = Kompatibel ● = Test erforderlich - = Inkompatibel

Lagerungswerkzeuge

Modernisieren Sie Ihr Ölmanagement

Ölstation

Ölstationen sind eine Komplettlösung, mit der sich das Kreuzkontaminations- und Verunreinigungsrisiko bei der Lagerung und beim Befüllen reduzieren lässt. Kundenspezifisch ausgeführte Stationen ermöglichen eine saubere, fachgerechte, sichere und zuverlässige Identifizierung, Lagerung und Umfüllung von Schmierstoffen. Die Station besteht aus einem maßgefertigten Satz aus farbcodierten Tanks, Pumpen, Schlauchhaspeln und Filtern sowie häufig benötigten Werkzeugen.

Eigenschaften

- Auswahl zwischen vier Tanks aus aluminiertem Stahlblech: 113, 246, 454 und 908 l Fassungsvermögen
- Skalierbar und konfigurierbar – die Anzahl der Tanks richtet sich nach der Anzahl der benötigten Schmierstoffe
- Auswahl zwischen zehn Tankfarben
- Überlaufschutz – alle Stationen werden mit integrierten Überlaufwannen ausgeliefert und erfüllen die SPCC-Anforderungen des US-Umweltschutzministeriums sowie einschlägiger Umweltschutzvorschriften
- Brandbekämpfung – flammbeständige Löschschläuche nach MSHA-CFR30 gehören zum Lieferumfang, optional sind auch Tanksperrventile mit Schmelzlotsicherung sowie Hähne mit Abschaltautomatik erhältlich
- Filter – alle Stationen sind mit Vorrichtungen zur Flüssigkeitsfilterung (mit wählbarer Porenweite) sowie mit Trockenmittel-Entlüftern ausgerüstet
- Geeignet für Schmierstoffe bis ISO VG 680
- Alle Stationen werden vormontiert ausgeliefert – das gewährleistet einen effizienten Transport und schnellen Aufbau
- Transport – alle Stationen haben eine integrierte Transportpalette und können schnell von Handgabelhubwagen oder Gabelstaplern umgestellt werden (mehr Flexibilität bei der Raumnutzung)
- Strom – alle Stationen werden serienmäßig mit oberflächengekühlten 110-V-Einphasenmotoren ausgeliefert und können bei Bedarf für andere Stromnetze konfiguriert werden



Grundausführung

- Kontaminationsüberwachung nach Best Practices
- Platzsparende Lösung
- Einfache Umverlegung auf dem Werksgelände
- Jeder Tank mit eigener Pumpe und eigenem Filter
- Ölausgabe mit Überdruck



Erweiterte Ausführung

- Sehr guter Verunreinigungsschutz
- Kompletter Schmierraum
- Ölausgabe und Arbeitsplatz ergonomisch gestaltet
- Integriertes Ersatzteil- und Werkzeugfach
- Elektrische und mechanische Schutzsysteme
- Jeder Tank mit eigener Pumpe und eigenem Filter
- Ölausgabe mit Überdruck
- Zahlreiche Erweiterungsoptionen



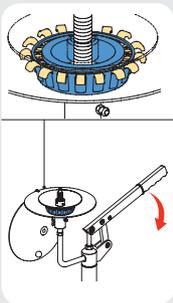
Optimale Reinheit beim Befüllen von Handhebel-Schmierpressen SKF Schmierfett-Füllpumpen LAGF Reihe

Anwender, die Wert auf eine möglichst reine Schmierung legen, verwenden für jedes Schmierfett eine eigene Handhebel-Schmierpresse und achten beim Nachfüllen auf Sauberkeit. SKF Schmierfett-Füllpumpen erleichtern diese Art der Schmierung.

- Schnelles Befüllen: Großes Hubvolumen bei niedrigem Druck
- Einfacher Einbau: Alle erforderlichen Teile werden mitgeliefert
- Zuverlässig: Für alle SKF Schmierfette geprüft und zugelassen
- Geeignet als Ergänzung zum SKF Lager-Befetter VKN 550

Technische Daten

Kurzzeichen	LAGF 18	LAGF 50
Höchstdruck	30 bar (430 psi)	30 bar (430 psi)
Volumen/Hub	ca. 45 cm ³	ca. 45 cm ³
Zulässige Fassmaße: Innendurchmesser max. Innenhöhe	265–285 mm 420 mm	350–385 mm 675 mm
Gewicht	5 kg	7 kg



Verunreinigungsfreie Schmierfettfüllung

SKF Lager-Befetter VKN 550

Der robuste und bedienerfreundliche SKF Lager-Befetter VKN 550 wurde für das vollständige Befüllen offener Lager (z.B. Kegelrollenlager) entwickelt. Er kann zusammen mit normalen Handhebel-Schmierpressen, Luft-Fettpumpen und Schmierfett-Füllpumpen genutzt werden.

- Das Fett wird direkt zwischen die Wälzkörper gespritzt
- Geschlossenes System: Deckel verhindert das Eindringen von Verunreinigungen

Hinweis: Sehr gut geeignet für den Einsatz zusammen mit den SKF Schmierfett-Füllpumpen der LAGF Reihe

Technische Daten

Kurzzeichen	VKN 550
Lagermaße:	
Innendurchmesser (d)	19 bis 120 mm
Außendurchmesser (D)	max. 200 mm

Umfüllwerkzeuge



TLRC



TLRS

Schläuche ordentlich aufgerollt

Schlauchtrommeln der Reihen TLRC und TLRS

Schläuche werden überall dort gebraucht, wo Flüssigkeiten durch biegsame Leitungen transportiert werden müssen. Sie lassen sich jedoch nur schwer sauber halten und lagern. Schlauchtrommeln sind hier eine gute Lösung.

Merkmale

- Hochwertige, auf den Anwendungszweck abgestimmte Werkstoffe. Der Anwender hat die Wahl zwischen leichten Ausführungen (aus Verbundwerkstoffen) für den mittleren Leistungsbereich (Reihe TLRC) bis zu sehr robusten Ausführungen für äußerst anspruchsvolle Anwendungsfälle (Reihe TLRS)
- Das aufwändige Reinigungsverfahren vor jedem einzelnen Beschichtungsprozess sowie eine auf Langlebigkeit ausgelegte Trommelkonstruktion tragen zu einer langen Gebrauchsdauer bei
- Die auskuppelbare Welle verhindert eine Rückaufwicklung des Schlauchs. Der Wickelmechanismus ist gekapselt und dadurch vor Umgebungseinflüssen geschützt
- Im Gegensatz zu vielen anderen Schlauchtrommeln haben die Geräte der Reihe TLRS einen belastbaren, geschweißten Sockel. Die Konstruktion wurde speziell für sehr anspruchsvolle Anwendungsfälle entwickelt

Vorteile

- Senkung des Unfall- und Schadensrisikos (Stolpergefahr, Überfahren ungeschützter Schläuche)
- Längere Lebensdauer der Schläuche
- Geringeres Leckagerisiko
- Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz
- Schneller Einsatz von Schläuchen

Anwendungsbereiche

- Lager für Schmierstoffe
- Fließbänder und Fabriken
- Druckluftwerkzeuge
- Fahrzeug-Servicezentren und Reifenhändler
- Feuerwehren und Servicefahrzeuge
- Verwaltungsgebäude

Technische Daten

Kurzzeichen	Druck	Max. temp.	Schlauch-ID	Schlauchlänge	Außen-gewinde	Innen-gewinde	Schlauch-farbe	Anwendungsfall
	bar	°C	mm	m	in.	in.		
TLRC 15AW	21	65	10	15	1/4	1/2	Rot	Niederdruck (Luft/Wasser)
TLRC 15AW/W	21	65	13	15	1/2	1/2	Rot	Niederdruck (Luft/Wasser)
TLRS 15AW	21	65	10	15	1/4	1/2	Rot	Niederdruck (Luft/Wasser)
TLRS 22AW	21	65	10	22	1/4	1/2	Rot	Niederdruck (Luft/Wasser)
TLRS 15AW/W	21	65	13	15	3/8	1/2	Rot	Niederdruck (Luft/Wasser)
TLRS 15H	138	99	13	15	1/2	1/2	Schwarz	Mittlerer Druck (Öl)
TLRS 8G	400	99	6	8	1/4	1/4	Schwarz	Hochdruck (Fett)

Werkzeuge zur manuellen Fettabgabe



Ein wichtiges Element von Schmierungsplänen

Die größten Schwierigkeiten bei der manuellen Schmierung sind Genauigkeit und Reinheit. Der Schmierfilm kann über 40 Mal dünner sein als das kleinste sichtbare Partikel. Die SKF Hilfsmittel für die manuelle Schmierung unterstützen den Anwender bei der Aufbewahrung, Handhabung, Dosierung und Anwendung von Schmierstoffen auf möglichst einfache und saubere Weise.

Ein umfangreiches Sortiment für unterschiedlichste Anforderungen

SKF Handhebel-Schmierpressen

SKF Handhebel-Schmierpressen kommen u.a. in der Landwirtschaft, in der Industrie, bei Fahrzeugen und im Baugewerbe zum Einsatz. Mit Ausnahme der SKF LAGP 400, die nur zum Leeren von Einmalkartuschen geeignet ist, haben alle Geräte einen Füllanschluss. Sie können daher mit SKF Schmierpumpen nachgefüllt werden, wodurch ein hoher Reinheitsgrad des Fetts gewährleistet wird.

Auswahltabelle und Technische Daten – SKF Handhebel-Schmierpressen

Kurzzeichen	LAGP 400	TLGH 1	1077600	1077600/SET	LAGH 400	LAGG 400B und LAGG 400B/US
Bedienung	Manuell	Manuell	Manuell	Manuell	Manuell Einhand	Batterie LAGG 400B (Ladegerät 230 V) LAGG 400B/US (Ladegerät 110 V)
Höchstdruck		400 bar (5 800 psi)	400 bar (5 800 psi)	400 bar (5 800 psi)	300 bar (4 350 psi)	400 bar (5 800 psi) Min. Berstdruck: 800 bar (11 600 psi)
Volumen pro Hub	20 cm ³	Ca. 0,9 cm ³	Ca. 1,5 cm ³	Ca. 1,5 cm ³	Ca. 0,8 cm ³	Ca. 400 g/10 min
Gewicht	0,35 kg	1,5 kg	1,5 kg	Komplett: 2,4 kg	1,2 kg	Handhebel-Schmierpresse inkl. Batterie 3,1 kg
Behälter	Geeignet für die SKF Schmierfettkartuschen	Fett (ca. 500 cm ³) oder Fettkartuschen	Fett (ca. 500 cm ³) oder Fettkartuschen	Fett (ca. 500 cm ³) oder Fettkartuschen	Fett (ca. 500 cm ³) oder Fettkartuschen	Fett (ca. 500 cm ³) oder Fettkartuschen
Länge der Abflussleitung	–	175 mm	175 mm 1077600 H: 300 mm	175 mm	300 mm	750 mm
Zubehör	–	1077601	1077601	1077601	1077601	Tragegurt
Hinweise	Drei Ausgussdeckel im Lieferumfang enthalten			Lieferumfang pro Satz: Verlängerungsleitung, Schnellverbinder-Hochdruckschlauch, Schnellverbinder-Verlängerungsleitung mit Kardandüse, Schnellverbinder-Verlängerungsleitung für Flachkopf-Schmiernippel (Ø16 mm), Innengewinde und Spitzdüse		Temperaturbereich: –15 bis +50 °C

Hinweis: 1077601: Flexibler, 500 mm langer Druckschlauch mit hydraulischer Greifdüse



Präzise Fettmengenmessung

SKF Schmierfett-Mengenmessgerät LAGM 1000E

Die pro Hub geförderte Schmierfettmenge einer Handhebel-Schmierpresse hängt von vielen Variablen ab. Daher ist es bei der manuellen Schmierung meist nicht einfach, die Fettmenge genau zu dosieren. Die präzise Dosierung ist jedoch wichtig für die Lagergebrauchsdauer, denn Über- oder Mangelschmierung kann zu Maschinenversagen führen. Oft wird deshalb die Fettmenge pro Hub gewogen, aber dieses Verfahren berücksichtigt weder den Gegendruck, noch den laufenden Verschleiß in der Schmierpresse oder andere Variablen.

