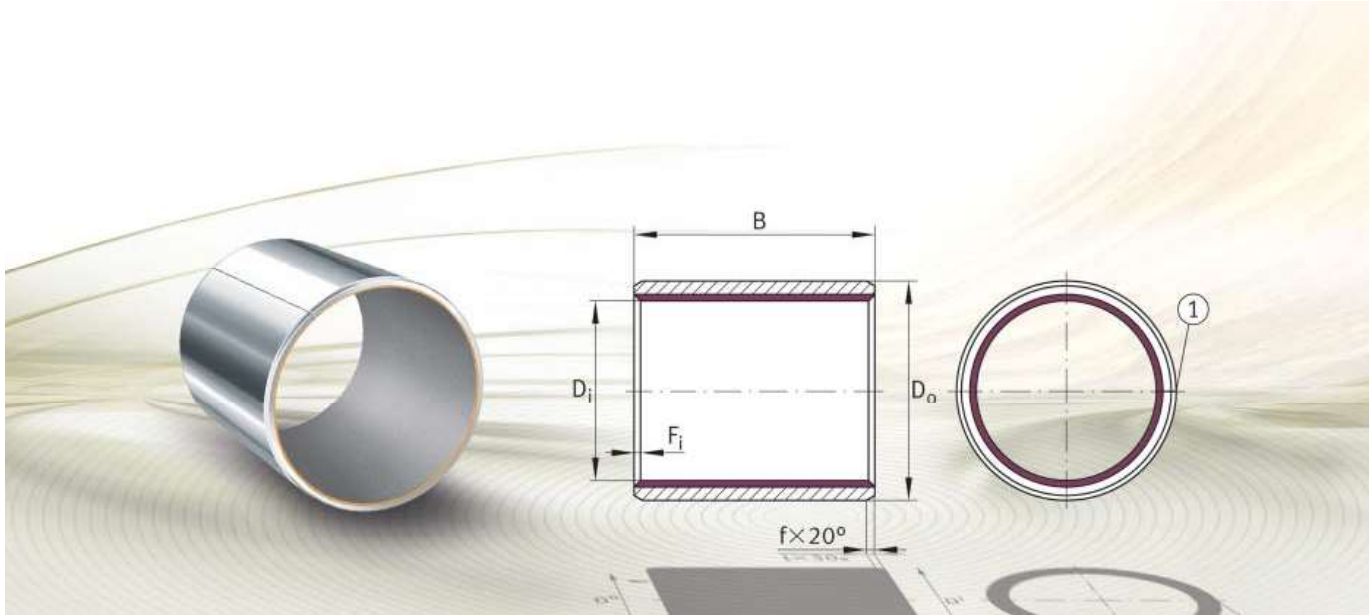




8 rue du Puits Rochefort Z.I. de Montmartre,  
42100 Saint-Étienne, FRANCE  
+33-(0)4 77 49 36 36



# ADIFOR AÉRO

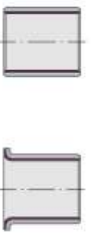
## Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

Bagues

Bagues à collerette

# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien ..... 290
<b>Caractéristiques</b>	Matière de guidage sans entretien ..... 292
	Résistance de la matière de guidage ..... 293
	Caractéristiques techniques pour le E40 ..... 293
	Étanchéité..... 294
	Lubrification ..... 294
	Température de fonctionnement ..... 294
	Suffixes..... 294
<b>Consignes de conception et de sécurité</b>	Frottement..... 295
	Phase de rodage..... 296
	Dimensionnement et durée de vie..... 298
	Exemple de calcul EGF30260 ..... 298
	Régime hydrodynamique ..... 301
	Conception de l'arbre ..... 301
	Évacuation des calories ..... 302
	Protection contre la corrosion ..... 302
	Usinage des paliers lisses ..... 303
	Techniques de fixation alternatives..... 303
	Conductibilité électrique ..... 303
	Réglage du jeu de fonctionnement..... 304
	Tableaux des tolérances et épaisseurs de paroi ..... 305
<b>Tableaux de dimensions</b>	Bagues, sans entretien, ISO 3547, avec support en acier ..... 307
	Bagues, sans entretien, avec support en acier, en cotes pouces ..... 312
	Bagues, sans entretien, ISO 3547, avec support en bronze ..... 317
	Bagues à collerette, sans entretien, ISO 3547, avec support en acier ..... 319
	Bagues à collerette, sans entretien, ISO 3547, avec support en bronze ..... 321



# Aperçu des produits **Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien**

## **Bagues**

Avec support en acier ou  
en bronze  
Dimensions en cotes métriques ou  
en cotes pouces

EGB..-E40, EGBZ..-E40



EGB..-E40-B



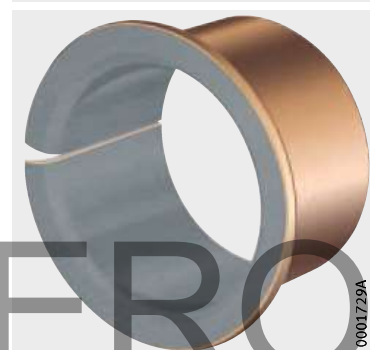
## **Bagues à collerette**

Avec support en acier ou  
en bronze

EGF..-E40



EGF..-E40-B



ADIFOR AERO

## Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

### Caractéristiques

Les bagues lisses sans entretien sont utilisées pour des mouvements tournants et oscillants ainsi que pour des mouvements linéaires. Ces paliers lisses ont un très faible encombrement radial ou axial. Ces produits sont disponibles en tant que bagues et bagues à collerette. Les bagues sont disponibles en dimensions métriques et en cotes pouces. Elles sont roulées à partir d'une section de bande et possèdent une jointure sur toute leur largeur.

Les paliers lisses sont livrés, soit avec un support en acier, soit avec un support en bronze. Les paliers avec support en bronze ont une bonne résistance à la corrosion, une très bonne conductivité thermique et sont amagnétiques.



Si les paliers lisses doivent être utilisés dans les domaines de l'aérospatiale ou dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique, consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

# ADIFOR AERO



# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

## Matière de guidage sans entretien

Pour les paliers lisses en composite métal/polymère sans entretien de Schaeffler, on utilise la matière de guidage E40 et E40-B. La base d'une lubrification sèche est le polytétrafluoréthylène PTFE auquel sont incorporés des additifs ayant une réactivité chimique nulle.

Sur cette matière à trois couches, le support en acier ou en bronze est revêtu d'une couche de glissement poreuse en étain/bronze fritté, dont les aspérités sont remplies par la couche de rodage qui la recouvre, voir tableau, *figure 1* et *figure 2*. La couche de rodage est une matière composite plastique composée de PTFE et d'additifs.

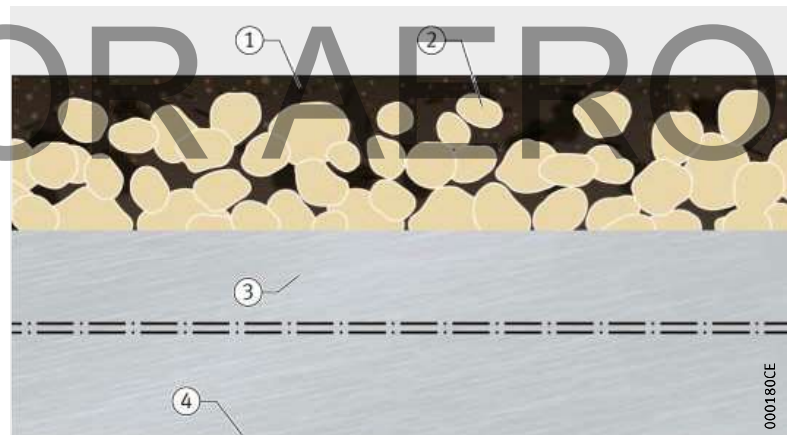
## Couche de glissement et couche de rodage E40, E40-B

Élément chimique	Pourcentage en masse w %		Épaisseur de la couche mm	
	Revêtement de glissement	Couche de rodage	Revêtement de glissement	Couche de rodage
Bisulfure de molybdène MoS <sub>2</sub>	–	8 max.	0,2 – 0,4	0,01 – 0,05
Polytétrafluoréthylène PTFE	–	80 – 86		
Masse de remplissage	5,5 max.	19 max.		
Etain Sn	7 – 12	–		
Cuivre Cu	reste	–		

# ADIFOR

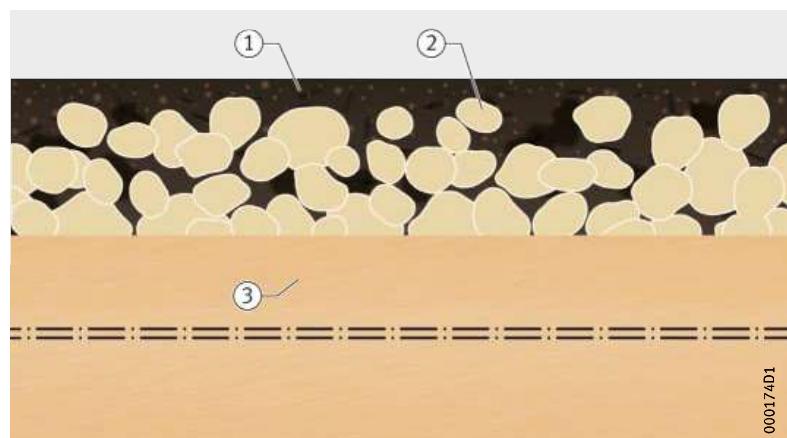
- ① Couche de rodage
- ② Couche de glissement
- ③ Support en acier
- ④ Etamage comme protection de surface

*Figure 1*  
Matière de guidage sans entretien E40



- ① Couche de rodage
- ② Couche de glissement
- ③ Support en bronze

*Figure 2*  
Matière de guidage sans entretien E40-B



## Résistance de la matière de guidage

La résistance de la matière E40 dépend des propriétés chimiques de ses différentes couches :

- La matière E40 résiste à l'eau, aux glycols et à de nombreuses huiles minérales et synthétiques.
- L'étamage du support en acier suffit, dans la plupart des cas, à le protéger contre la corrosion.
- Le support en bronze de la matière E40-B résiste, de plus, à la vapeur d'eau et à l'eau de mer.



