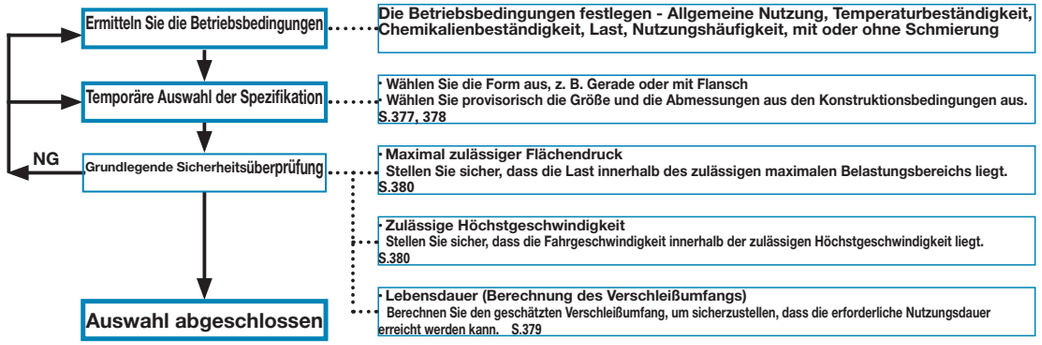
Wartungsfreie Gleitlager - Technische Informationen

Auswahlverfahren für wartungsfreie Gleitlager



Berechnung der Lebenserwartung von wartungsfreie Gleitlagern (Verschleiß)

Die Lebensdauer von wartungsfreien Gleitlagern ergibt sich durch die Verschleißintensität. Die berechnete Verschleißintensität variiert erheblich je nach Bedingungen, wie zum Beispiel Oberflächendruck, Gleitgeschwindigkeit, Bewegungsart, Schmierung, Oberflächenrauhigkeit der Kontaktwelle usw.

Sofern sich die Verschleißintensität proportional zur Last und zur Gleitentfernung verhält, wird im Allgemeinen die folgende Formel zur Berechnung der Verschleißintensität verwendet. Verwenden Sie sie als Hinweis bei der Auswahl der Spezifikationen.

Geschätzte Verschleißintensität (mm) W=K*1xPxVxT

Spezifische Verschleißrate K : mm/(N/mm²·m/s·Hr)
Vorgesehener Oberflächendruck P : N/mm²
Schnittgeschwindigkeit V : (m/s)
Reibungszeit T : Hr-hr

***1** Bereich der spezifischen Verschleißrate

Schmierung	mm/(N/mm²·m/s·Hr)	mm/(kgf/cm²·m/min·Hr)
Ungeschmiert	$3x10^{-3}$~$6x10^{-4}$	1~$5x10^{-6}$
Standardausführung	$3x10^{-4}$~$6x10^{-5}$	1~$5x10^{-7}$
Öl	$3x10^{-5}$~$6x10^{-6}$	1~$5x10^{-8}$

Berechnungsbeispiel

Lager mit 20mm Innen-Ø/Länge 10mm, Last 1000N ohne Schmierstoff, Drehzahl 2U/min
Bei Verwendung für 100 Stunden Reibungszeit

$$W = K \times P \times V \times T$$

$$= \text{Spezifische Verschleißrate} \times \frac{\text{Last}}{\text{Innen-Ø x Länge}} \times \frac{\pi \text{ x Innen-Ø x Drehzahl}}{1000} \times \text{Betriebsdauer}$$

$$= \frac{3}{1000} \times \frac{1000}{20\times10} \times \frac{\pi\times20\times2}{1000} \times 100$$

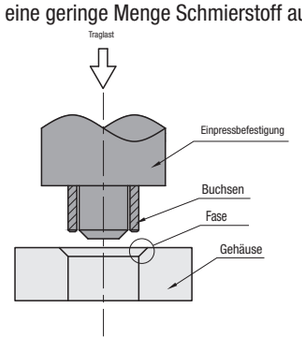
$$= 0.0028(\text{mm})$$

Sicherungsverfahren für wartungsfreie Gleitlager

①Einpressen

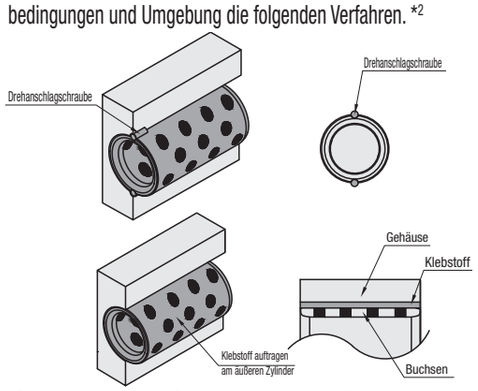
Zum Einpressen des wartungsfreien Gleitlagers muss sichergestellt werden, dass das Verfahren sanft mit einem Schraubstock oder einer Presse erfolgt.