Das SKF Schmierfett-Mengenmessgerät LAGM 1000E erlaubt die zuverlässige Messung von Schmierfettmengen. Das Gerät misst wahlweise das Volumen oder das Gewicht, je nach Bedarf in metrischen Einheiten (cm^3 oder g) oder in US-Einheiten (US fl. oz oder oz), so dass keine Umrechnung nötig ist.

- Geeignet für die meisten Schmierfette nach NLGI 0 bis 3
- Eine öl- und fettbeständige Gummihülse schützt die Elektronik vor Stößen
- Große und übersichtliche Anzeige auf hintergrundbeleuchteter LCD-Anzeige
- Höchstdruck 700 bar (10 000 psi)
- Kompakte Leichtbauweise
- Korrosionsbeständiges Aluminiumgehäuse
- Geeignet für alle SKF Handhebel-Schmierpressen



Technische Daten

Kurzzeichen	LAGM 1000E
Gehäusewerkstoff	Aluminium, anodisiert
Gewicht	0,3 kg
Schutzart	IP 67
Geeignete Schmierfette	NLGI 0 bis NLGI 3
Maximaler Betriebsdruck	700 bar (10 000 psi)
Max. Fettdurchfluss	1 000 cm^3/min
Gewindeanschlüsse	M10 x 1
Anzeige	Hintergrundbeleuchtetes LCD (4 Stellen / 9 mm)
Genauigkeit	$\pm 3\%$ von 0 bis 300 bar $\pm 5\%$ von 300 bis 700 bar
Wählbare Einheiten	cm^3 , g, US fl. oz, oz
Automatische Abschaltung der Beleuchtung	15 Sekunden nach letztem Impuls
Batterietyp	2 x 1,5 V Alkali, Typ LR1
Automatische Abschaltung	Programmierbar



Zubehörsätze

SKF Anschlusssteilesatz LAGS 8

Der SKF Teilesatz LAGS 8 enthält praktisches Zubehör für die tägliche Schmierung, das erfahrungsgemäß am häufigsten benötigt wird (Anschlüsse, Kupplungen, Düsen).

Technische Daten

Kurzzeichen	LAGS 8
Max. Betriebsdruck	400 bar (5 800 psi)
Min. Berstdruck	800 bar (11 600 psi)

Inhalt

Verlängerungsrohr, 180 mm, und Düse (DIN 71412)	1x
Schlauch mit Düse (DIN 71412)	1x
Schlauch mit Düse für Bodenkopf-Schmiernippel (DIN 3404)	1x
Schlauch mit Düse für bündige Schmiernippel und durchsichtige Kunststoffdeckel (DIN 3405)	1x
Schmiernippel M10x1-G ¹ / ₈	1x
Schmiernippel M10x1- ¹ / ₈ -27NPS	1x
Düse (DIN 71412)	2x



Zugang zu den Schmierstellen

SKF Schmiernippelsatz LAGN 120

Der Schmiernippelsatz LAGN 120 enthält 120 standardisierte kegelige Schmiernippel aus Präzisionsstahl, verzinkt, gehärtet und blau chromatiert.

Technische Daten

Kurzzeichen	LAGN 120
Max. Betriebsdruck	40 MPa (5 800 psi)
Min. Berstdruck	80 MPa (11 600 psi)

Inhalt

Schmiernippeltyp	Menge	Schmiernippeltyp	Menge
M6x1 gerade	30x	M10x1 45°	5x
M8x1 gerade	20x	G ¹ / ₈ 45°	5x
M10x1 gerade	10x	M6x1 90°	5x
G ¹ / ₈ gerade	10x	M8x1 90°	10x
M6x1 45°	5x	M10x1 90°	5x
M8x1 45°	10x	G ¹ / ₈ 90°	5x



Korrekte Kennzeichnung von Schmierstellen

SKF Schmiernippel-Montagekappen- und Etikettensatz TLAC 50

Zusammen mit dem SKF Lubrication Planner bilden die SKF Schmiernippel-Montagekappen und Etiketten eine Komplettlösung, die Schmiernippel vor externer Verunreinigung schützen und eine ordnungsgemäße Kennzeichnung erlaubt.

Technische Daten

Kurzzeichen	Wert
Etikettmaße	45 × 21 mm
Werkstoff	LLDP + 25% EVA
Temperaturbereich	von -20 bis +80 °C
Geeignete Schmiernippelgrößen	G ¹ / ₄ , G ¹ / ₈ , M6, M8, M10 und Schmiernippelkopf



Inhalt

Kurzzeichen	Beschreibung
TLAC 50/B	50 blaue Kappen und Schilder + 2 bedruckbare Haftbögen
TLAC 50/Y	50 gelbe Kappen und Schilder + 2 bedruckbare Haftbögen
TLAC 50/R	50 rote Kappen und Schilder + 2 bedruckbare Haftbögen
TLAC 50/G	50 grüne Kappen und Schilder + 2 bedruckbare Haftbögen
TLAC 50/Z	50 schwarze Kappen und Schilder + 2 bedruckbare Haftbögen
TLAT 10	10 bedruckbare Haftbögen



Hautschutz für Schmierfett

Fettbeständige SKF Einweg-Schutzhandschuhe TMBA G11D

Die SKF Schutzhandschuhe TMBA G11 D wurden speziell für den Schutz der Haut beim Arbeiten mit Schmierstoffen entwickelt. Eine Box enthält 50 Handschuhpaare.

- Ungepuderte Schutzhandschuhe aus Acrylnitril-Butadien-Kautschuk
- Enger Sitz erlaubt präzises Arbeiten
- Sehr gute Schmierstoffbeständigkeit
- Nicht allergen

Technische Daten

Kurzzeichen	TMBA G11D
Gebindegröße	50 Paare
Größe	9
Farbe	Blau



Für größere Schmierfettmengen

SKF Schmierfettpumpen LAGG Reihe

SKF fertigt hand- und luftbetriebene Schmierfettpumpen für große Fettvolumina. Diese Pumpen kommen vorzugsweise dann zum Einsatz, wenn große Gehäuse gefüllt oder zahlreiche Schmierstellen versorgt werden müssen. Sie sind auch geeignet zum Auffüllen von Zentralschmiersystemen.

- Umfangreicher Bereich: Pumpen für Fässer mit Fassungsvermögen von 18 kg, 50 kg und 180 kg
- Hochdruck: maximal 420 bar (Luftpumpen)
- Zuverlässig: Für SKF Schmierfette geprüft und zugelassen
- Einfache Bedienung, betriebsbereit
- 3,5 m Schlauch im Lieferumfang



LAGG 18M

LAGG 18AE

LAGG 50AE

LAGG 180AE

LAGT 180

Technische Daten

Kurzzeichen	LAGG 18M	LAGG 18AE	LAGG 50AE	LAGG 180AE	LAGT 180
Beschreibung	Schmierfettpumpe für 18 kg-Eimer	Mobile Schmierfettpumpe für 18 kg-Eimer	Schmierfettpumpe für 50 kg-Fässer	Schmierfettpumpe für 180 kg-Fässer	Transportwagen für Fässer bis zu 200 kg
Antrieb	Manuell	Luftdruck	Luftdruck	Luftdruck	k.A.
Max. Druck	500 bar (7 250 psi)	420 bar (6 090 psi)	420 bar (6 090 psi)	420 bar (6 090 psi)	k.A.
Zul. Fassmaße	265–285 mm	265–285 mm	350–385 mm	550–590 mm	k.A.
Mobilität	Stationär	Mobil	Stationär	Stationär	Mobil
Max. Durchflussrate	1,6 cm ³ /Hub	200 cm ³ /min.	200 cm ³ /min.	200 cm ³ /min.	–
Geeignete Fette NLGI-Klasse	000–2	0–2	0–2	0–2	–

Werkzeuge zur automatischen Fettabgabe

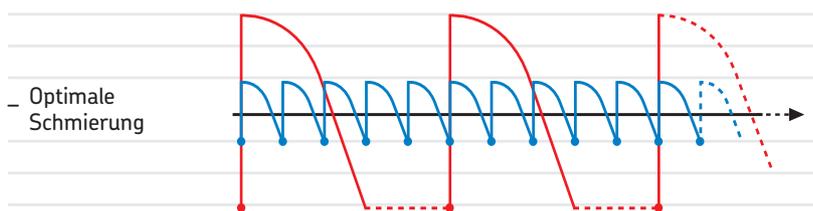
Für mehr Reinheit, Genauigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit

Das manuelle Nachschmieren kann eine große Herausforderung für Schmierungstechniker werden, wenn es an Werkzeugen, Verfahren und Wissen fehlt. Die Maschinenzuverlässigkeit kann durch Mangel- bzw. Überschmierung und durch Verunreinigungen beeinträchtigt werden. Bei der automatischen Schmierung wird eine kleine Menge sauberen Schmierstoffs regelmäßig in das Lager eingebracht. Dadurch verbessert sich die Lagerfunktion. Weitere Vorteile sind der bessere Arbeitsschutz und die kürzere zeitliche Beanspruchung der Schmierungstechniker.