La matière E40 ne résiste pas aux acides ( $\text{pH} < 5$ ) et aux agents alcalins ( $\text{pH} > 9$ ). Le support en bronze de la matière E40-B est attaqué par les acides oxydants et les gaz comme l'halogénure libre, l'ammoniac ou l'acide sulfhydrique, particulièrement lorsque ces gaz sont humides.

## Caractéristiques techniques pour le E40

La couche de glissement E40 est sans entretien. Elle peut être utilisée pour des mouvements tournants ou oscillants ainsi que pour des mouvements linéaires à faible course.

La matière à faible usure a de bonnes propriétés de glissement (pas d'effet Stick-Slip), un faible coefficient de frottement et est très résistante aux agressions chimiques. Elle n'absorbe pas l'eau (bonne résistance au gonflement), n'a pas tendance à adhérer au métal et convient également pour un fonctionnement en régime hydrodynamique.

Les bagues lisses sans entretien sont disponibles dans les variantes E40 et E40-B avec les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

Caractéristiques du E40 et du E40-B

Caractéristique	Charge		
Facteur pv maximum en fonctionnement à sec	fonctionnement continu	pv	1,8 N/mm <sup>2</sup> · m/s
	fonctionnement temporaire		3,6 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	statique	p <sub>max</sub>	250 N/mm <sup>2</sup>
	rotation, oscillation		140 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible	fonctionnement à sec	v <sub>max</sub>	2,5 m/s
	régime hydrodynamique		> 2,5 m/s
Température de fonctionnement admissible	∅		-200 °C à +280 °C
Coefficient de dilatation thermique	support en acier	α <sub>St</sub>	11 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
	support en bronze	α <sub>Bz</sub>	17 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Conductivité thermique	support en acier	λ <sub>St</sub>	> 42 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
	support en bronze	λ <sub>Bz</sub>	> 70 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Résistance électrique spécifique après rodage	R <sub>rel min</sub>		> 1 Ω · cm <sup>2</sup>



# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

**Étanchéité** Les paliers lisses sont sans étanchéité mais ils peuvent être protégés contre la pénétration d'impuretés et d'humidité par des étanchéités extérieures, voir page 115.

**Lubrification** Les paliers lisses avec la couche de glissement E40 contiennent des lubrifiants secs et, de ce fait, ne doivent pas être lubrifiés.

Une lubrification est possible pour protéger la surface complémentaire contre la corrosion ou pour réaliser une étanchéité simple contre les impuretés. Il faut toutefois vérifier au préalable si dans de tels cas il n'est pas plus avantageux de protéger la surface complémentaire contre la corrosion ou de rajouter une étanchéité au palier.

Dans certaines applications, la couche de glissement E40 peut être utilisée dans un environnement liquide. Grâce à une meilleure évacuation de la chaleur, la durée d'utilisation peut augmenter.



La compatibilité des produits en contact avec la couche de glissement E40 doit être vérifiée. Pour toutes informations complémentaires, veuillez consulter les ingénieurs de schaeffler.

**Lubrifiants** Une lubrification à l'huile ou à la graisse, même en petites quantités, empêche le transfert de matière durant la phase de rodage.

Avec le temps, la graisse ou l'huile se combine avec les résidus de rodage et forme une pâte qui accélère l'usure du palier.

Les lubrifiants solides tels que sulfure de zinc, bisulfure de molybdène ou additifs analogues dans la graisse ne sont pas autorisés et accentuent cette formation de pâte.

**Regraissage** Dans les cas exceptionnels où un graissage ne peut être évité, les paliers lisses doivent être regraissés périodiquement.

Le regraissage consiste à remplacer la graisse usagée par de la graisse neuve. En même temps, la graisse évacue les éléments d'abrasion et les impuretés du palier lisse.



Le regraissage périodique permet d'éviter la formation de pâte due au rodage et aux impuretés.

**Température de fonctionnement** La température de fonctionnement admissible pour les paliers lisses en composite métal/polymère est située entre  $-200\text{ °C}$  et  $+280\text{ °C}$ .



Les couches de rodage et de glissement peuvent gonfler en présence de certaines huiles minérales lorsque la température est supérieure à  $+100\text{ °C}$ . Ceci peut bloquer le palier lisse.

La solution consiste à augmenter le jeu de fonctionnement du palier étant donné qu'aucune autre caractéristique de la couche de glissement E40 n'est modifiée.

**Suffixes** Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

Exécutions livrables

Suffixe	Désignation	Exécution
E40	Couche de glissement sans entretien, avec support en acier	Standard
E40-B	Couche de glissement sans entretien, avec support en bronze	

## Consignes de conception et de sécurité

Outre les consignes de conception et de sécurité décrites, il faut respecter les indications des bases techniques :

- jeu de fonctionnement théorique des bagues lisses composite en métal/polymère, voir page 81
- conception des paliers, voir page 90
- tolérances de montage préconisées, voir page 102
- défauts d'alignement pour les bagues lisses, voir page 103, ainsi que les charges de bord pour les bagues lisses en composite métal/polymère, voir page 103
- montage des bagues, voir page 120.



Ne pas utiliser les bagues lisses lorsque la position de la bague par rapport à la portée de l'arbre change. Un positionnement en biais de l'arbre réduit la durée de vie.

## Frottement

Les mouvements de glissement s'effectuent sans à-coups.

Le frottement pour un palier lisse dépend de la :

- rugosité de la surface complémentaire
- matière de la surface complémentaire
- pression spécifique
- vitesse de glissement
- température de fonctionnement
  - jusqu'à +100 °C environ, le coefficient de frottement varie très peu par rapport à la valeur donnée à température ambiante
  - au-dessus de +100 °C, le coefficient de frottement peut être jusqu'à 50% supérieur à la valeur donnée à température ambiante.

# ADIFOR ALKO

## Comportement au frottement

En cas de forte pression spécifique et de faible vitesse de glissement, le coefficient de frottement est plus faible. Le coefficient de frottement mentionné est valable pour des conditions après rodage, voir tableau.

## Coefficient de frottement pour couche de glissement E40

Pression spécifique $p$ N/mm <sup>2</sup>	Vitesse de glissement $v$ m/s	Coefficient de frottement $\mu$
250 à 140	$\leq 0,001$	0,03
140 à 60	0,001 à 0,005	0,04 à 0,07
60 à 10	0,005 à 0,05	0,07 à 0,1
10 à 1	0,05 à 0,5	0,1 à 0,15
$\leq 1$	0,5 à 2	0,15 à 0,25

## Moment résistant

Le calcul du moment résistant ainsi que la courbe d'usure typique sont indiqués dans les bases techniques, voir paragraphe Frottement et échauffement, page 69.





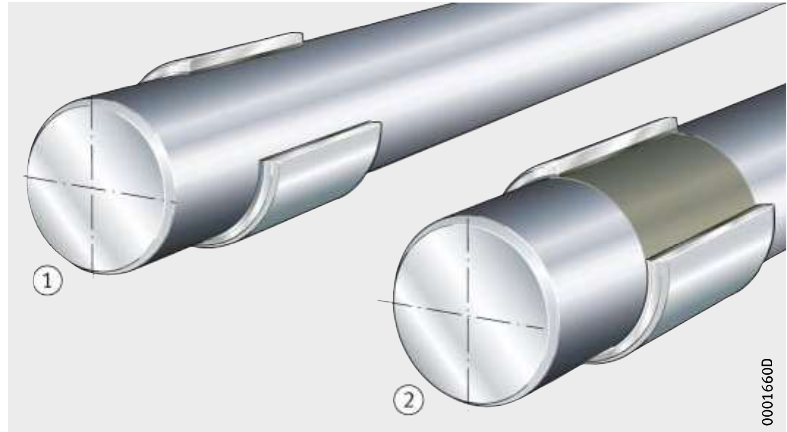
## Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

### Phase de rodage

Pendant la phase de rodage, la couche de rodage est partiellement transférée sur la surface complémentaire, *figure 3* :

- Les imperfections sont corrigées.
- Il se forme un film avec un faible coefficient de frottement qui influe favorablement sur le fonctionnement.
- Après le rodage, la couche de bronze poreuse apparaît partiellement sur le revêtement de glissement sous forme de fragments de tailles différentes, *figure 4*. Ceci montre que le palier lisse fonctionne correctement.

- ① Avant rodage
- ② Après rodage



*Figure 3*  
Transfert de matière pendant  
la phase de rodage



- ① Avant rodage
- ② Après rodage
- ③ Après une durée de vie effective plus longue

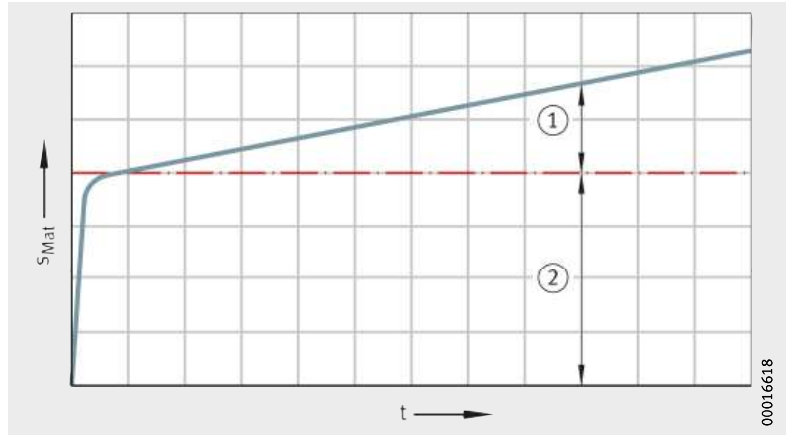
*Figure 4*  
Courbe d'usure typique  
de la couche de glissement E40

## Comportement en fonctionnement

Après le rodage, la courbe d'usure est linéaire pour les paliers lisses sans entretien, *figure 5*.