Um diesen Vorgang zu erleichtern, wird die Kante des Gehäuse-Innendurchmessers gefast. Wir empfehlen, auf das Gehäuse eine geringe Menge Schmierstoff aufzutragen.



②Drehanschlagschraube/Verkleben

Wenn Sie verhindern möchten, dass das wartungsfreie Gleitlager herunterfällt oder rotiert, empfehlen wir je nach Betriebsbedingungen und Umgebung die folgenden Verfahren. *2



*2 Bei einer hohen Last und unter hohen Temperaturen wird die Verwendung einer Drehanschlagschraube empfohlen.

Werkstoffeigenschaften und Umgebungstoleranzen (Referenzwert)

Seite		S.381~390		S.391, 392		S.398~400	S.399	S.401		S.397	
Ausführung		Kupferlegierung		Bronze		Verbundschichtaufbau LF	Hohe Präzision	Kunststoffausführung (Polyacetal)	Kunststoffausführung (PTFE)	Guss	
Geometrie											
Werkstoffeigenschaften		Mit Festschmierstoff umgebener Verbundwerkstoff in hochfestem Messing.		Porenhaltiger Bronzeguss in Öl getränkt		Verbundwerkstoff besteht aus drei Schichten: Grundmetallschicht aus Stahl, Sinterbronzeschicht und Polytetrafluorethylen-Schicht mit Füllstoffen.	Fluor-Kunststoff wird mit Duralumin (EN AW-2017 Äquiv.) verklebt.	Polyacetal mit zusätzlichem Schmierstoff und Spezial-Füllstoffen.	PTFE mit zusätzlichem reibungsunempfindlichem Füller und Festschmierstoff	Molybdändisulfid ist bei EN-JL 1040 Äquiv. spiralförmig eingelagert.	
Schmierung		Standardausführung	Ungeschmiert	Standardausführung	Öl	Ungeschmiert	Ungeschmiert	Ungeschmiert	Ungeschmiert	Standardausführung	Ungeschmiert
Drehung		○		○		○	○	○	○	○	
Schwingung		○		○		○	○	○	○	○	
Hin- und Herbewegung		○		○		○	○	○	○	○	
Betriebstemperaturbereich (°C)		-40~150	-40~200	-40~150		-195~280	-50~140	-40~80	-200~200	-40~150	
Elektrische Leitfähigkeit		mitgeliefert		mitgeliefert		mitgeliefert	nicht mitgeliefert	nicht mitgeliefert	spezifischer Durchgangswiderstand $3x10^6\Omega\cdot cm^2$	mitgeliefert	
Umgebungsbedingungen	An der Luft	○		○		○	○	○	○	○	
	In Öl	○		○		○	×	○	○	○	
	In Wasser	-	×	×		△	×	△	○	×	
	In Meerwasser	-	×	×		×	×	△	○	×	
	In chemischen Stoffen	-	×	×		△	×	△	○	×	
	In korrodierender Umgebung	△	△	×		△	○	△	○	×	
Maximal zulässiger Flächendruck (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)		29.0(98.0) 20.3(68.6) N/mm² 296(1,000) 207 (700) kgf/cm²		10N/mm²		49.0(137)N/mm²	6N/mm²	17,5N/mm²	7N/mm²	8N/mm²	5N/mm²
				102kgf/cm²		500(1400)kgf/cm²	61kgf/cm²	179kgf/cm²	71kgf/cm²	82kgf/cm²	51kgf/cm²
Maximal zulässige Geschwindigkeit (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)		1.00 0.7 m/s	0.5 0.35 m/s	1.66m/s	5.0m/s	0.65m/s	3.33m/s	0.85m/s	1.65m/s	0.25m/s	0.15m/s
		60 42 m/min	30 21 m/min	100m/min	300m/min	39m/min	200m/min	51m/min	99m/min	15m/min	9m/min
Maximal zulässiger PV-Wert (Mindest-Spezifikationen C-VALUE Produkte)		3.25 2.28 N/mm²·m/s	1.65 1.16 N/mm²·m/s	1.65 N/mm²·m/s	3.25 N/mm²·m/s	3.60 N/mm²·m/s	0.98 N/mm²·m/s	2.45 N/mm²·m/s	1 N/mm²·m/s	0.8 N/mm²·m/s	0.5 N/mm²·m/s
		1,990 1,393 kgf/cm²·m/min	1,010 707 kgf/cm²·m/min	1,000 kgf/cm²·m/min	2,000 kgf/cm²·m/min	2,200 kgf/cm²·m/min	600 kgf/cm²·m/min	1,500 kgf/cm²·m/min	612 kgf/cm²·m/min	490 kgf/cm²·m/min	306 kgf/cm²·m/min