Hauptvorteile der automatischen Schmierung

Reduzierung des Ausfallrisikos

– Überschmierung = Überhitzung, Abfall und Verunreinigung



– Mangelschmierung = Verschleiß, vorzeitige Reparaturen, hohe Reparaturkosten

— Manuelle Schmierung

— Automatische Schmierung

Was bedeutet die automatische Schmierung für Sie



Optimierung:

- Maschinenleistung
- Fettmenge und Schmierfristen
- Genauigkeit
- Sicherheit
- Zeitaufwand

Reduzierung:

- Schmierstoffverbrauch
- Fettspritzer
- Verunreinigungsrisiko
- Menschliches Fehlverhalten
- Ausfälle



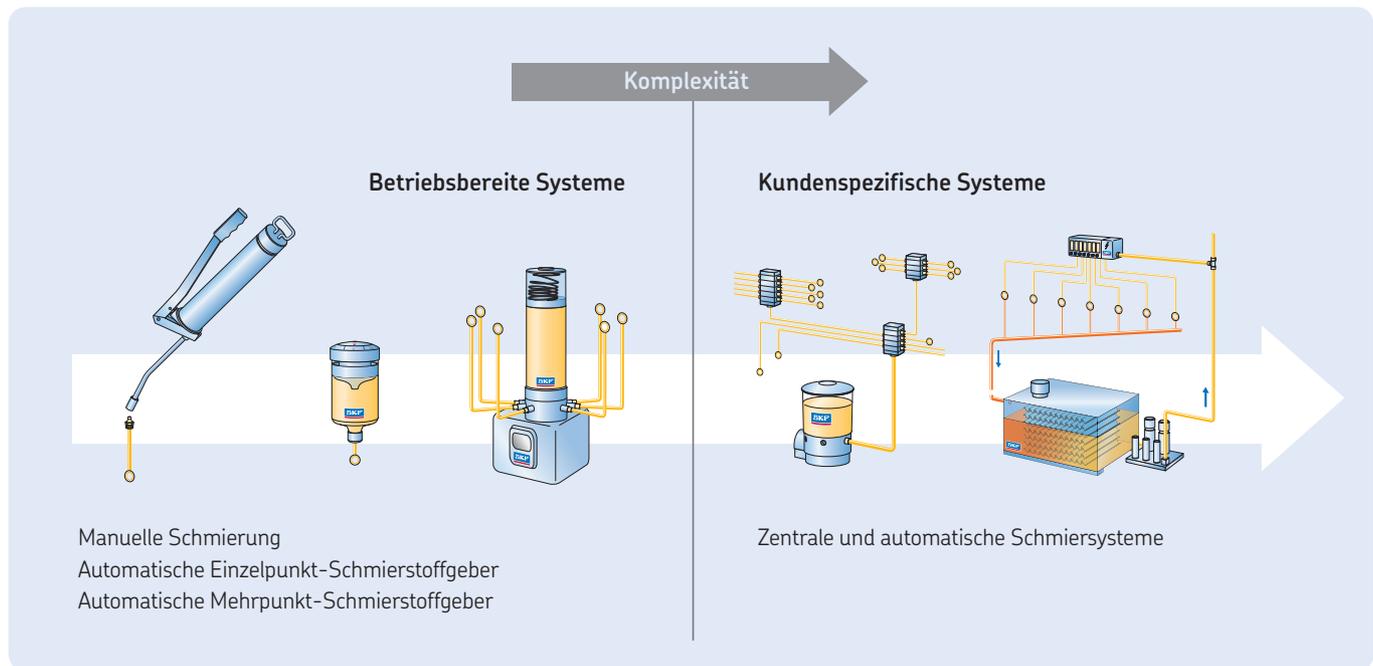
Das SKF Schmierungswissen kommt bei der Entwicklung von Schmiersystemen zum Einsatz. So können Synergien zwischen den SKF Schmierstoffen und den SKF Schmiersystemen genutzt werden.

Das Angebot an SKF Schmiersystemen ist umfangreich. Dazu gehören anwenderfreundliche und kostengünstige automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber genauso wie Zentralschmiersysteme für spezielle Anwendungsfälle.

Das Produktsortiment baut auf folgenden Grundätzen auf:

- Das System wird möglichst weit von der Schmierstelle entfernt eingebaut. Das verringert den Platzbedarf und reduziert das Schwingungsrisiko.
- Eine umfangreiche Überwachung und Steuerung für kritische Anwendungsfälle, die kontinuierlich überwacht bzw. gesteuert werden müssen, ist möglich.
- Eine Mehrpunktschmierung (mehrere Schmierstellen haben ähnliche Bedingungen) kann durch MultiPoint-Schmierstoffgeber realisiert werden.

Die einzelnen Schmierverfahren



Auswahl-tabelle – Automatische Schmierstoffgeber

	SKF SYSTEM 24	SKF SYSTEM 24			
Kurzzeichen	SKF LAGD Reihe	SKF TLSD Reihe	SKF TLMR Reihe	LAGD 400	LAGD 1000
Punktezahl	1	1	1	1 bis 8	6 bis 20
Fassungsvermögen	60 ml und 125 ml	122 ml und 250 ml	120 ml und 380 ml	400 ml	1 000 ml
Stromversorgung	Elektrochemische Gaserzeugung	Batterien	Batterien / DC	DC/AC	Batterien / DC/AC
Maximale Zulaufleitung	<0,3 m	<3 m	5 m	5 m	6 m
Temperaturbereich	-20 bis +60 °C *	0 bis 50 °C	-25 bis +70 °C	0 bis 50 °C	B: -10 bis +60 °C DC: -25 bis +75 °C AC: -25 bis +60 °C
Wiederverwendbarkeit	Einweg	Container ersetzbar	Container ersetzbar	400-g-Kartuschen ersetzbar bzw. nachfüllbar	Nachfüllbar
Überwachung	Kolbenschiefestellungen	LEDs	LEDs	Vor Ort / aus der Ferne	Vor Ort / aus der Ferne
IP-Schutzart	IP 68	IP 65	IP 67	IP 54	IP 65
Verfügbare Schmierstoffe	SKF Schmierfette und SKF Ölschmierstoffe Spezielle Füllungen auf Anfrage	SKF Schmierfette und SKF Ölschmierstoffe Spezielle Füllungen auf Anfrage	SKF Schmierfette und SKF Ölschmierstoffe	Eine Kartusche SKF LGMT 2 wird mitgeliefert. Geeignet ist Fett nach NLGI 1, 2 und 3.	NLGI 000 bis NLGI 2

* Bei einer konstanten Umgebungstemperatur zwischen 40 und 60 °C sollte die Abgaberate maximal sechs Monate betragen.

SKF SYSTEM 24



Gasgetriebene automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber

SKF LAGD Reihe

Die Einheiten werden betriebsbereit ausgeliefert. Sie können mit einer Vielzahl von SKF Hochleistungsschmierstoffen gefüllt werden. Für Inbetriebnahme und Zeiteinstellung werden keine Werkzeuge benötigt. Der Schmierstoffdurchfluss lässt sich einfach und präzise einstellen.

- Flexible Abgaberate von 1 bis 12 Monaten
- Die Schmierung kann jederzeit angehalten oder neu eingestellt werden
- Eigensicherheit: ATEX-Zulassung für Zone 0
- Der Schmierstoffbehälter ist durchsichtig und erlaubt eine Sichtprüfung der Abgaberate
- Die kompakte Bauweise erlaubt den Einbau auch bei beschränktem Platzangebot
- Schmierfette und Kettenöle lieferbar
- SKF DialSet erleichtert die Berechnung der richtigen Abgaberate

Typische Anwendungsfälle

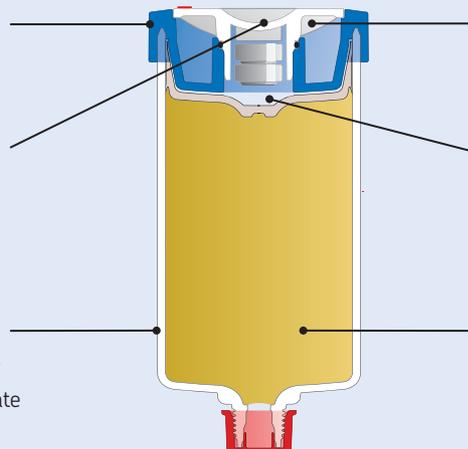
- Einsatz an schwer zugänglichen und gefährlichen Orten
- Schmierung des Lagergehäuses
- Elektromotoren
- Gebläse und Pumpen
- Förderanlagen
- Kräne
- Ketten (Öl)
- Aufzüge und Rolltreppen (Öl)

SKF DialSet erleichtert die Berechnung der richtigen Abgaberate.

Deckel mit Griffprofil
Spezielle Ringkonstruktion für optimale Griffigkeit

Gaszelle
Herausnehmbare Batterien zwecks umweltverträglicher Entsorgung

Schmierstoffbehälter
Der durchsichtige Schmierstoffbehälter erlaubt eine Sichtprüfung der Abgaberate



Schlitz für Zeiteinstellung
Einfache, präzise Einstellung der Durchflussmenge

Kolben
Die spezielle Kolbenform sorgt für ein optimales Entleeren des Schmierstoffgebers

SKF Schmierstoffe
Qualitativ hochwertiger SKF Schmierstoff



Bestelldaten							
Fett	LGWA 2	LGEM 2	LGGB 2	LGHB 2	LGHP 2	LGFP 2	LGWM 2
Beschreibung	Mehrzweck-EP-Fett	Hohe Belastungen, niedrige Drehzahlen	Biologisch abbaubar	Hohe Temperaturen und Belastungen, Gelenklager	Dickungsmittel Di-Polyharnstoff	Lebensmittelverarbeitende Anlagen	Hohe Belastungen, breiter Temperaturbereich
Einheit 60 ml	LAGD 60/WA2	LAGD 60/EM2	–	LAGD 60/HB2	LAGD 60/HP2	LAGD 60/FP2	–
Einheit 125 ml	LAGD 125/WA2	LAGD 125/EM2	LAGD 125/GB2	LAGD 125/HB2	LAGD 125/HP2	LAGD 125/FP2	LAGD 125/WM2

Kettenöle	LHMT 68	LHHT 265	LFFM 80	LHFP 150	LFFT 220	–
Beschreibung	Öl für mittlere Temperaturen	Öl für hohe Temperaturen	Lebensmittelverträglich, H1-Zulassung der NSF	Lebensmittelverträglich, H1-Zulassung der NSF	Lebensmittelverträglich, H1-Zulassung der NSF	Leerbehälter nur für Öl geeignet
Einheit 60 ml	LAGD 60/HMT68*					
Einheit 125 ml	LAGD 125/HMT68*	LAGD 125/HHT26*	LAGD 125/FFM80*	LAGD 125/HFP15*	LAGD 125/FFT22*	LAGD 125/U*

* Inkl. Rückschlagventil

Technische Daten	
Kurzzeichen	LAGD 60 und LAGD 125
Fassungsvermögen	
– LAGD 60	60 ml
– LAGD 125	125 ml
Nominale Entleerungszeit	Einstellbar, 1–12 Monate
Umgebungstemperaturbereich	
– LAGD 60/.. und LAGD 125/..	–20 bis +60 °C
Maximaler Betriebsdruck	5 bar (beim Anlaufen)
Antriebsmechanismus	Edelgaszelle
Anschlussgewinde	R $\frac{1}{4}$
Maximallänge Zulaufleitung bei:	
– Fett	300 mm
– Öl	1 500 mm
Eigensicherheits-Zulassung	II 1 G Ex ia IIC T6 Ga II 1 D Ex ia IICT85°C Da I M1 Ex ia I Ma
EG-Baumusterprüfbescheinigung	Kema 07ATEX0132 X
Schutzart	IP 68
Empfohlene Lagerungstemperatur	20 °C
Lagerungsfähigkeit des Schmierstoffgebers	2 Jahre
Gewicht	LAGD 125 ca. 200 g LAGD 60 ca. 130 g inkl. Schmierstoff

Hinweis: Für eine optimale Leistung sollten mit LGHP 2 gefüllte Einheiten des Typs SKF SYSTEM 24 LAGD keinen Umgebungstemperaturen über 40 °C ausgesetzt werden und ihr Schmierintervall auf sechs Monate begrenzt sein. Ihr lokaler SKF Vertragshändler informiert Sie gerne über kundenspezifische Füllungen.