- $s_{Mat}$  = usure  
 $t$  = temps
- ① Usure pendant le fonctionnement
  - ② Transfert de matière pendant la phase de rodage

*Figure 5*  
Evolution typique  
de l'usure en fonction  
de la durée de vie effective



# ADIFOR AERO



# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

## Dimensionnement et durée de vie

Le dimensionnement des bagues lisses figure dans les bases techniques, voir chapitre Bases techniques, page 20.

Selon que le palier lisse soit soumis à une charge dynamique ou statique, il faut vérifier :

- le facteur de sécurité statique  $S_0$
- la pression spécifique maximale admissible  $p$
- la vitesse de glissement maximale admissible  $v$
- le frottement spécifique maximal  $p_v$ .



La durée de vie peut être calculée en respectant les limites de validité, voir tableaux, page 50.

## Exemple de calcul bague à collerette EGF30260-E40

Le calcul de la durée de vie de la bague à collerette est calculée avec la surface de glissement E40, voir paragraphe Capacité de charge et durée de vie, page 35. Pour les bagues à collerette, la durée de vie doit être calculée aussi bien pour la surface de glissement radiale que pour la surface de glissement axiale (collerette).

### Données

Les données pour le calcul de la durée de vie sont :

- palier d'une vis d'extrudeuse
- arbre et surface de guidage axiale rectifiés (acier non allié, rugosité Rz 2)
- charge fixe (arbre tournant, bague fixe).

### Paramètres de fonctionnement

Charge sur le palier lisse	$F_r = 14\,000\text{ N}$
	$F_a = 3\,000\text{ N}$
Vitesse de fonctionnement	$n = 25\text{ min}^{-1}$
Température de fonctionnement	$\vartheta = +35\text{ °C}$

### Caractéristiques

Bague à collerette	= EGF30260-E40
Charge dynamique de base	$C_r = 92\,400\text{ N}$
	$C_a = 35\,200\text{ N}$
Diamètre intérieur	$D_i = 30\text{ mm}$
Diamètre extérieur de la collerette	$D_{fl} = 42\text{ mm}$
Matériau de glissement	E40

### Recherché

Palier lisse avec la durée de vie exigée  $L_h \geq 500\text{ h}$ .

### Vérifier les charges admissibles

Pour les bagues à collerette, la durée de vie doit être calculée aussi bien pour la surface de glissement radiale que pour la surface de glissement axiale (collerette).



La validité pour les charges et les vitesses admissibles est à vérifier car un calcul significatif de la durée de vie n'est possible que dans cette plage, voir tableaux, page 50.

### Pression spécifique

Calculer la pression spécifique d'un palier lisse à l'aide de la pression spécifique de base K et vérifier sa validité, voir tableau, page 41, et tableau, page 50.

Composante radiale des bagues à collerette :

$$p = K \cdot \frac{F_r}{C_r}$$

$$p = 140 \cdot \frac{14\,000}{92\,400} = 21,21 \text{ N/mm}^2$$

Composante axiale des bagues à collerette :

$$p = K \cdot \frac{F_a}{C_a}$$

$$p = 140 \cdot \frac{3\,000}{35\,200} = 11,93 \text{ N/mm}^2$$

### Vitesse de glissement pour un mouvement de rotation

Calculer la vitesse de glissement à l'aide du diamètre intérieur  $D_i$  ou du diamètre du flasque  $D_{fl}$  et vérifier sa validité, voir tableau, page 44, et tableaux, page 50.

Surface de glissement radiale :

$$v = \frac{D_i \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$
$$v = \frac{30 \cdot \pi \cdot 25}{60 \cdot 10^3} = 3,9 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

Surface de glissement axiale :

$$v = \frac{D_{fl} \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$

$$v = \frac{42 \cdot \pi \cdot 25}{60 \cdot 10^3} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

### Frottement spécifique $p_v$

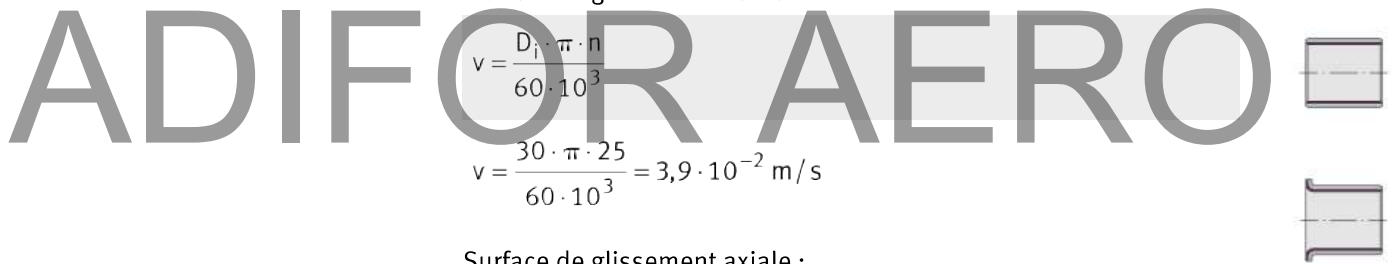
Vérifier la validité du frottement spécifique  $p_v$ , voir tableau, page 50.

Composante radiale des bagues à collerette :

$$p_v = 21,21 \cdot 3,9 \cdot 10^{-2} = 0,83 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$

Composante axiale des bagues à collerette :

$$p_v = 11,93 \cdot 5,5 \cdot 10^{-2} = 0,66 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$



# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

Déterminer la formule de durée de vie

Pour le calcul de la durée de vie, il faut sélectionner la formule de durée de vie valide et ensuite la corriger.

Choix de la formule de durée de vie valide

Pour les paliers lisses sans entretien, on a, voir page 52 :

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Les facteurs de correction nécessaires pour la matière de guidage E40 sont à sélectionner à partir de la matrice et la formule de durée de vie est à corriger en conséquence, voir tableau, page 55, et équation.

Facteurs de correction qui dépendent du type de palier lisse

Série	Revêtement de glissement	Mouvement	Facteurs de correction												
			$f_p$	$f_v$	$f_{pv}$	$f_{pv^*}$	$f_{\vartheta}$	$f_R$	$f_W$	$f_A$	$f_B$	$f_L$	$f_{\alpha}$	$f_{\beta}$	$f_{Hz}$
EGF	E40	rotatif	■	■	■	-	■	■	■	■	-	-	-	-	-

Formule de durée de vie corrigée

$$L_h = \frac{K_L}{pv} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A$$

Calculer la durée de vie

Les valeurs pour les facteurs de correction de la formule de durée de vie corrigée sont données dans les diagrammes, voir page 56 et tableau. Le facteur matière du palier lisse  $K_L = 1000$ , voir tableau, page 52.

Facteurs de correction

Facteur de correction	Source	Valeur Surface de glissement	
		radiale	axiale
Charge $f_p$	figure 13, page 56	1	1
Vitesse de glissement $f_v$	figure 16, page 58	1	1
Frottement $f_{pv}$	figure 17, page 59	0,96	0,98
Température $f_{\vartheta}$	figure 18, page 60	1	1
Rugosité $f_R$	figure 19, page 61	0,97	0,97
Matière $f_W$	tableau, page 61	0,5	0,5
Conditions de rotation $f_A$	page 62	1	1

Durée de vie  $L_h$

La durée de vie pour la surface de glissement radiale est déterminée par la formule :

$$L_h = \frac{1000}{0,83} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,96 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 0,5 \cdot 1 = 560 \text{ h}$$

La durée de vie pour la surface de glissement axiale est déterminée par la formule :

$$L_h = \frac{1000}{0,66} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 0,5 \cdot 1 = 720 \text{ h}$$

Résultat

La durée de vie nominale est défini par la surface de glissement radiale. La durée de vie totale est donc de 560 h. La bague à collerette répond à la durée de vie exigée  $L_h \geq 500 \text{ h}$ .

## Régime hydrodynamique

Les paliers lisses en composite métal/polymère avec la couche de glissement E40 peuvent fonctionner en régime hydrodynamique. Des vitesses circonférentielles plus élevées que pour un fonctionnement à sec sont admissibles.

Lorsque le régime hydrodynamique est atteint, le frottement est fluide. Cela permet d'avoir un fonctionnement sans usure du palier.

En dessous du régime hydrodynamique en frottement mixte, on utilise les propriétés auto-lubrifiantes de la couche de glissement.



Pour un fonctionnement en régime hydrodynamique de la couche de glissement E40, la rugosité  $R_z$  de la surface complémentaire doit être inférieure à l'épaisseur minimale du film lubrifiant en frottement fluide.

Veillez consulter Schaeffler si vous souhaitez un calcul en régime hydrodynamique des paliers lisses.

### Calcul

Pour un calcul en régime hydrodynamique, les données suivantes sont nécessaires :

- charge
- vitesse de rotation
- diamètre du logement  $d_G$  avec tolérance
- diamètre de l'arbre  $d_W$  avec tolérance
- largeur de la bague B
- viscosité du liquide à la température de fonctionnement.

### Conception de l'arbre

Les arbres doivent être chanfreinés et tous les angles vifs doivent être arrondis. Le montage est plus facile et le revêtement de glissement de la bague n'est pas endommagé.

### Surface complémentaire

La surface complémentaire doit être plus large que le palier lisse, afin d'éviter la formation de décrochements sur la surface de glissement.