Umgebungsbedingung Δ - Nur gültig unter bestimmten Bedingungen. Einige Werte der Gussausführungen sind nur Referenzwerte. Die Werte für die Präzisionsausführung beziehen sich auf die Gleitschicht.

Werte in ( ): Zulässiger statischer Anpressdruck (kein Verschieben oder Gleiten bei sehr niedriger Geschwindigkeit) Die angegebenen Werte sind keine Standardwerte, sondern nur Referenzwerte.

Mechanische Eigenschaften (Referenzwert)

Eigenschaften	Einheit	Kupferlegierung		Bronze		Verbundschichtaufbau LF		Hohe Präzision		Kunststoffausführung (Polyacetal)		Kunststoffausführung (PTFE)		Guss	
		Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren	Wert	Prüfverfahren
Dichte	g/cm³	7.8	-	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zugfestigkeit	N/mm² {kgf/mm²}	755 {77.0}	JIS Z 2241	150 {15.0}	JIS Z 2241	380 {38.7}	JIS Z 2241	12 {1.2}	ASTM D 638	51.0 {5.2}	ASTM D 638	13.1 {1.3}	ASTM D 638	245 (25.0)	-
Reißdehnung bei Bruch	%	12	JIS Z 2241	-	-	-	-	-	-	60	ASTM D 638	150	ASTM D 638	-	-
Dehnung	%	-	-	-	-	27	JIS Z 2241	171	ASTM D 638	-	-	-	-	-	-
Biegefestigkeit	N/mm² {kgf/mm²}	-	-	-	-	-	-	-	-	76.5{7.8}	ASTM D 790	-	-	-	-
Biegemodul	N/mm² {kgf/mm²}	-	-	-	-	-	-	-	-	2,650{270.2}	ASTM D 790	-	-	-	-
Druckfestigkeit	N/mm² {kgf/mm²}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quetschgrenze	N/mm² {kgf/mm²}	345 {35.0}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Druckspannung 1% Verformung	N/mm² {kgf/mm²}	-	-	-	-	-	-	-	-	21.1 {2.2}	ASTM D 695	10.5 {1.1}	ASTM D 695	-	-
Druckspannung 10% Verformung	N/mm² {kgf/mm²}									81.9 {8.4}		23.0 {2.3}	ASTM D 695		
Schlagfestigkeit	J/cm {kgfm/cm}	19{1.9}	JIS Z 2242	-	-	-	-	-	-	58.8 {6.0}	ASTM D 256	-	-	-	-
Härte	-	HB210	JIS Z 2243,2245	HB 60	JIS Z 2243	-	-	HDD62	ASTM D 2240	HRM72	ASTM D 785	HRR25	ASTM D 785	HB240	-
Youngscher Elastizitätsmodul	N/mm² {kgf/mm²}	105,000 {10,700}	JIS Z 2241	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	$x10^{-5}$°C^{-1}	2.2	-	-	-	-	-	9~9.75	ASTM D 696	8~13	ASTM D 696	9~11	ASTM D 696	0.92~1.18	-
Wärmeleitfähigkeit	W/m°C {cal/sec°C cm}	90 {0.21}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schmelzpunkt	°C	-	-	-	-	-	-	-	-	165	DSC	327	DSC	-	-
Relative Dichte	-	-	-	-	-	-	-	1.98	ASTM D 792	1.39	ASTM D 792	2.25	ASTM D 792	7.1	-
UL-Entzündbarkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HB	UL94	-	-	-	-