SKF SYSTEM 24



Elektromechanische automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber SKF TLSD Reihe

Die automatischen Schmierstoffgeber der SKF TLSD Reihe sind die erste Wahl für eine zuverlässige Schmierung bei schwankenden Temperaturen und bei schwierigen Einsatzbedingungen (Schwingungen, begrenztes Platzangebot, Gefahrenbereich), die keinen Einbau des Schmierstoffgebers direkt an der Schmierstelle erlauben.

- Gefüllt mit SKF Spezialschmierfett für Lageranwendungsfälle
- Temperaturunabhängige Abgaberate
- Maximaler Austrittsdruck 5 bar während der gesamten Abgabeperiode
- Einstellbare Abgaberate
- Durchsichtiger Behälter zur Sichtprüfung
- LED-Statusanzeige (Rot-Gelb-Grün)
- Nachfüllsätze inkl. Batterien
- Spezialausführung für niedrige Temperaturen erhältlich
- Auslieferung mit Stützflansch für verbesserte Robustheit
- Geeignet für Direkt- und Ferninstallation

Typische Einsatzbereiche

- Kritische Anwendungsfälle, in denen extreme Zuverlässigkeit und zusätzliche Kontrollmöglichkeiten erforderlich sind
- Einsatz an schwer zugänglichen oder gefährlichen Orten
- Einsatzbereiche, in denen große Schmierstoffmengen benötigt werden

SKF DialSet erleichtert die Berechnung der richtigen Abgaberate.



- A** Die Abgaberate kann für 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 und 12 Monate eingestellt werden.
- B** Die Antriebseinheit ist für kleine und große Kartuschen (125/250 ml) geeignet. Der Anwender muss lediglich einen Schiebeschalter betätigen.
- C** Die LED-Ampel zur Statusanzeige ist von allen Seiten gut sichtbar. Die LEDs haben folgende Bedeutung:
 - Grün: Das Gerät funktioniert korrekt.
 - Gelb: Das Gerät funktioniert, erfordert jedoch in naher Zukunft manuelles Eingreifen. Gelb ist ein Warnsignal.
 - Rot: Das Gerät hat den Betrieb eingestellt.

Bestelldaten ¹⁾

Schmierfett	LGWA 2	LGEM 2	LGHB 2	LGHP 2	LGFP 2	LGWM 2
Beschreibung	Hohe Belastungen, extremer Druck, großer Temperaturbereich	Hochviskoses Wälzlagerfett mit Festschmierstoff-Zusätzen	Hohe Belastungen, hohe Temperaturen, hohe Viskosität	Hohe Leistung, hohe Temperaturen	Lebensmittelverträglich nach NSF H1	Hohe Belastungen, breiter Temperaturbereich
Kompletteinheit 125	TLSD 125/WA2	TLSD 125/EM2	TLSD 125/HB2	TLSD 125/HP2	TLSD 125/FP2	TLSD 125C/WM2 ²⁾
Kompletteinheit 250	TLSD 250/WA2	TLSD 250/EM2	TLSD 250/HB2	TLSD 250/HP2	TLSD 250/FP2	TLSD 250C/WM2 ²⁾
Nachfüllsatz 125	LGWA 2/SD125	LGEM 2/SD125	LGHB 2/SD125	LGHP 2/SD125	LGFP 2/SD125	LGWM 2/SD125C ²⁾
Nachfüllsatz 250	LGWA 2/SD250	LGEM 2/SD250	LGHB 2/SD250	LGHP 2/SD250	LGFP 2/SD250	LGWM 2/SD250C ²⁾

Kettenöle	LHMT 68	LHHT 265	LHFP 150
Beschreibung	Öl für mittlere Temperaturen	Öl für hohe Temperaturen	Lebensmittelverträglich, NSF-Zulassung für H1
Kompletteinheit 125	TLSD 125/HMT68	–	TLSD 125/HFP15
Kompletteinheit 250	TLSD 250/HMT68	–	TLSD 250/HFP15
Nachfüllsatz 125	LHMT 68/SD125	LHHT 265/SD125	LHFP 150/SD125
Nachfüllsatz 250	LHMT 68/SD250	LHHT 265/SD250	LHFP 150/SD250

Technische Daten

Kurzzeichen TLSD 125 und TLSD 250

Fassungsvermögen	
– TLSD 125	125 ml
– TLSD 250	250 ml
Entleerungszeit	Vom Anwender einstellbar: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 und 12 Monate
Geringstmögliche Fettabgabe	
– TLSD 125	0,3 ml pro Tag
– TLSD 250	0,7 ml pro Tag
Größtmögliche Fettabgabe	
– TLSD 125	4,1 ml pro Tag
– TLSD 250	8,3 ml pro Tag
Umgebungstemperatur	
– TLSD 1-BAT	0 bis 50 °C
– TLSD 1-BATC	–10 bis +50 °C
Höchstbetriebsdruck	5 bar
Antriebsmechanismus	Elektromechanisch
Anschlussgewinde	G ¹ / ₄
Maximallänge der Zulaufleitung bei:	
– Fett	bis zu 3 Meter ³⁾
– Öl	bis zu 5 Meter

LED-Statusanzeigen

– Grün (alle 30 s)	OK
– Gelb (alle 30 s)	Hinweis: Batterie erschöpft
– Gelb (alle 5 s)	Hinweis: hoher Gegendruck
– Rot (alle 5 s)	Warnung: Fehler – Schmierung eingestellt
– Rot (alle 2 s)	Warnung: Kartusche leer

Schutzart des montierten Schmierstoffgebers

IP 65

Batteriesatz

– TLSD 1-BAT	4,5 V 2,7 Ah/Alkali-Mangan
– TLSD 1-BATC	4,5 V 2,9 Ah/ Lithium-Eisendisulfid-Batterie

Empfohlene Lagerungstemperatur

20 °C

Lagerungsfähigkeit des Schmierstoffgebers

3 Jahre ⁴⁾
(2 Jahre bei LGFP 2 und Ölschmierstoffen)

Gesamtgewicht (inkl. Verpackung)

– TLSD 125	635 g
– TLSD 250	800 g

¹⁾ Nicht für Angebote/Verkäufe/Verwendung in den USA, Deutschland oder Frankreich bestimmt.

²⁾ Spezialausführung für niedrige Temperaturen.

³⁾ Die zulässige Maximallänge der Zulaufleitung hängt von der Umgebungstemperatur, der Schmierfettart und vom Gegendruck ab.

⁴⁾ Die Lagerhaltbarkeit beträgt 3 Jahre ab Fertigungsdatum (seitlicher Aufdruck am Nachfüllsatz). Auch wenn die Inbetriebnahme erst drei Jahre nach Fertigungsdatum erfolgt, können Nachfüllsätze und Batterien mit einem 12-Monats-Intervall betrieben werden.

Elektromechanische automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber SKF TLMR Reihe

Der automatische SKF Schmierstoffgeber TLMR versorgt eine einzelne Schmierstelle mit Fett. Durch seinen relativ hohen Betriebsdruck von 30 bar fördert der Schmierstoffgeber auch über eine längere Distanz die optimale Schmiermenge zu Schmierstellen in schwer zugänglichen und räumlich eingeschränkten Bereichen. Durch den breiten Betriebstemperaturbereich und die robuste Ausführung eignet sich der Schmierstoffgeber TLMR für Applikationen mit Temperaturschwankungen und Vibrationen.

- Kartuschen gefüllt mit qualitativ hochwertigen SKF Schmierfetten.
- Temperaturunabhängige Abgabemenge
- Maximaler Betriebsdruck von 30 bar über den gesamten Abgabezeitraum hinweg
- Es können unterschiedliche Entleerungszeiten eingestellt werden
- Erhältlich in zwei Ausführungen: Der TLMR 101 wird mit Standard Lithium AA Batterien betrieben, der TLMR 201 wird mit 12-24 Volt DC betrieben
- Kartuschen (nicht wiederbefüllbar) in 2 Größen erhältlich: 120 ml und 380 ml

Typische Anwendungen

- Anwendungen, die einen hohen Schmiermittelbedarf haben
- Anwendungen, bei denen während des Betriebs starke Schwingungen auftreten
- Dadurch, dass der TLMR bestens vor dem Eindringen von Wasser und Staub (IP 67) geschützt ist, eignet er sich für allgemeine Maschinenanwendungen und Maschinenanwendungen im lebensmittelverarbeitenden Bereich.
- Aufgrund seines hervorragenden Betriebsverhaltens bei hohen Temperaturen kann der TLMR auch in Maschinenräumen und bei Heizgebläsen eingesetzt werden.
- Auch bei niedrigen Temperaturen zeigt der TLMR exzellentes Betriebsverhalten (und kann somit auch in Windkraftanlagen eingesetzt werden)

SKF DialSet erleichtert die Berechnung der richtigen Abgaberate.