La durée de vie effective optimale pour un fonctionnement à sec de la couche de glissement E40 est atteinte lorsque l'arbre a une rugosité de  $R_z 2$  à  $R_z 3$ .



Une très faible rugosité n'augmente pas la durée de vie effective, une rugosité plus élevée la réduit sensiblement.



# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

## Etat de surface

Les surfaces complémentaires doivent être, de préférence, rectifiées ou embouties. Les surfaces tournées ou tournées-roulées, même avec une rugosité de Rz 2 à Rz 3, peuvent entraîner une usure plus importante car le tournage génère des stries hélicoïdales.

La fonte à graphite sphéroïdal GGG a une structure de surface ouverte et doit donc être rectifiée à Rz 2 ou mieux.

Le sens de rotation d'un arbre en fonte lors de son utilisation doit correspondre au sens de rotation de la meule lors de la rectification, car la rotation de l'arbre dans le sens opposé accroît l'usure, *figure 6*.

- ① Sens de rotation de l'arbre en fonctionnement
- ② Sens de rotation de la meule de rectification
- ③ Sens de rotation de l'arbre indifférent lors de sa rectification

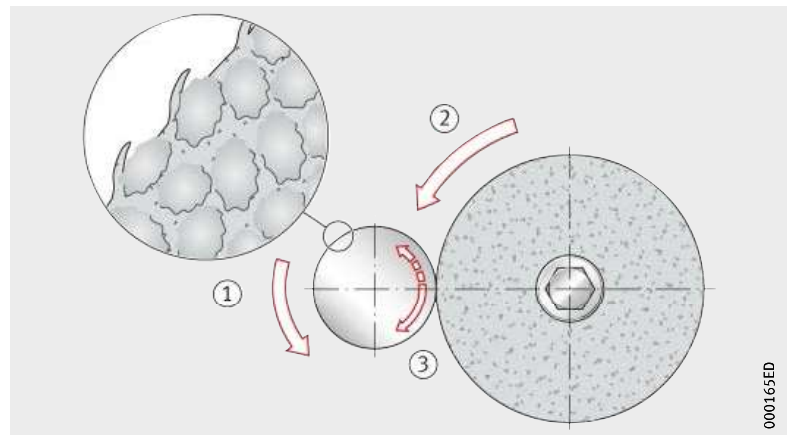


Figure 6

Rectification d'un arbre en fonte

## Evacuation des calories

Une bonne évacuation des calories est nécessaire :

- En régime hydrodynamique, la dispersion des calories est assurée principalement par le liquide ambiant.
- Pour les paliers lisses sans entretien, la chaleur est évacuée par le logement et l'arbre.

## Protection contre la corrosion

La corrosion de la surface complémentaire est évitée pour la couche de glissement E40 grâce à une étanchéité ou en utilisant un acier résistant à la corrosion. Des traitements de surface appropriés sont une solution alternative.

## Corrosion de contact

La formation de corrosion de contact est rare entre le support en acier du E40 et le logement grâce à l'étamage standard. En cas de doute, il y a lieu de prévoir une protection par galvanisation.

## Corrosion de contact électrochimique

En cas de conditions défavorables, une corrosion localisée peut se former sur l'acier et ainsi diminuer la durée d'utilisation. Ceci doit être vérifié dès la conception et confirmé par des essais. Dans le doute, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Usinage des paliers lisses

Les paliers lisses en composite métal/polymère peuvent être usinés avec ou sans enlèvement de copeaux, par exemple recoupés ou percés.

Procédure :

- usiner le palier lisse de la face PTFE vers le support pour ne pas créer de bavure sur la surface de glissement
- nettoyer ensuite le palier lisse
- les surfaces usinées doivent être protégées contre la corrosion par de l'huile ou par galvanisation.



Si, lors de la galvanisation, les densités de courant sont élevées ou si le traitement est long, les revêtements de glissement doivent être protégés pour éviter les dépôts.

La température de fonctionnement ne doit pas dépasser +280 °C pour une couche de glissement E40 car il y a des risques pour la santé.

## Techniques de fixation alternatives



Lorsque l'emmanchement serré de la bague est insuffisant, le maintien de la bague peut être assuré par un collage complémentaire.

Lors du collage, la colle ne doit pas déborder sur le revêtement antifriction.

Pour le collage, il faut toujours s'informer auprès des fabricants de colles, notamment sur le choix de la colle, la préparation des surfaces, le temps de durcissement, la résistance du collage, la tenue en température et la dilatation de la colle.

## Conductibilité électrique

La conductibilité électrique des paliers lisses neufs peut être moins bonne du fait de la couche de rodage. Après la période de rodage, la couche de bronze est en partie découverte, ce qui améliore la conductibilité électrique, *figure 4*, page 296.

La résistance électrique dépend de l'importance de la surface de contact.





# Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

## Réglage du jeu de fonctionnement

Les paliers lisses en composite métal/polymère sont livrés prêts au montage. Pour régler la tolérance du jeu de fonctionnement, des mesures doivent d'abord être prises lors du prédimensionnement qui ne diminuent pas la durée de vie, par exemple tolérances réduites de l'alésage du logement ou de l'arbre.

Une autre possibilité pour régler le jeu de fonctionnement consiste à calibrer les bagues, *figure 7* et tableau. Le calibrage doit être effectué si la tolérance réduite du jeu de fonctionnement ne peut être obtenu d'une autre manière.



Le calibrage diminue considérablement la durée de vie  $L_h$  des bagues lisses en composite métal/polymère avec la couche de glissement E40, voir tableau. Les valeurs exactes de réduction de la durée de vie peuvent uniquement être déterminées par des essais.

### Valeurs indicatives pour le mandrin de calibrage et réduction de la durée de vie

Diamètre intérieur souhaité de la bague après emmanchement	Diamètre du mandrin de calibrage <sup>1)</sup> $d_K$	Durée de vie <sup>2)</sup> $L_h$ %
$D_{iE}$	–	100
$D_{iE}+0,02$	$D_{iE}+0,06$	80
$D_{iE}+0,03$	$D_{iE}+0,08$	60
$D_{iE}+0,04$	$D_{iE}+0,10$	30

# ADIFOR AERO

- 1) Valeur indicative pour des logements en acier.  
2) Valeur indicative pour un fonctionnement à sec.

- ① Mandrin de calibrage, profondeur conventionnelle de cémentation CHD > 0,6, HRC 56 à 64  
② Bague lisse EGB..-E40  
③ Logement
- B = largeur de la bague  
 $D_{iE}$  = diamètre intérieur de la bague après emmanchement  
 $d_K$  = diamètre du mandrin de calibrage  
r = bord arrondi

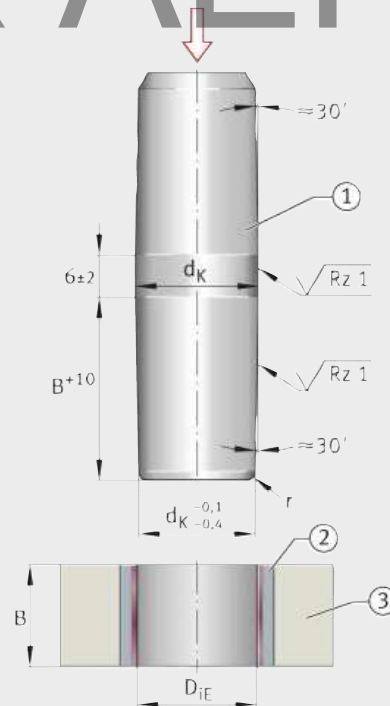


Figure 7  
Calibrage d'une bague lisse

00069000

## Tableaux des tolérances et épaisseurs de paroi

### Tolérances du diamètre extérieur

Les tolérances des bagues sont définies dans la norme ISO 3547.

Les tolérances du diamètre extérieur  $D_o$  correspondent à la norme ISO 3547-1, tableau 7, voir tableau.

### Tolérances Valeurs en mm

$D_o$ mm	E40		E40-B	
	Ecart			
	supérieur	inférieur	supérieur	inférieur
$D_o \leq 10$	+0,055	+0,025	+0,075	+0,045
$10 < D_o \leq 18$	+0,065	+0,030	+0,080	+0,050
$18 < D_o \leq 30$	+0,075	+0,035	+0,095	+0,055
$30 < D_o \leq 50$	+0,085	+0,045	+0,110	+0,065
$50 < D_o \leq 80$	+0,100	+0,055	+0,125	+0,075
$80 < D_o \leq 120$	+0,120	+0,070	+0,140	+0,090
$120 < D_o \leq 180$	+0,170	+0,100	+0,190	+0,120
$180 < D_o \leq 305$	+0,255	+0,125	+0,245	+0,145

### Epaisseur de paroi pour la couche de glissement E40

Les cotes nominales et les écarts limites pour l'épaisseur de paroi  $s_3$  des bagues et bagues à collerette avec couche de glissement E40 correspondent à la norme ISO 3547-1, tableau 5, série B, voir tableau.