Ein spezieller Winkelrahmen erleichtert die Montage



Die Kartuschen lassen sich einfach austauschen



Bestelldaten

Schmierfett	Beschreibung	TLMR 101 Nachfüllsätze (Kartusche und Batterie)		TLMR 201 Kartuschen	
		120 ml	380 ml	120 ml	380 ml
LGWA 2	Hohe Belastungen, extremer Druck, großer Temperaturbereich	LGWA 2/MR120B	LGWA 2/MR380B	LGWA 2/MR120	LGWA 2/MR380
LGEV 2	Extrem hochviskoses Wälzlagerfett mit Festschmierstoffen	–	LGEV 2/MR380B	–	LGEV 2/MR380
LGHB 2	Hohe Belastungen, hohe Temperaturen, hohe Viskosität	–	LGHB 2/MR380B	–	LGHB 2/MR380
LGHP 2	Hochleistungs- und Hochtemperaturfett	–	LGHP 2/MR380B	–	LGHP 2/MR380
LGFP 2	Lebensmittelverträglich, Zertifizierung nach NSF H1	LGFP 2/MR120B	LGFP 2/MR380B	LGFP 2/MR120	LGFP 2/MR380
LGWM 2	Hohe Belastungen, breiter Temperaturbereich	–	LGWM 2/MR380B	–	LGWM 2/MR380
LGEP 2	Hochdruck-Wälzlagerfett	–	LGEP 2/MR380B	–	LGEP 2/MR380
LGMT 3	Allgemeiner Einsatz in der Industrie und Automobilbranche	–	LGMT 3/MR380B	–	LGMT 3/MR380

Komplettsatz	Bezeichnung
TLMR 101 380 ml	TLMR 101/38WA2
TLMR 201 380 ml	TLMR 201/38WA2

TLMR Pumpe	Bezeichnung
Schmierstoffgeber mit Batterieantrieb	TLMR 101
Schmierstoffgeber mit Netzteilanschluss 12 – 24 VDC	TLMR 201

Technische Daten

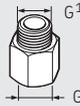
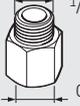
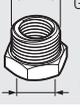
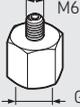
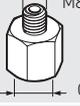
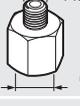
Kurzzeichen	TLMR 101 und TLMR 201	Antrieb	Elektromechanisch
Fassungsvermögen	120 ml 380 ml	Anschlussgewinde	Innengewinde 3/4 in
Entleerungszeit	Individuell einstellbar: 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18 oder 24 Monate bzw. Entlüftungsmodus	Maximallänge der Zulaufleitung*	5 Meter
Mindeinstellung		LED-Statusanzeigen	
– Kartusche 120 ml	0,16 ml pro Tag	– grüne LED (alle 60 s)	OK
– Kartusche 380 ml	0,5 ml pro Tag	– grüne und rote LED (alle 180 s)	Fast leer
HöchstEinstellung		– Rote LED (Dauerlicht)	Fehler
– Kartusche 120 ml	3,9 ml pro Tag	Schutzart	
– Kartusche 380 ml	12,5 ml pro Tag	– DIN EN 60529	IP 67
Befüll-/ Entlüftungsmodus	31 ml pro Stunde	– DIN 40 050 Teil 9	IP 6k9k
Umgebungstemperaturbereich	-25 bis +70 °C	Stromversorgung	
Maximaler Betriebsdruck	30 bar	– TLMR 101	4 AA-Lithiumbatterien
		– TLMR 201	12 – 24 VDC

* Die zulässige Höchstlänge der Zulaufleitung hängt von der Umgebungstemperatur, der Schmierfettart und vom Gegendruck ab.

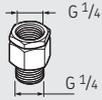
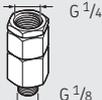
Zubehör

Ein umfangreiches Angebot erweitert den Einsatzbereich der automatischen SKF Schmierstoffgeber
Zubehör für automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber

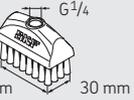
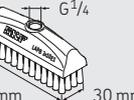
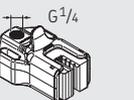
Anschlüsse

	LAPA 45 ● ● ○	Bogenfitting 45°		LAPN 1/8 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – G ^{1/8}
	LAPA 90 ● ● ○	Bogenfitting 90°		LAPN 1/4 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – G ^{1/4}
	LAPE 35 ● ● ○	Verlängerung 35 mm		LAPN 1/2 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – G ^{1/2}
	LAPE 50 ● ● ○	Verlängerung 50 mm		LAPN 1/4 UNF ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – 1/4 UNF
	LAPF F ^{1/4} ● ●	Schlauchanschlussnippel mit Innengewinde G ^{1/4}		LAPN 3/8 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – G ^{3/8}
	LAPF M 1/8 S ○	Schlauchanschlussnippel mit Außengewinde G ^{1/8}		LAPN 6 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M6
	LAPF M 1/4 S ○	Schlauchanschlussnippel mit Außengewinde G ^{1/4}		LAPN 8 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M8
	LAPF M 1/8 ● ●	Schlauchanschlussnippel mit Außengewinde G ^{1/8}		LAPN 8x1 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M8 × 1
	LAPF M 1/4 ● ●	Schlauchanschlussnippel mit Außengewinde G ^{1/4}		LAPN 10 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M10
	LAPF M 3/8 ● ●	Schlauchanschlussnippel mit Außengewinde G ^{3/8}		LAPN 10x1 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M10 × 1
	LAPG 1/4 ● ● ○	Schmiernippel G ^{1/4}		LAPN 12 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M12
	LAPM 2 ● ● ○	Winkel-Doppelaufnehmer		LAPN 12x1.5 ● ● ○	Anschlussnippel G ^{1/4} – M12 × 1,5

Rückschlagventile (für Ölanwendungen)

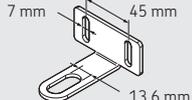
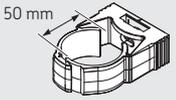
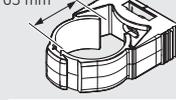
		LAPV 1/4	Ventilnippel G ^{1/4}
		LAPV 1/8	Ventilnippel G ^{1/8}

Bürsten (für Ölanwendungen)

		LAPB 3x4E1	Schmierstoffbürste 30 × 40 mm
		LAPB 3x7E1	Schmierstoffbürste 30 × 60 mm
		LAPB 3x10E1	Schmierstoffbürste 30 × 100 mm
		LAPB 5-16E1	Schmierstoffbürste für Aufzugsführungsbahnen mit 5–16 mm Breite



Montage- und Schutzvorrichtungen sowie Extras

	LAPC 13	Befestigungsteil
	LAPC 50	Halteklammer
	LAPC 63	Halteklammer
	LAPP 4	Schutzplatte
	LAPP 6	Schutzkappe
	LAPT 1000	Flexibler Schlauch, 1 000 mm lang, 8 × 6 mm
	LAPT 5000	Flexibler Schlauch, 5 000 mm lang, 8 × 6 mm
	LAPT 1000S	Flexibler Schlauch, 1 000 mm lang, 6 × 4 mm
	LAPT 5000S	Flexibler Schlauch, 5 000 mm lang, 6 × 4 mm
	TLSD 1-BAT	4,5 V 2,7 Ah/ Alkali-Mangan-Batteriesatz
	TLSD 1-BATC	4,5 V 2,9 Ah/ Lithium-Eisendisulfid- Batteriesatz

- SKF LAGD Reihe
- SKF TLSD Reihe
- SKF TLMR Reihe

Automatischer Schmierstoffgeber SKF MultiPoint



Betriebsbereite Zentralschmiersysteme

SKF LAGD 400 und LAGD 1000

SKF MultiPoint Schmierstoffgeber können mehrere Schmierstellen gleichzeitig versorgen. Sie kommen häufig als anwenderfreundliche und kostengünstige Option zum Einsatz, wenn größere Entfernungen, höhere Durchflussraten oder erweiterte Überwachungseigenschaften gefordert werden. Die betriebsbereiten Zentralschmiersysteme lassen sich ohne zusätzliche Hilfen installieren und ohne spezielle Schulungen einstellen.



- Einfache Installation und Nutzung
- Durchsichtiger Behälter erlaubt Sichtprüfung
- Über Schmiernippel nachfüllbar
- Alarm bei blockierten Zulaufleitungen (außer bei der Batterieausführung LAGD 1000/B) und bei leerem Behälter
- Maschinensteuerung (d.h. Schmierstoffgeber arbeitet nur bei laufender Maschine)
- Elektronische Einstellung und Auslese der Steuerparameter

Typische Anwendungsfälle

- Mehrere Schmierstellen mit ähnlichen Anforderungen
- Große Schmierstoffvolumina erforderlich
- Kritische Anwendungsfälle mit Bedarf an kontinuierlicher Überwachung oder Maschinensteuerung

SKF DialSet erleichtert die Berechnung der richtigen Abgaberate.

Technische Daten



Kurzzeichen	LAGD 400	LAGD 1000/DC	LAGD 1000/AC
Anzahl der Auslässe	1 bis 8	10 bis 20	10 bis 20
Max. Länge der Leitungen	5 m	6 m	6 m
Durchflussmenge	Bis zu 10 cm ³ /Tag	Bis zu 16 cm ³ /Tag	Bis zu 33 cm ³ /Tag
Fassungsvermögen	0,4 l	1 l	1 l
Schläuche	6 × 1,5 mm 20 m; Anschlussstücke enthalten	6 × 1,25 mm 50 m; Anschlussstücke enthalten	6 × 1,25 mm 50 m; Anschlussstücke enthalten
Schmierfette	NLGI 1, 2 und 3	Bis zu NLGI-Klasse 2 Durchflußdruck <700 mbar	Bis zu NLGI-Klasse 2 Durchflußdruck <700 mbar
Zulässige Betriebstemperatur	0 bis 50 °C	-25 bis +75 °C	-25 bis +60 °C
Max. Betriebsdruck	40 bar (600 psi)	150 bar (2 175 psi)	150 bar (2 175 psi)
IP-Schutzart	IP54	IP65	IP65
Nennbetriebsspannung	110–240 V AC, 50–60 Hz oder 24 VDC	24 V DC	110–240 V 50/60 Hz
Anschlussgewinde	G ¹ / ₄	G ¹ / ₈	G ¹ / ₈
Alarmer	Blockierte Zulaufleitungen, leere Kartusche	Blockierte Zulaufleitungen, leere Kartusche	Blockierte Zulaufleitungen, leere Kartusche

Oilabgabe und -überprüfung



Eine professionelle Lösung für die Aufbewahrung von Öl Ölbehälter und Zubehör der LAOS Reihe

Die LAOS Reihe besteht aus einem umfangreichen Sortiment an Behältern und Spenderdeckeln. Die Behälter sind ideal für die Aufbewahrung von Flüssigkeiten und Ölschmierstoffen geeignet. Da die Versorgungsdeckel in zehn Farben angeboten werden, ist in der Regel eine Eingliederung in die betriebseigene Farbkodierung möglich.

- Für eine einfache, sichere und saubere Schmierung
- Präzise Ölverbrauchskontrolle möglich
- Verbesserter Arbeitsschutz, da weniger Ölspritzer
- Wärme- und chemikalienbeständig
- Behälter- und Deckelgewinde ermöglichen schnellen, sicheren und einfachen Zusammenbau
- Schnellverschluss-Tüllen
- Vakuumventil für besseren Spritzschutz



Miniausgussdeckel

Ideal für das Befüllen von Ölbehältern mit kleiner Einfüllöffnung. Auslassdurchmesser ca. 7 mm.



Streckausgussdeckel

Ideal für die Präzisionsbefüllung und für schwer zugängliche Bereiche. Der Auslass hat einen Durchmesser von 12 mm und ist ideal für Öle mit Viskositäten bis einschließlich ISO VG 220 geeignet.



Kurzausgussdeckel

Aufgrund ihrer großen Öffnung (25 mm) für Öle mit hoher Viskosität bzw. hohe Durchflussraten geeignet.