### Epaisseur de paroi Tolérances en mm

$D_i$ mm	$s_3$ mm	E40		E40-B	
		Ecart			
		supérieur	inférieur	supérieur	inférieur
$D_i < 5$	0,75	0,000	-0,020	-	-
	1	-	-	+0,005	-0,020
$5 \leq D_i < 20$	1	+0,005	-0,020	+0,005	-0,020
$20 \leq D_i < 28$	1,5	+0,005	-0,025	+0,005	-0,025
$28 \leq D_i < 45$	2	+0,005	-0,030	+0,005	-0,030
$45 \leq D_i < 80$	2,5	+0,005	-0,040	+0,005	-0,040
$80 \leq D_i < 120$	2,5	-0,010	-0,060	-0,010	-0,060
$120 \leq D_i$	2,5	-0,035	-0,085	-0,035	-0,085



## Bagues lisses en composite métal/polymère, sans entretien

### Chanfreins et tolérances des chanfreins

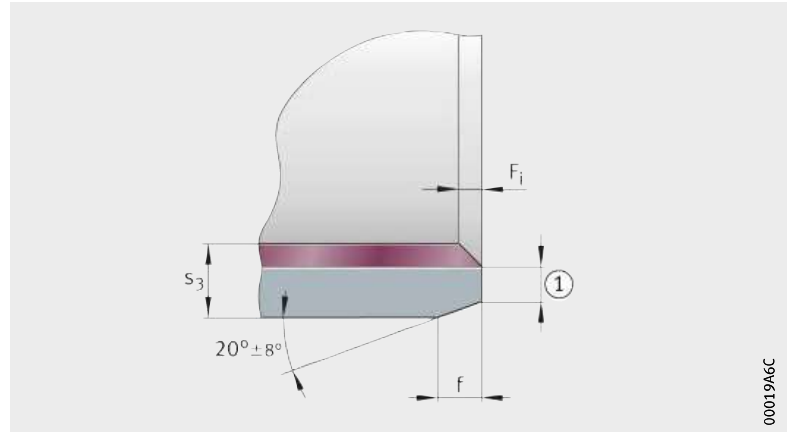
Les tolérances et les dimensions du chanfrein extérieur  $f$  et de l'ébavurage intérieur  $F_i$  pour bagues en cotes métriques correspondent à la norme ISO 3547-1, *figure 8* et tableaux de dimensions. Pour les bagues lisses en cotes pouces, les valeurs correspondantes sont valables, voir tableaux de dimensions

Une déformation des chanfreins lors du cintrage est possible.

①  $\cong 0,3 \text{ mm (0,012 inch)}$

$F_i$  = ébavurage intérieur  
 $f$  = chanfrein extérieur  
 $s_3$  = épaisseur de paroi

*Figure 8*  
Chanfrein extérieur et  
ébavurage intérieur



00019%6C

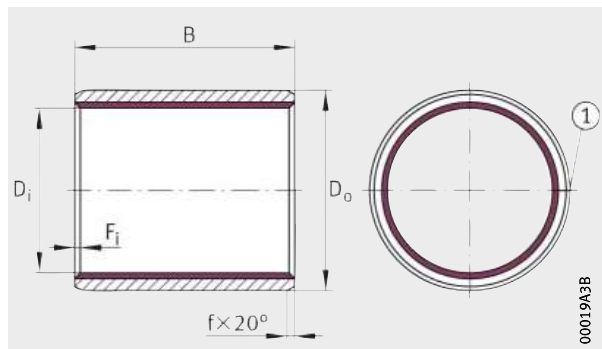
# ADIFOR AERO

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (en mm)									
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						±0,25	min.		
EGB0303-E40	0,1	3	4,5	3	0,5±0,3	0,1	0,4	1 260	2 250
EGB0304-E40	0,2	3	4,5	4	0,5±0,3	0,1	0,4	1 680	3 000
EGB0305-E40	0,3	3	4,5	5	0,5±0,3	0,1	0,4	2 100	3 750
EGB0306-E40	0,3	3	4,5	6	0,5±0,3	0,1	0,4	2 520	4 500
EGB0403-E40	0,2	4	5,5	3	0,5±0,3	0,1	0,4	1 680	3 000
EGB0404-E40	0,3	4	5,5	4	0,5±0,3	0,1	0,4	2 240	4 000
EGB0406-E40	0,4	4	5,5	6	0,5±0,3	0,1	0,4	3 360	6 000
EGB0410-E40	0,7	4	5,5	10	0,5±0,3	0,1	0,4	5 600	10 000
EGB0505-E40	0,6	5	7	5	0,6±0,4	0,1	0,6	3 500	6 250
EGB0508-E40	1,0	5	7	8	0,6±0,4	0,1	0,6	5 600	10 000
EGB0510-E40	1,3	5	7	10	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500
EGB0606-E40	0,9	6	8	6	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000
EGB0608-E40	1,2	6	8	8	0,6±0,4	0,1	0,6	6 720	12 000
EGB0610-E40	1,5	6	8	10	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000
EGB0710-E40	1,7	7	9	10	0,6±0,4	0,1	0,6	9 800	17 500
EGB0806-E40	1,1	8	10	6	0,6±0,4	0,1	0,6	6 720	12 000
EGB0808-E40	1,5	8	10	8	0,6±0,4	0,1	0,6	8 960	16 000
EGB0810-E40	2,0	8	10	10	0,6±0,4	0,1	0,6	11 200	20 000
EGB0812-E40	2,4	8	10	12	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	24 000
EGB1008-E40	1,9	10	12	8	0,6±0,4	0,1	0,6	11 200	20 000
EGB1010-E40	2,4	10	12	10	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000
EGB1012-E40	2,9	10	12	12	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000
EGB1015-E40	3,6	10	12	15	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500
EGB1020-E40	4,9	10	12	20	0,6±0,4	0,1	0,6	28 000	50 000
EGB1208-E40	2,3	12	14	8	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	24 000
EGB1210-E40	2,8	12	14	10	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000
EGB1212-E40	3,4	12	14	12	0,6±0,4	0,1	0,6	20 200	36 000
EGB1215-E40	4,3	12	14	15	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1220-E40	5,8	12	14	20	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000
EGB1225-E40	7,3	12	14	25	0,6±0,4	0,1	0,6	42 000	75 000
EGB1310-E40	3,1	13	15	10	0,6±0,4	0,1	0,6	18 200	32 500

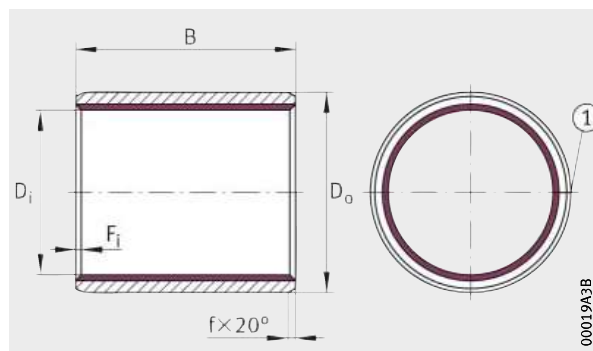
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B ±0,25	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGB1410-E40	3,3	14	16	10	0,6±0,4	0,1	0,6	19 600	35 000
EGB1412-E40	4	14	16	12	0,6±0,4	0,1	0,6	23 500	42 000
EGB1415-E40	5	14	16	15	0,6±0,4	0,1	0,6	29 400	52 500
EGB1420-E40	6,7	14	16	20	0,6±0,4	0,1	0,6	39 200	70 000
EGB1425-E40	8,4	14	16	25	0,6±0,4	0,1	0,6	49 000	87 500
EGB1510-E40	3,5	15	17	10	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500
EGB1512-E40	4,2	15	17	12	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1515-E40	5,3	15	17	15	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300
EGB1520-E40	7,1	15	17	20	0,6±0,4	0,1	0,6	42 000	75 000
EGB1525-E40	8,9	15	17	25	0,6±0,4	0,1	0,6	52 500	93 800
EGB1610-E40	3,7	16	18	10	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	40 000
EGB1612-E40	4,5	16	18	12	0,6±0,4	0,1	0,6	26 900	48 000
EGB1615-E40	5,7	16	18	15	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000
EGB1620-E40	7,6	16	18	20	0,6±0,4	0,1	0,6	44 800	80 000
EGB1625-E40	9,5	16	18	25	0,6±0,4	0,1	0,6	56 000	100 000
EGB1810-E40	4,2	18	20	10	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000
EGB1815-E40	6,3	18	20	15	0,6±0,4	0,1	0,6	37 800	67 500
EGB1820-E40	8,5	18	20	20	0,6±0,4	0,1	0,6	50 400	90 000
EGB1825-E40	10,6	18	20	25	0,6±0,4	0,1	0,6	63 000	113 000
EGB2010-E40	7,4	20	23	10	0,6±0,4	0,1	0,7	28 000	50 000
EGB2015-E40	11,1	20	23	15	0,6±0,4	0,1	0,7	42 000	75 000
EGB2020-E40	14,9	20	23	20	0,6±0,4	0,1	0,7	56 000	100 000
EGB2025-E40	18,6	20	23	25	0,6±0,4	0,1	0,7	70 000	125 000
EGB2030-E40	22,4	20	23	30	0,6±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB2215-E40	12,2	22	25	15	0,6±0,4	0,1	0,7	46 200	82 500
EGB2220-E40	16,3	22	25	20	0,6±0,4	0,1	0,7	61 600	110 000
EGB2225-E40	20,4	22	25	25	0,6±0,4	0,1	0,7	77 000	138 000
EGB2230-E40	24,5	22	25	30	0,6±0,4	0,1	0,7	92 400	165 000
EGB2415-E40	13,2	24	27	15	0,6±0,4	0,1	0,7	50 400	90 000
EGB2420-E40	17,7	24	27	20	0,6±0,4	0,1	0,7	67 200	120 000
EGB2425-E40	22,1	24	27	25	0,6±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB2430-E40	26,5	24	27	30	0,6±0,4	0,1	0,7	101 000	180 000

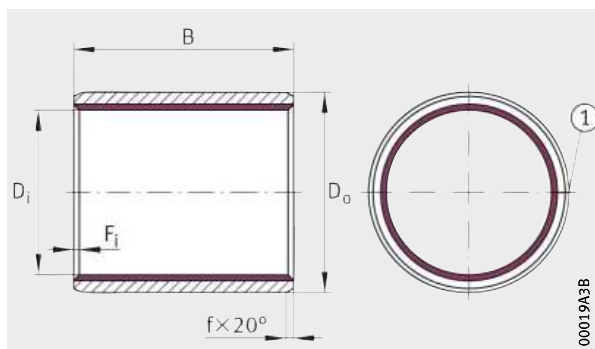
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						±0,25	min.		
EGB2510-E40	9,1	25	28	10	0,6±0,4	0,1	0,7	35 000	62 500
EGB2515-E40	13,7	25	28	15	0,6±0,4	0,1	0,7	52 500	93 800
EGB2520-E40	18,3	25	28	20	0,6±0,4	0,1	0,7	70 000	125 000
EGB2525-E40	23	25	28	25	0,6±0,4	0,1	0,7	87 500	156 000
EGB2530-E40	27,6	25	28	30	0,6±0,4	0,1	0,7	105 000	188 000
EGB2540-E40	36,8	25	28	40	0,6±0,4	0,1	0,7	140 000	250 000
EGB2550-E40	46,1	25	28	50	0,6±0,4	0,1	0,7	175 000	313 000
EGB2820-E40	27,8	28	32	20	1,2±0,4	0,1	0,7	78 400	140 000
EGB2830-E40	42	28	32	30	1,2±0,4	0,1	0,7	118 000	210 000
EGB3015-E40	22,2	30	34	15	1,2±0,4	0,1	0,7	63 000	113 000
EGB3020-E40	29,7	30	34	20	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB3025-E40	37,4	30	34	25	1,2±0,4	0,1	0,7	105 000	188 000
EGB3030-E40	44,8	30	34	30	1,2±0,4	0,1	0,7	126 000	225 000
EGB3040-E40	59,9	30	34	40	1,2±0,4	0,1	0,7	168 000	300 000
EGB3230-E40	47,6	32	36	30	1,2±0,4	0,1	0,7	134 000	240 000
EGB3240-E40	63,6	32	36	40	1,2±0,4	0,1	0,7	179 000	320 000
EGB3520-E40	34,4	35	39	20	1,2±0,4	0,1	0,7	98 000	175 000
EGB3530-E40	51,8	35	39	30	1,2±0,4	0,1	0,7	147 000	263 000
EGB3540-E40	69,2	35	39	40	1,2±0,4	0,1	0,7	196 000	350 000
EGB3550-E40	86,7	35	39	50	1,2±0,4	0,1	0,7	245 000	438 000
EGB4020-E40	39	40	44	20	1,2±0,4	0,1	0,7	112 000	200 000
EGB4030-E40	58,8	40	44	30	1,2±0,4	0,1	0,7	168 000	300 000
EGB4040-E40	78,6	40	44	40	1,2±0,4	0,1	0,7	224 000	400 000
EGB4050-E40	98,4	40	44	50	1,2±0,4	0,1	0,7	280 000	500 000
EGB4530-E40	83,2	45	50	30	1,8±0,6	0,2	1	189 000	338 000
EGB4540-E40	111	45	50	40	1,8±0,6	0,2	1	252 000	450 000
EGB4550-E40	140	45	50	50	1,8±0,6	0,2	1	315 000	563 000
EGB5020-E40	60,8	50	55	20	1,8±0,6	0,2	1	140 000	250 000
EGB5030-E40	92	50	55	30	1,8±0,6	0,2	1	210 000	375 000
EGB5040-E40	123	50	55	40	1,8±0,6	0,2	1	280 000	500 000
EGB5060-E40	186	50	55	60	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000

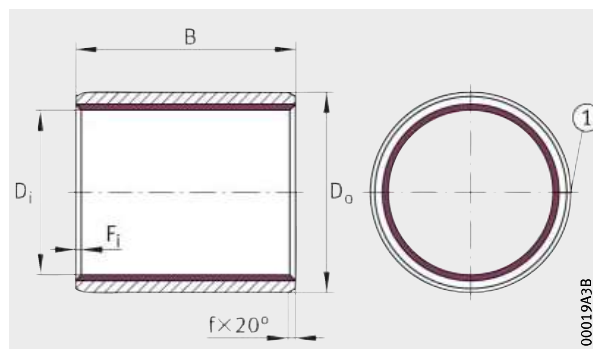
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGB5540-E40	135	55	60	40	1,8±0,6	0,2	1	308 000	550 000
EGB5560-E40	203	55	60	60	1,8±0,6	0,2	1	462 000	825 000
EGB6030-E40	110	60	65	30	1,8±0,6	0,2	1	252 000	450 000
EGB6040-E40	147	60	65	40	1,8±0,6	0,2	1	336 000	600 000
EGB6060-E40	221	60	65	60	1,8±0,6	0,2	1	504 000	900 000
EGB6070-E40	259	60	65	70	1,8±0,6	0,2	1	588 000	1 050 000
EGB6530-E40	119	65	70	30	1,8±0,6	0,2	1	273 000	488 000
EGB6540-E40	158	65	70	40	1,8±0,6	0,2	1	364 000	650 000
EGB6550-E40	200	65	70	50	1,8±0,6	0,2	1	455 000	813 000
EGB6560-E40	240	65	70	60	1,8±0,6	0,2	1	546 000	975 000
EGB6570-E40	279	65	70	70	1,8±0,6	0,2	1	637 000	1 140 000
EGB7040-E40	170	70	75	40	1,8±0,6	0,2	1	392 000	700 000
EGB7050-E40	214	70	75	50	1,8±0,6	0,2	1	490 000	875 000
EGB7070-E40	301	70	75	70	1,8±0,6	0,2	1	686 000	1 230 000
EGB7540-E40	182	75	80	40	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000
EGB7550-E40	229	75	80	50	1,8±0,6	0,2	1	525 000	938 000
EGB7560-E40	278	75	80	60	1,8±0,6	0,2	1	630 000	1 130 000
EGB7580-E40	367	75	80	80	1,8±0,6	0,2	1	840 000	1 500 000
EGB8040-E40	194	80	85	40	1,8±0,6	0,2	1	448 000	800 000
EGB8060-E40	292	80	85	60	1,8±0,6	0,2	1	672 000	1 200 000
EGB8080-E40	390	80	85	80	1,8±0,6	0,2	1	896 000	1 600 000
EGB80100-E40	488	80	85	100	1,8±0,6	0,2	1	1 120 000	2 000 000
EGB8560-E40	311	85	90	60	1,8±0,6	0,2	1	714 000	1 280 000
EGB85100-E40	519	85	90	100	1,8±0,6	0,2	1	1 190 000	2 130 000
EGB9050-E40	272	90	95	50	1,8±0,6	0,2	1	630 000	1 130 000
EGB9060-E40	327	90	95	60	1,8±0,6	0,2	1	756 000	1 350 000
EGB90100-E40	547	90	95	100	1,8±0,6	0,2	1	1 260 000	2 250 000
EGB9560-E40	345	95	100	60	1,8±0,6	0,2	1	798 000	1 430 000
EGB95100-E40	578	95	100	100	1,8±0,6	0,2	1	1 330 000	2 380 000
EGB10050-E40	301	100	105	50	1,8±0,6	0,2	1	700 000	1 250 000
EGB10060-E40	362	100	105	60	1,8±0,6	0,2	1	840 000	1 500 000
EGB100115-E40	697	100	105	115	1,8±0,6	0,2	1	1 610 000	2 880 000

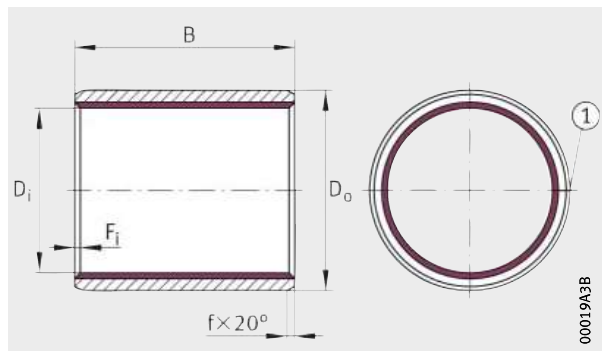
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B ±0,25	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
<b>EGB10560-E40</b>	382	<b>105</b>	110	60	1,8±0,6	0,2	1	882 000	1 580 000
<b>EGB105115-E40</b>	733	<b>105</b>	110	115	1,8±0,6	0,2	1	1 690 000	3 020 000
<b>EGB11060-E40</b>	398	<b>110</b>	115	60	1,8±0,6	0,2	1	924 000	1 650 000
<b>EGB110115-E40</b>	767	<b>110</b>	115	115	1,8±0,6	0,2	1	1 770 000	3 160 000
<b>EGB11550-E40</b>	347	<b>115</b>	120	50	1,8±0,6	0,2	1	805 000	1 440 000
<b>EGB11560-E40</b>	417	<b>115</b>	120	60	1,8±0,6	0,2	1	966 000	1 730 000
<b>EGB11570-E40</b>	487	<b>115</b>	120	70	1,8±0,6	0,2	1	1 130 000	2 010 000
<b>EGB12060-E40</b>	433	<b>120</b>	125	60	1,8±0,6	0,2	1	1 010 000	1 800 000
<b>EGB120100-E40</b>	724	<b>120</b>	125	100	1,8±0,6	0,2	1	1 680 000	3 000 000
<b>EGB125100-E40</b>	754	<b>125</b>	130	100	1,8±0,6	0,2	1	1 750 000	3 130 000
<b>EGB13060-E40</b>	468	<b>130</b>	135	60	1,8±0,6	0,2	1	1 090 000	1 950 000
<b>EGB130100-E40</b>	785	<b>130</b>	135	100	1,8±0,6	0,2	1	1 820 000	3 250 000
<b>EGB13560-E40</b>	486	<b>135</b>	140	60	1,8±0,6	0,2	1	1 130 000	2 030 000
<b>EGB13580-E40</b>	649	<b>135</b>	140	80	1,8±0,6	0,2	1	1 510 000	2 700 000
<b>EGB14060-E40</b>	504	<b>140</b>	145	60	1,8±0,6	0,2	1	1 180 000	2 100 000
<b>EGB140100-E40</b>	842	<b>140</b>	145	100	1,8±0,6	0,2	1	1 960 000	3 500 000
<b>EGB15060-E40</b>	539	<b>150</b>	155	60	1,8±0,6	0,2	1	1 260 000	2 250 000
<b>EGB15080-E40</b>	720	<b>150</b>	155	80	1,8±0,6	0,2	1	1 680 000	3 000 000
<b>EGB150100-E40</b>	901	<b>150</b>	155	100	1,8±0,6	0,2	1	2 100 000	3 750 000
<b>EGB16080-E40</b>	768	<b>160</b>	165	80	1,8±0,6	0,2	1	1 790 000	3 200 000
<b>EGB160100-E40</b>	961	<b>160</b>	165	100	1,8±0,6	0,2	1	2 240 000	4 000 000
<b>EGB180100-E40</b>	1 078	<b>180</b>	185	100	1,8±0,6	0,2	1	2 520 000	4 500 000
<b>EGB200100-E40</b>	1 197	<b>200</b>	205	100	1,8±0,6	0,2	1	2 800 000	5 000 000
<b>EGB220100-E40</b>	1 315	<b>220</b>	225	100	1,8±0,6	0,2	1	3 080 000	5 500 000
<b>EGB250100-E40</b>	1 492	<b>250</b>	255	100	1,8±0,6	0,2	1	3 500 000	6 250 000
<b>EGB300100-E40</b>	1 790	<b>300</b>	305	100	1,8±0,6	0,2	1	4 200 000	7 500 000