Allzweckdeckel

Geeignet für die Schnellbefüllung und für den Anschluss von Pumpen (bei Behältern für 3, 5 oder 10 Liter).



Aufbewahrungsdeckel

Für Lagerung und Transport von Ölen.



Etiketten

Zur Inhaltsbeschreibung eines Behälters.

LAOS Reihe – Deckel

Farbe	Miniausgussdeckel	Streckausgussdeckel	Kurzausgussdeckel	Allzweckdeckel	Aufbewahrungsdeckel	Etiketten
Gelbbraun	LAOS 09057	LAOS 09682	LAOS 09705	LAOS 09668	LAOS 09644	LAOS 06919
Grau	LAOS 09064	LAOS 09699	LAOS 09712	LAOS 09675	LAOS 09651	LAOS 06964
Orange	LAOS 09088	LAOS 09798	LAOS 09729	LAOS 09866	LAOS 09934	LAOS 06940
Schwarz	LAOS 09095	LAOS 09804	LAOS 09736	LAOS 09873	LAOS 09941	LAOS 06995
Dunkelgrün	LAOS 09101	LAOS 09811	LAOS 09743	LAOS 09880	LAOS 09958	LAOS 06971
Grün	LAOS 09118	LAOS 09828	LAOS 09750	LAOS 09897	LAOS 09965	LAOS 06957
Blau	LAOS 09125	LAOS 09835	LAOS 09767	LAOS 09903	LAOS 09972	LAOS 06988
Rot	LAOS 09132	LAOS 09842	LAOS 09774	LAOS 09910	LAOS 09989	LAOS 06926
Purpur	LAOS 09071	LAOS 09392	LAOS 09388	LAOS 09408	LAOS 09415	LAOS 06933
Gelb	LAOS 09194	LAOS 62437	LAOS 64936	LAOS 62451	LAOS 62475	LAOS 06902



Behälter

Alle Behälter haben breite Öffnungen und ein Standardgewinde, das zu jedem LAOS-Versorgungsdeckel passt. Erhältlich in 5 Größen.

Pumpe

Geeignet für Viskositäten bis zu ISO VG 680. Hohe Durchflussrate (ca. 14 Hübe pro Liter) Langer Ausgießschlauch von 1,5 m und nachtropfsichere Düse. Reduzierdüse erhältlich.

Verlängerung

Für schwer zugängliche Schmierstellen. In zwei unterschiedlichen Durchmessern erhältlich. Die Ausführung mit kleinerem Durchmesser kann auf die gewünschte Länge zugeschnitten werden (vorher Halterung entfernen).

LAOS Reihe – Behälter, Pumpen und Deckel

Behälter		Pumpe		Verlängerung	
LAOS 09224	1,5 Liter	LAOS 62567	Pumpe (für die Oil Safe Behälter)	LAOS 67265	Schlauchverlängerung für Streckausgussdeckel
LAOS 63571	2 Liter	LAOS 09422	Reduzierdüse für die Pumpe	LAOS 62499	Schlauchverlängerung für Streckausgussdeckel
LAOS 63595	3 Liter				
LAOS 63618	5 Liter				
LAOS 66251	10 Liter				



Automatische Einstellung des optimalen Schmierölniveaus

SKF Ölstandwächter LAHD Reihe

Die Ölstandwächter SKF LAHD 500 und LAHD 1000 wurden für die automatische Kompensation von Ölverdampfung und Ölleckagen im laufenden Betrieb entwickelt. Sie gewährleisten den Ölstand in Lagergehäusen, Getrieben, Kurbelgehäusen und ähnlichen Ölbädern. Die SKF LAHD Reihe optimiert die Maschinenleistung und verlängert die Maschinengebrauchsdauer. Sie bietet gleichzeitig die Möglichkeit, eine präzise Sichtprüfung des Ölstands durchzuführen.



- Optimal gewährleisteter Ölstand
- Verlängertes Inspektionsintervall
- Einfache Sichtprüfung
- Kompensation von Verdampfungsverlusten

Typische Anwendungsfälle

- Ölgeschmierte Lagergehäuse
- Getriebe
- Kurbelgehäuse



Technische Daten

Kurzzeichen	LAHD 500 / LAHD 1000
Fassungsvermögen	
– LAHD 500	500 ml
– LAHD 1000	1 000 ml
Hauptabmessungen	
– LAHD 500	Ø91 mm × 290 mm Höhe
– LAHD 1000	Ø122 mm × 290 mm Höhe
Zulässiger Temperaturbereich	–20 bis +70 °C
Länge des Verbindungsschlauchs	600 mm
Anschlussgewinde	G ¹ / ₂
Geeignete Ölsorten	Mineralöl und synthetische Ölschmierstoffe



Hilfsmittel für das Schmierungsmanagement



Tragbarer Schmierfettanalysesatz für den Außeneinsatz

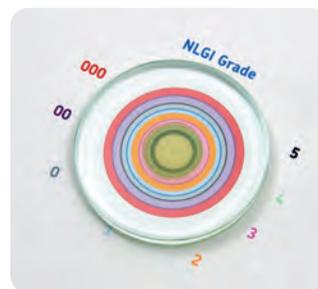
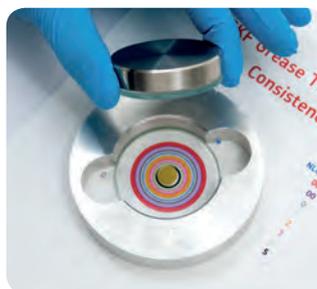
SKF Grease Test Kit TKG 1

Die Schmierstoffanalyse ist ein wichtiger Bestandteil der zustandsabhängigen Instandhaltung. Sie ist bislang jedoch meist auf Öle beschränkt, obwohl 80 Prozent aller Wälzlager mit Fett geschmiert werden. Basierend auf tribologischem Fachwissen und auf langjährigen Forschungen hat SKF ein laborfreies Verfahren zur Schmierfettbewertung entwickelt.

- Wertvolle Entscheidungshilfe direkt vor Ort
- Erlaubt Anpassung der Schmierfristen an die tatsächlichen Bedingungen
- Durch chargenweise Fettanalyse lassen sich die Abweichungen zwischen den Chargen feststellen und bewerten
- Ermöglicht Eignungsnachweis für ausgewählte Schmierfette in speziellen Anwendungsfällen
- Hilft bei der Verhinderung von Schäden infolge zu schwacher Schmierfette
- Liefert umfangreiche Informationen für die Ursachenanalyse
- Die Prüfungen können ohne spezielle Schulungen durchgeführt werden
- Kommt ohne schädliche Chemikalien aus
- Die Proben können klein sein; bereits 0,5 g Fett reichen zur Durchführung aller Prüfungen aus

Konsistenzprüfung

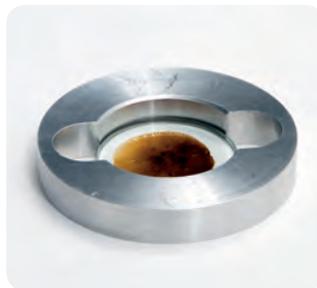
(Patent angemeldet)



Ölabscheidungsprüfung



Verunreinigungsbewertung



Technische Daten

Kurzzeichen	TKGT 1		
Teile	Komponenten	Menge	Spezifikationen
Hilfsmittel für Probenentnahme	Spritze für Probenentnahme	1	Polypropylen
	Schlauch für Probenentnahme	1	PTFE, Länge ca. 1 m
	Wischfester Stift	1	Schwarz
	Behälter für Probenentnahme	10	35 ml Polyäthylen
	Schutzhandschuhe	10 Paar	Fettbeständiger Synthetikgummi, ungedepert, Größe XL, Farbe blau
	Einwegspachtel	1	25
	Edelstahlspachtel 250 mm	1	Edelstahl
	Edelstahlspachtel 150 mm	1	Edelstahl
Konsistenzprüfung	Schere	1	Edelstahl
	Gehäuse	1	Aluminium
	Gewicht	1	Edelstahl
	Maske	1	Plexiglas
Ölabscheidungsprüfung	Glasträger	4	
	USB-Heizung	1	2,5 W-5 V
	Netzteil USB/220/110 V	1	Universal (EU, US, Großbritannien, Australien) für USB
	Papierblock	1	50 Blätter
Verunreinigungsprüfung	Lineal	1	Aluminiumskala, Einteilung 0,5 mm
	Taschenmikroskop	1	60–100x, mit Beleuchtung
	Batterien	2	AAA
Tragekoffer	CD	1	Enthält Gebrauchsanweisung, Berichtsvorlage und Skala für Konsistenzprüfung
	Tragekoffer	1	Abmessungen: 463 × 373 × 108 mm



Schnelle Erkennung von Ölzustandsänderungen SKF Oil Check Monitor TMEH 1

Der SKF TMEH 1 misst die Dielektrizitätskonstante von Ölproben.

Durch Vergleich der Messergebnisse für eine frische und für eine gebrauchte Probe des gleichen Öls wird der Grad der Zustandsänderung bestimmt, da die Dielektrizitätsmessungen direkt von der Alterung und Verschmutzung des Öls abhängig sind. Der mechanische Verschleiß und der mögliche Verlust der Schmierfunktion lassen sich dadurch kontrollieren.

- Tragbar und anwenderfreundlich
- Zahlenanzeige zur einfacheren Trendbestimmung
- Gerät kann Kalibrierungswert (= guter Ölzustand) speichern
- Zeigt Änderungen des Ölzustands an, die durch folgende Faktoren beeinflusst werden:
 - Wassergehalt
 - Kraftstoffverunreinigung
 - Metallgehalt
 - Oxidation



Hinweis

Der SKF Oil Check Monitor ist kein Analysewerkzeug. Er kann nur Veränderungen des Ölzustands erkennen. Die grafischen und numerischen Anzeigen ermöglichen lediglich eine Trendbestimmung, da sie nur darüber Auskunft geben, wie sich der aktuelle Zustand eines Öls gegenüber einem vorher gespeicherten Zustand des gleichen Öls geändert hat. Die numerische Anzeige kann nicht als einzige Entscheidungsgrundlage herangezogen werden.