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

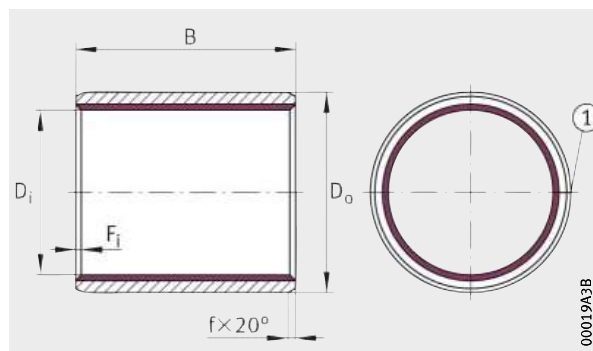


# Bagues

Sans entretien

Avec support en acier

Dimensions en cotes pouces



EGBZ

① Jointure

Tableau de dimensions - dimensions en mm et en inches

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGBZ0303-E40	0,5	3/16	1/4	3/16	0,5±0,3	0,1	0,4	3 170	5 670
		<b>4,763</b>	6,35	4,76±0,25					
EGBZ0304-E40	0,7	3/16	1/4	1/4	0,5±0,3	0,1	0,4	4 230	7 560
		<b>4,763</b>	6,35	6,35±0,25					
EGBZ0306-E40	1	3/16	1/4	3/8	0,5±0,3	0,1	0,4	6 350	11 300
		<b>4,763</b>	6,35	9,53±0,25					
EGBZ0404-E40	0,9	1/4	5/16	1/4	0,5±0,3	0,1	0,4	5 650	10 100
		<b>6,35</b>	7,938	6,35±0,25					
EGBZ0406-E40	1,3	1/4	5/16	3/8	0,5±0,3	0,1	0,4	8 470	15 100
		<b>6,35</b>	7,938	9,53±0,25					
EGBZ0408-E40	1,7	1/4	5/16	1/2	0,5±0,3	0,1	0,4	11 300	20 200
		<b>6,35</b>	7,938	12,70±0,25					
EGBZ0504-E40	1,1	5/16	3/8	1/4	0,5±0,3	0,1	0,4	7 060	12 600
		<b>7,938</b>	9,525	6,35±0,25					
EGBZ0506-E40	1,6	5/16	3/8	3/8	0,5±0,3	0,1	0,4	10 600	18 900
		<b>7,938</b>	9,525	9,53±0,25					
EGBZ0603-E40	1,5	3/8	15/32	3/16	0,6±0,4	0,1	0,6	6 350	11 300
		<b>9,525</b>	11,906	4,76±0,25					
EGBZ0604-E40	2	3/8	15/32	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	8 470	15 100
		<b>9,525</b>	11,906	6,35±0,25					
EGBZ0606-E40	3	3/8	15/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	12 700	22 700
		<b>9,525</b>	11,906	9,53±0,25					
EGBZ0608-E40	3,9	3/8	15/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	16 900	30 200
		<b>9,525</b>	11,906	12,7±0,25					
EGBZ0610-E40	4,9	3/8	15/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	21 200	37 800
		<b>9,525</b>	11,906	15,88±0,25					
EGBZ0612-E40	6	3/8	15/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	25 400	45 400
		<b>9,525</b>	11,906	19,05±0,25					
EGBZ0706-E40	3,4	7/16	17/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	14 800	26 500
		<b>11,113</b>	13,494	9,53±0,25					
EGBZ0708-E40	4,5	7/16	17/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	19 800	35 300
		<b>11,113</b>	13,494	12,70±0,25					

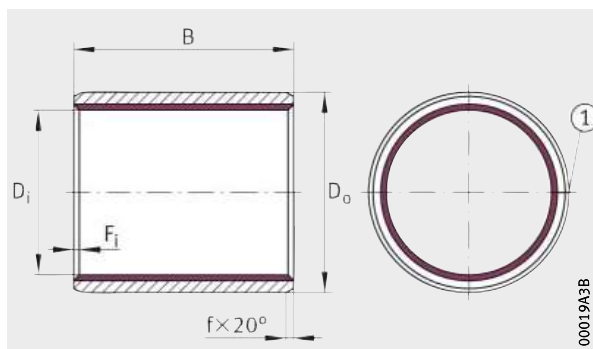
Tolérances de montage préconisées, voir page 84.

# Bagues

Sans entretien

Avec support en acier

Dimensions en cotes pouces



EGBZ  
① Jointure

Tableau de dimensions (suite) - dimensions en mm et en <i>inches</i>									
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGBZ0710-E40	6	7/16	17/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	24 700	44 100
		<b>11,113</b>	13,494	15,88±0,25					
EGBZ0712-E40	7	7/16	17/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	29 600	52 900
		<b>11,113</b>	13,494	19,05±0,25					
EGBZ0804-E40	2,6	1/2	19/32	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	11 300	20 200
		<b>12,7</b>	15,082	6,35±0,25					
EGBZ0806-E40	3,8	1/2	19/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	16 900	30 200
		<b>12,7</b>	15,082	9,53±0,25					
EGBZ0808-E40	6	1/2	19/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	22 600	40 300
		<b>12,7</b>	15,082	12,70±0,25					
EGBZ0810-E40	7	1/2	19/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	28 200	50 400
		<b>12,7</b>	15,082	15,88±0,25					
EGBZ0812-E40	8	1/2	19/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	33 900	60 500
		<b>12,7</b>	15,082	19,05±0,25					
EGBZ0814-E40	9	1/2	19/32	7/8	0,6±0,4	0,1	0,6	39 500	70 600
		<b>12,7</b>	15,082	22,23±0,25					
EGBZ0906-E40	4,3	9/16	21/32	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	19 100	34 000
		<b>14,288</b>	16,669	9,53±0,25					
EGBZ0908-E40	6	9/16	21/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	25 400	45 400
		<b>14,288</b>	16,669	12,70±0,25					
EGBZ0912-E40	9	9/16	21/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	38 100	68 000
		<b>14,288</b>	16,669	19,05±0,25					
EGBZ1004-E40	3,1	5/8	23/32	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	14 100	25 200
		<b>15,875</b>	18,258	6,35±0,25					
EGBZ1008-E40	7	5/8	23/32	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	28 200	50 400
		<b>15,875</b>	18,258	12,70±0,25					
EGBZ1010-E40	8	5/8	23/32	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	35 300	63 000
		<b>15,875</b>	18,258	15,88±0,25					
EGBZ1012-E40	10	5/8	23/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	42 300	75 600
		<b>15,875</b>	18,258	19,05±0,25					
EGBZ1014-E40	11	5/8	23/32	7/8	0,6±0,4	0,1	0,6	49 400	88 200
		<b>15,875</b>	18,258	22,23±0,25					

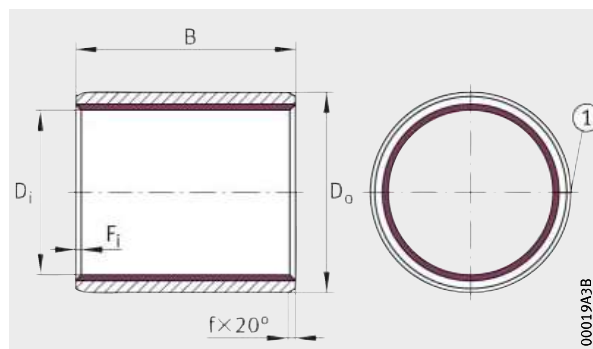
Tolérances de montage préconisées, voir page 84.