Technische Daten

Kurzzeichen	TMEH 1
Geeignete Ölsorten	Mineralische und synthetische Ölschmierstoffe
Reproduzierbarkeit	±5%
Anzeige	Grün/rot-Einstufung + Zahl (-999 bis +999)
Batterie	9 V, Alkali, Typ IEC 6LR61
Batterielebensdauer	>>150 h oder 3 000 Messungen
Abmessungen	250 × 95 × 32 mm (Messinstrument)

Schmierungssoftware

Zugriff und Download: www.skf.com/lubrication oder www.mapro.skf.com



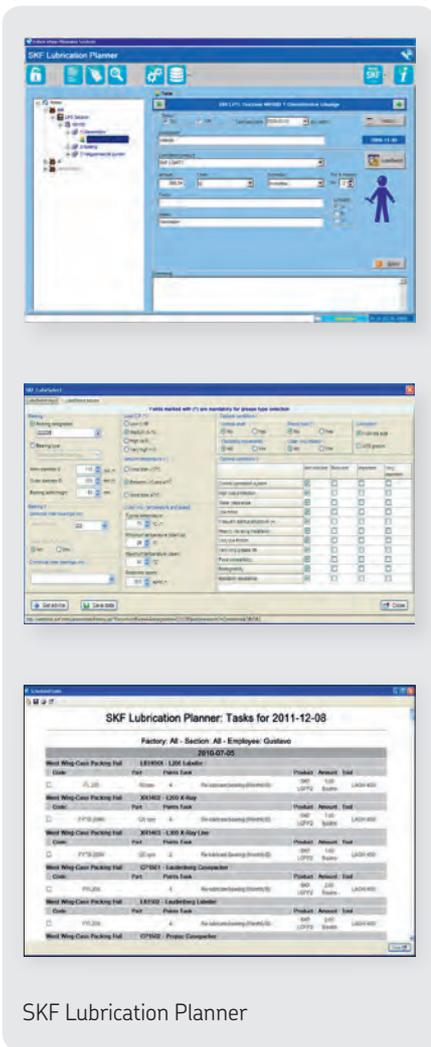
LubeSelect für SKF Schmierfette

Leistungsfähige Software für die Schmierfettauswahl und die Berechnung von Schmierfristen

LubeSelect für SKF Schmierfette

Die Auswahl des richtigen Schmierfettes für ein Lager ist eine wichtige Entscheidung, denn das Lager muss die Spezifikationen des Anwendungsfalls erfüllen.

Das SKF Fachwissen über die Lagerschmierung ist für Anwender auf www.skf.com/lubrication zugänglich. LubeSelect für SKF Schmierfette ist ein anwenderfreundliches Hilfsmittel zur Auswahl des Schmierfettes, zur Festlegung der Schmiermenge und zur Bestimmung der Schmierfrist, jeweils in Abhängigkeit von den anwendungsspezifischen Anforderungen. Allgemeine Richtlinien für typische Schmierfette in unterschiedlichen Anwendungsfällen sind ebenfalls verfügbar.



SKF Lubrication Planner

Anwenderfreundliches Programm für die Schmierungsplanung

SKF Lubrication Planner

Oft wird für die Schmierungsplanung eine komplexe Softwareplattform benötigt, während die eigentliche Verwaltung möglichst einfach – per Tabellenkalkulation – erfolgen soll. Der SKF Lubrication Planner erfüllt diese Anforderungen in einer einzigen Software.

- Darstellung aller Schmierstellen
- Farbcodierte Kennzeichnung
- Expertenrat für die Schmierfettauswahl
- Berechnung der Nachschmiermengen und -fristen
- Dynamische Routenplanung möglich
- Unterstützung durch Spezialisten mit nützlichen Schmierungstipps
- Schmierpunktspezifische Verlaufsdaten für alle Schmierungsarbeiten

Der SKF Lubrication Planner ist in mehreren Sprachen erhältlich. Kostenloser Download auf www.skf.com (Registrierung erforderlich).

Schnelle Nachschmierberechnungen

DialSet – Das Schmierfristen-Berechnungsprogramm

SKF DialSet unterstützt den Anwender bei der Einrichtung der automatischen SKF Schmierstoffgeber. Nach Eingabe der Anwendungskriterien und Auswahl des Schmierfetts zeigt das Programm die richtigen Einstellungen für den automatischen SKF Schmierstoffgeber an. Es ermöglicht auch schnelle und einfache Schmierfristen- und Mengenberechnungen.

- Schnelle Berechnung der Schmierfristen in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen
- Berechnungen basieren auf den SKF Schmierungstheorien
- Die Schmierintervalle werden in Abhängigkeit vom ausgewählten Fett berechnet, wodurch das Risiko von Mangel- oder Überschmierung reduziert und der Fettverbrauch optimiert wird
- Die Berechnungen berücksichtigen die Fettschmierraten automatischer SKF Schmierstoffe und erleichtern so die Auswahl der richtigen Schmierstoff-gebereinstellung
- Die empfohlene Fettmenge hängt von der Fettauffüllrichtung ab (seitlich oder W33) und trägt so zu einem optimalen Fettverbrauch bei
- Vollständige Liste mit Zubehör für SKF SYSTEM 24 im Lieferumfang enthalten

DialSet Stand-Alone

Die Stand-Alone Version von DialSet gibt es in folgenden 11 Sprachen: Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, Schwedisch, Portugiesisch, Russisch, Chinesisch, Japanisch und Thai. Das Programm läuft auf PC's unter MS Windows XP und aktueller. Download unter skf.com/lubrication

DialSet Online

DialSet ist in Englisch auch Online verfügbar. Kostenloser Zugang über mapro.skf.com/dialset

DialSet für Smartphones

Für Smartphones sind Apps in Englisch für iPhone und Android erhältlich.



Stand-Alone Programm



Online Programm

DialSet für Smartphones



Erzeugnis-Verzeichnis

Kurzzeichen	Beschreibung	Seite
1008593 E	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1009030 B	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1009030 E	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1012783 E	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1014357 A	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1016402 E	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1018219 E	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1019950	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1020612 A	Hochdruckrohr	64
1030816 E	Verschlusschraube	66
1077453/100MPA	Verlängerungsrohr	68
1077454/100MPA	Anschlussnippel	68
1077455/100MPA	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1077456/100MPA	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
1077587	Manometer	63
1077587/2	Manometer	63
1077589	Manometer	63
1077589/3	Manometer	63
1077600	Handhebel-Schmierpresse	151
1077600/SET	Handhebel-Schmierpressen-Satz	151
1077601	Hochdruckschlauch	151
226400	Hochdruckpumpe	60
226400/400MPA	Hochdruckpumpe	60
226402	Pumpenhalter	69
227957 A	Hochdruckrohr	64
227958 A	Hochdruckrohr	64
227963/100MPA	Ventilnippel	68
227964/100MPA	Verlängerungsrohr	68
227965/100MPA	Verlängerungsrohr	68
228027 E	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
233950 E	Verschlusschraube	66
234063	Anschlussnippel	68
234064	Verlängerungsrohr	68
721740 A	Hochdruckrohr	64
727213 A	Hochdruckrohr	64
728017 A	Hochdruckrohr	64
728619 E	Handpumpe	59
729100	Schnellkupplung	66
729101 B	Druckölgerätesatz	61
729101 E	Druckölgerätesatz	61
729106/100MPA	Anschlussnippel	67
729123 A	Hochdruckrohr	64
729124	Handpumpe	58
729124 A	Handpumpe	58
729124SRB	Handpumpe mit Digitalmanometer	50
729126	Hochdruckrohr	65
729146	Anschlussnippel mit Withworth-Rohrgewinde (G)	67
729654/150MPA	Anschlussnippel	67
729655/150MPA	Anschlussnippel	67
729656/150MPA	Anschlussnippel	67
729659 C	Elektrische Anwärmpalte	44
729831 A	Schnellkupplung	66
729832 A	Schnellkupplung	66

Kurzzeichen	Beschreibung	Seite
729834	Hochdruckrohr	65
729865 A	Fühlerlehre	65
729865 B	Fühlerlehre	65
729944 E	Verschlusschraube	66
CMAS 100-SL	Machine Condition Advisor	110
CMAK 200-SL	Elektromotor-Bewertungssatz	112
CMAK 300-SL	Lager-Bewertungssatz	112
CMAK 400-ML	Condition Monitoring Einsteigerpaket	113
CMIN 400-K	Ultraschall-Messgerät	111
CMSS 200	SKF Maschinenzustandsanzeige CMSS 200	109
EAZ series	Feste elektrische Abziehvorrichtung	46
EAZ 80/130 Reihe	Verstellbare elektrische Abziehvorrichtung	45
EAZ 130/170 Reihe	Verstellbare elektrische Abziehvorrichtung	45
HMVA 42/200	Hydraulikmutter-Adapter	51
HMV ..E Reihe	Hydraulikmuttern	52
HMV ..E/A101	Hydraulikmuttern ohne Gewinde	52
HMVC ..E Reihe	Hydraulikmuttern für Zollgewinde	52
HN 4-16/SET	Hakenschlüssel Satz	12
HN ../SNL Reihe	Hakenschlüssel	14
HN series	Hakenschlüssel	12
HNA series	Verstellbare Hakenschlüssel	13
LAGD 125	Automatischer Schmierstoffgeber SYSTEM 24	158
LAGD 1000	MultiPoint Automatischer Schmierstoffgeber	166
LAGD 400	MultiPoint Automatischer Schmierstoffgeber	166
LAGD 60	Automatischer Schmierstoffgeber SYSTEM 24	158
LAGF 18	Schmierfett-Füllpumpen	149
LAGF 50	Schmierfett-Füllpumpen	149
LAGG 180AE	Schmierfettpumpe	155
LAGG 18AE	Mobile Schmierfettpumpe	155
LAGG 18M	Schmierfettpumpe	155
LAGG 50AE	Schmierfettpumpe	155
LAGG 400B	Batteriebetriebene Fettpistole	151
LAGH 400	Schmierpresse	151
LAGM 1000E	Schmierfett-Mengenmessgerät	152
LAGN 120	Schmiernippelsatz	153
LAGP 400	Kartuschenpresse	151
LAGS 8	Anschussteilesatz	153
LAGT 180	Transportwagen für Fässer	155
LAHD 500	Ölstandswächter	169
LAHD 1000	Ölstandswächter	169
LAOS Reihe	Oil Safe Behälter und Spenderdeckel	167
LAP.. Reihe	Zubehör für automatischen Schmierstoffgeber SKF SYSTEM 24	164
LDTS 1	SKF Trockenschmierstoff	141
LESA 2	Grease for SKF Energy Efficient spherical roller bearings	139
LFFM 80	Lebensmittelverträgliches Kettenöl	143
LFFT 220	Lebensmittelverträgliches Kettenöl	143
LGAF 3E	Montagepaste	36
LGBB 2	Schmierfett für Schaufel- und Schwenklager von Windenergieanlagen	130
LGEM 2	Hochviskoses Schmierfett	134
LGEP 2	Hochdruckfett	126
LGET 2	Hochtemperaturfett	138

Kurzzeichen	Beschreibung	Seite
LGEV 2	Hochviskoses Schmierfett	135
LGFP 2	Lebensmittelverträgliches Schmierfett	128
LGGB 2	Biologisch abbaubares Schmierfett	129
LGHB 2	Hochviskoses Hochtemperaturfett	136
LGHP 2	Hochleistungsfett	137
LGLT 2	Tieftemperaturfett für schnellaufende Lagerungen	131
LGMT 2	Mehrzweckfett	124
LGMT 3	Mehrzweckfett	125
LGWA 2	Schmierfett für einen weiten Temperaturbereich	127
LGWM 1	Hochdruck-Tieftemperaturfett	132
LGWM 2	Hochdruck-Schmierfett für einen weiten Temperaturbereich	133
LHDF 900	Demontageflüssigkeit	69
LHFP 150	Lebensmittelverträgliches Kettenöl	143
LHHT 265	Hochtemperatur-Kettenöl	142
LHMF 300	Montageflüssigkeit	69
LHMT 68	Standard-Kettenöl	142
LHRP 2	Langzeit-Korrosionsschutzmittel	37
LMCG 1	Schmierfett für Gitter- und Bogenzahnkupplungen	140
Ölstation	Ölstation	148
SKF DialSet	Nachschmierungs-Berechnungsprogramm	161
SKF Lubrication Planner	Schmierungs-Planungsprogramm	160
THAP 030E	Druckluftbetriebene Ölpumpe	62
THAP 030E/SET	Druckluftbetriebener Ölpumpen-Gerätesatz	62
THAP 150E	Druckluftbetriebene Ölpumpe	62
THAP 150E/SET	Druckluftbetriebener Ölpumpen-Gerätesatz	62
THAP 300E	Druckluftbetriebene Ölpumpe	62
THAP 300E/SET	Druckluftbetriebener Ölpumpen-Gerätesatz	62
THAP 400E	Druckluftbetriebene Ölpumpe	62
THAP 400E/SET	Druckluftbetriebener Ölpumpen-Gerätesatz	62
THGD 100	Digital-Manometer	63
TIH 030m	Tragbares Induktions-Anwärmgerät	40
TIH 100m	Induktions-Anwärmgerät	40
TIH 220m	Induktions-Anwärmgerät	41
TIH L Reihe	Induktions-Anwärmgerät	41
TIH MC Reihe	Mehrspulen-Induktions-Anwärmgerät	43
TKBA 10	Riemenausrichtung	84
TKBA 20	Riemenausrichtung	84
TKBA 40	Riemenausrichtung	84
TKDT 10	SKF Thermometer	89
TKED 1	Messgerät zum Erkennen von Funkenerosion	100
TKES 10 Reihe	Endoskop	104
TKGR Reihe	SKF Produkte zur Erdung von Wellen	101
TKGT 1	Schmierfettprüfsatz	170
TKRS 10	Stroboskop	102
TKRS 20	Stroboskop	102
TKRT 10	SKF Tachometer	98
TKRT 20	SKF Tachometer	98
TKSA 20	Wellenausrichtsystem	76
TKSA 40	Wellenausrichtsystem	76
TKSA 60	Wellenausrichtsystem	77
TKSA 80	Wellenausrichtsystem	77
TKTI 21	Wärmebildkamera	94

Kurzzeichen	Beschreibung	Seite
TKTI 31	Wärmebildkamera	94
TKTL 10	Infrarot-Thermometer	90
TKTL 20	Infrarot- und Kontakt-Thermometer	90
TKTL 30	Infrarot- und Kontakt-Thermometer	90
TKTL 40	Infrarot- und Kontakt-Thermometer	91
TLAC 50	Schmiernippel-Montagekappen- und Etikettensatz	154
TLGH 1	Handhebel-Schmierpresse	151
TLRC	Schlauchtrommeln	150
TLRS	Schlauchtrommeln	150
TLSD 125	Elektromechanische automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber	160
TLSD 250	Elektromechanische automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber	160
TLMR 101	Elektromechanische automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber	162
TLMR 201	Elektromechanische automatische Einpunkt-Schmierstoffgeber	162
TMAH	SKF Werkzeug für horizontales Ausrichten	82
TMAS Reihe	Ausgleichsscheiben	80
TMBA G11	Wärmebeständige Handschuhe	47
TMBA G11D	Fettundurchlässige Einweghandschuhe	154
TMBA G11ET	Extrem wärmebeständige Handschuhe	47
TMBA G11H	Wärme- und ölbeständige Handschuhe	47
TMBA G11W	Wärmebeständige Handschuhe	37
TMBH 1	Induktions-Anwärmgeräte	40
TMBP 20E	Lagerauszieher-Werkzeugsatz	28
TMBR Reihe	Thermoring aus Aluminium	44
TMBS 100E	Abzieher mit Trennstück	26
TMBS 150E	Abzieher mit Trennstück	26
TMBS 50E	Abzieher mit Trennstück	26
TMCD 10R	Messuhr mit seitlichem Messbolzen	50
TMCD 5P	Messuhr mit rückwärtigem Messbolzen	50
TMDC 1/2R	Messuhr mit seitlichem Messbolzen	50
TMDT 2-30	Standard-Oberflächen-Temperaturfühler	93
TMDT 2-31	Magnetischer Oberflächen-Temperaturfühler	93
TMDT 2-32	Isolierter Oberflächen-Temperaturfühler	93
TMDT 2-33	Rechtwinkliger Oberflächen-Temperaturfühler	93
TMDT 2-34	Gas- und Flüssigkeits-Temperaturfühler	93
TMDT 2-34/1.5	Gas- und Flüssigkeits-Temperaturfühler	93
TMDT 2-35	Temperaturfühler mit scharfer Spitze	93
TMDT 2-35/1.5	Temperaturfühler mit scharfer Spitze	93
TMDT 2-36	Temperaturfühler mit Rohrklemme	93
TMDT 2-37	Verlängerungskabel	93
TMDT 2-38	Draht-Temperaturfühler	93
TMDT 2-39	Draht-Temperaturfühler für sehr hohe Temperaturen	93
TMDT 2-40	Rotations-Temperaturfühler	93
TMDT 2-41	Temperaturfühler für schmelzflüssige NE-Metalle	93
TMDT 2-41A	Eintauch-Element	93
TMDT 2-42	Umgebungs-Temperaturfühler	93
TMDT 2-43	Oberflächen-Temperaturfühler	93
TMEH 1	OilCheck Messgerät	171
TMEM 1500	SensorMount Messwertaufnehmer	70
TMFN Reihe	Schlagschlüssel	16
TMFS Reihe	Schlüsseleinsätze für Wellenmuttern	15

Erzeugnis-Verzeichnis

Kurzzeichen	Beschreibung	Seite
TMFT 36	Wälzlager-Einbauwerkzeugsatz	10
TMHC 110E	Hydraulikabzieher-Satz	26
TMHK 35	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 36	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 37	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 38	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 38S	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 39	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 40	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHK 41	Druckölgerätesatz für Drucköl-Wellenkupplungen	71
TMHN 7	Schlüsselsatz für Wellenmuttern	17
TMHP 10E	Hydraulik-Abziehersatz	24
TMHP 15 Reihe	Schwerlast-Hakenabzieher mit Hydraulik-Unterstützung	23
TMHP 30 Reihe	Schwerlast-Hakenabzieher mit Hydraulik-Unterstützung	23
TMHP 50 Reihe	Schwerlast-Hakenabzieher mit Hydraulik-Unterstützung	23
TMHS 75	Hydraulikspindel	34
TMHS 100	Hydraulikspindel	34
TMIP 30-60	Innenauszieher-Werkzeugsatz	31
TMIP 7-28	Innenauszieher-Werkzeugsatz	31
THJE 300	Druckölgerätesatz	61
THJE 400	Druckölgerätesatz	61
TMJL 100	Handpumpe	59
TMJL 100SRB	Handpumpe mit Digitalmanometer	50
TMJL 50	Handpumpe	58
TMJL 50SRB	Handpumpe mit Digitalmanometer	50
TMMA 60	Mechanischer EasyPull Lagerabzieher	20
TMMA 75H	Hydraulisch unterstützter EasyPull Lagerabzieher	20
TMMA 75H/SET	Hydraulisch unterstützter EasyPull Lagerabziehersatz	21
TMMA 80	Mechanischer EasyPull Lagerabzieher	20
TMMA 100H	Hydraulisch unterstützter EasyPull Lagerabzieher	20
TMMA 100H/SET	Hydraulisch unterstützter EasyPull Lagerabziehersatz	21
TMMA 120	Mechanischer EasyPull Lagerabzieher	20
TMMD 100	Rillenkugellager-Ausziehersatz	29
TMMK 10-35	Kombi-Werkzeugsatz	18
TMMP 10	Schwerlastabzieher	22

Kurzzeichen	Beschreibung	Seite
TMMP 15	Schwerlastabzieher	22
TMMP 2x170	Standard-Hakenabzieher	22
TMMP 2x65	Standard-Hakenabzieher	22
TMMP 3x185	Standard-Hakenabzieher	22
TMMP 3x230	Standard-Hakenabzieher	22
TMMP 3x300	Standard-Hakenabzieher	22
TMMP 6	Schwerlastabzieher	22
TMMR 120F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 160F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 200F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 250F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 350F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 40F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 60F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 8	Satz umsteckbare Abzieher	25
TMMR 80F	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 120XL	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 160XL	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 200XL	Umsteckbare Abzieher	25
TMMR 250XL	Umsteckbare Abzieher	25
TMMS 100	Dreiteiliges Trennstück	35
TMMS 160	Dreiteiliges Trennstück	35
TMMS 260	Dreiteiliges Trennstück	35
TMMS 380	Dreiteiliges Trennstück	35
TMMS 50	Dreiteiliges Trennstück	35
TMMX 210	Abzieher-Schutzhülle	36
TMMX 280	Abzieher-Schutzhülle	36
TMMX 350	Abzieher-Schutzhülle	36
TMRT 1	Multifunktions-Tachometer	96
TMRT 1-56	Externer Lasersensor für TMRT 1	96
TMRT 1-60	Stativ für externer Lasersensor TMRT 1-56	96
TMSP 1	Schalldruckmessgerät	107
TMST 3	Elektronisches Stethoskop	106
TMSU 1	Ultraschallsensor zum Aufspüren undichter Stellen	108
TMTP 200	Universal-Termometer ThermoPen	89
Vibracon	Maschinenmontageblöcke	81
VKN 550	Lager-Befetter	149

PUB MP/P1 03000 DE

Konzept, Graphik, Design, Text und Produktion:
SKF Maintenance Products, Nieuwegein, Niederlande

Photos:

SKF Maintenance Products
Yves Paternoster (und andere)

SKF im Internet:

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

Druck:

Verweij Printing, Mijdrecht,
Niederlande



© SKF, CARB, DUOFLEX, LUBRILEAN, MONOFLEX, MULTIFLEX, SENSORMOUNT, SYSTEM 24 sind eingetragene Marken der SKF Gruppe. KEVLAR ist eine eingetragene Marke von DuPont. Microsoft und Windows sind entweder eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder in anderen Ländern.

© SKF Gruppe 2014

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet. Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden, die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

PUB MP/P1 03000 DE • Januar 2014

Diese Druckschrift ersetzt Druckschrift PUB MP/P1 03000 DE • Juli 2011.
Gedruckt in den Niederlanden auf umweltfreundlichem Papier.
Bestimmte Aufnahmen mit freundlicher Genehmigung von Shutterstock.com