# Bagues

Sans entretien

Avec support en acier

Dimensions en cotes pouces



EGBZ

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) · dimensions en mm et en *inches*

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGBZ1112-E40	11	11/16	25/32	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	46 600	83 200
		<b>17,463</b>	19,844	19,05±0,25					
EGBZ1204-E40	6	3/4	7/8	1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	16 900	30 200
		<b>19,05</b>	22,225	6,35±0,25					
EGBZ1206-E40	8	3/4	7/8	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	25 400	45 400
		<b>19,05</b>	22,225	9,53±0,25					
EGBZ1208-E40	11	3/4	7/8	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	33 900	60 500
		<b>19,05</b>	22,225	12,70±0,25					
EGBZ1210-E40	13	3/4	7/8	5/8	0,6±0,4	0,1	0,6	42 300	75 600
		<b>19,05</b>	22,225	15,88±0,25					
EGBZ1212-E40	16	3/4	7/8	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	50 800	90 700
		<b>19,05</b>	22,225	19,05±0,25					
EGBZ1216-E40	21	3/4	7/8	1	0,6±0,4	0,1	0,6	67 700	121 000
		<b>19,05</b>	22,225	25,40±0,25					
EGBZ1412-E40	18	7/8	1	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	59 300	105 800
		<b>22,225</b>	25,4	19,05±0,25					
EGBZ1416-E40	24	7/8	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	79 000	141 100
		<b>22,225</b>	25,4	25,40±0,25					
EGBZ1606-E40	10	1	1 1/8	3/8	0,6±0,4	0,1	0,6	33 900	60 500
		<b>25,4</b>	28,575	9,53±0,25					
EGBZ1608-E40	14	1	1 1/8	1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	45 200	80 600
		<b>25,4</b>	28,575	12,70±0,25					
EGBZ1612-E40	20	1	1 1/8	3/4	0,6±0,4	0,1	0,6	67 700	121 000
		<b>25,4</b>	28,575	19,05±0,25					
EGBZ1614-E40	23	1	1 1/8	7/8	0,6±0,4	0,1	0,6	79 000	141 200
		<b>25,4</b>	28,575	22,23±0,25					
EGBZ1616-E40	27	1	1 1/8	1	0,6±0,4	0,1	0,6	90 300	161 300
		<b>25,4</b>	28,575	25,40±0,25					
EGBZ1620-E40	33	1	1 1/8	1 1/4	0,6±0,4	0,1	0,6	113 000	202 000
		<b>25,4</b>	28,575	31,75±0,25					
EGBZ1624-E40	40	1	1 1/8	1 1/2	0,6±0,4	0,1	0,6	135 000	242 000
		<b>25,4</b>	28,575	38,10±0,25					

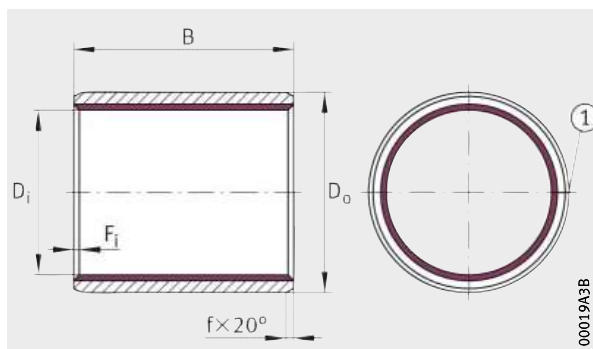
Tolérances de montage préconisées, voir page 84.

# Bagues

Sans entretien

Avec support en acier

Dimensions en cotes pouces



EGBZ  
① Jointure

Tableau de dimensions (suite) - dimensions en mm et en <i>inches</i>									
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGBZ1808-E40	19	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	50 800	90 700
		28,575	32,544	12,70±0,25					
EGBZ1812-E40	28	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	76 200	136 100
		28,575	32,544	19,05±0,25					
EGBZ1816-E40	38	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	1	1,2±0,4	0,1	0,7	102 000	183 000
		28,575	32,544	25,40±0,25					
EGBZ2006-E40	16	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	42 400	75 600
		31,75	35,719	9,53±0,25					
EGBZ2012-E40	31	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	84 700	151 200
		31,75	35,719	19,05±0,25					
EGBZ2016-E40	42	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	1	1,2±0,4	0,1	0,7	113 000	202 000
		31,75	35,719	25,40±0,25					
EGBZ2020-E40	52	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>13</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	141 000	252 000
		31,75	35,719	31,75±0,25					
EGBZ2206-E40	17	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	46 600	83 200
		34,925	38,894	9,53±0,25					
EGBZ2208-E40	23	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	62 100	110 900
		34,925	38,894	12,70±0,25					
EGBZ2210-E40	29	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	77 600	138 700
		34,925	38,894	15,88±0,25					
EGBZ2212-E40	34	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	93 100	166 300
		34,925	38,894	19,05±0,25					
EGBZ2216-E40	46	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	1	1,2±0,4	0,1	0,7	124 000	222 000
		34,925	38,894	25,40±0,25					
EGBZ2224-E40	68	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	186 000	333 000
		34,925	38,894	38,10±0,25					
EGBZ2228-E40	79	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>17</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	217 000	388 000
		34,925	38,894	44,45±0,25					

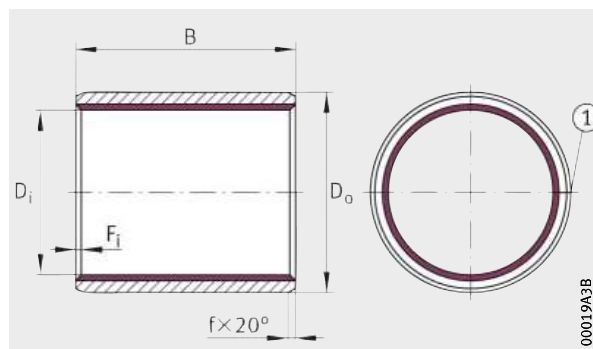
Tolérances de montage préconisées, voir page 84.

# Bagues

Sans entretien

Avec support en acier

Dimensions en cotes pouces



EGBZ

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) · dimensions en mm et en inches

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGBZ2408-E40	25	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	67 700	121 000
		38,1	42,069	12,70±0,25					
EGBZ2416-E40	49	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1	1,2±0,4	0,1	0,7	135 000	242 000
		38,1	42,069	25,40±0,25					
EGBZ2420-E40	62	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	169 000	302 000
		38,1	42,069	31,75±0,25					
EGBZ2424-E40	74	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	203 000	363 000
		38,1	42,069	38,10±0,25					
EGBZ2432-E40	98	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	2	1,2±0,4	0,1	0,7	271 000	484 000
		38,1	42,069	50,80±0,25					
EGBZ2616-E40	53	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	1	1,2±0,4	0,1	0,7	147 000	262 000
		41,275	45,244	25,40±0,25					
EGBZ2624-E40	80	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,2±0,4	0,1	0,7	220 000	393 000
		41,275	45,244	38,10±0,25					
EGBZ2816-E40	69	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1	1,8±0,4	0,2	1	158 000	282 000
		44,45	49,213	25,40±0,25					
EGBZ2824-E40	104	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,8±0,4	0,2	1	237 000	423 000
		44,45	49,213	38,10±0,25					
EGBZ2832-E40	138	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	2	1,8±0,4	0,2	1	316 000	565 000
		44,45	49,213	50,80±0,25					
EGBZ3216-E40	79	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1	1,8±0,4	0,2	1	181 000	323 000
		50,8	55,563	25,4±0,25					
EGBZ3224-E40	118	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,8±0,4	0,2	1	271 000	484 000
		50,8	55,563	38,1±0,25					
EGBZ3232-E40	157	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	2	1,8±0,4	0,2	1	361 000	645 000
		50,8	55,563	50,8±0,25					
EGBZ3240-E40	196	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1,8±0,4	0,2	1	452 000	806 000
		50,8	55,563	63,5±0,25					

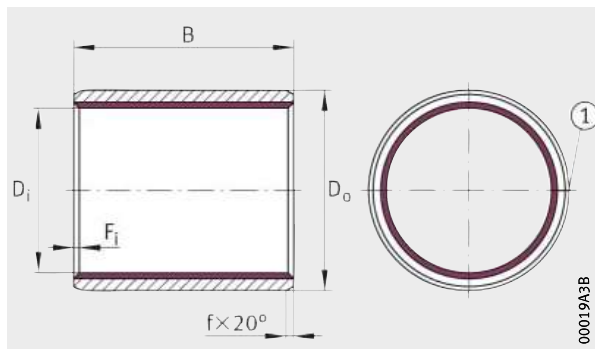
Tolérances de montage préconisées, voir page 84.

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en bronze



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (en mm)										
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N	
						min.	max.			
<b>EGB0406-E40-B-6</b>	0,7	<b>4</b>	6	6	0,6±0,4	0,1	0,6	3 360	6 000	
<b>EGB0505-E40-B</b>	0,7	<b>5</b>	7	5	0,6±0,4	0,1	0,6	3 500	6 250	
<b>EGB0606-E40-B</b>	1	<b>6</b>	8	6	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000	
<b>EGB0610-E40-B</b>	1,6	<b>6</b>	8	10	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	
<b>EGB0808-E40-B</b>	1,7	<b>8</b>	10	8	0,6±0,4	0,1	0,6	8 960	16 000	
<b>EGB0810-E40-B</b>	2,1	<b>8</b>	10	10	0,6±0,4	0,1	0,6	11 200	20 000	
<b>EGB0812-E40-B</b>	2,6	<b>8</b>	10	12	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	24 000	
<b>EGB1005-E40-B</b>	1,3	<b>10</b>	12	5	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500	
<b>EGB1010-E40-B</b>	2,6	<b>10</b>	12	10	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000	
<b>EGB1015-E40-B</b>	4	<b>10</b>	12	15	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	
<b>EGB1020-E40-B</b>	5,3	<b>10</b>	12	20	0,6±0,4	0,1	0,6	28 000	50 000	
<b>EGB1210-E40-B</b>	3,1	<b>12</b>	14	10	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000	
<b>EGB1212-E40-B</b>	3,7	<b>12</b>	14	12	0,6±0,4	0,1	0,6	20 200	36 000	
<b>EGB1215-E40-B</b>	4,7	<b>12</b>	14	15	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000	
<b>EGB1220-E40-B</b>	6,3	<b>12</b>	14	20	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000	
<b>EGB1225-E40-B</b>	7,9	<b>12</b>	14	25	0,6±0,4	0,1	0,6	42 000	75 000	
<b>EGB1415-E40-B</b>	5,4	<b>14</b>	16	15	0,6±0,4	0,1	0,6	29 400	52 500	
<b>EGB1515-E40-B</b>	5,8	<b>15</b>	17	15	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300	
<b>EGB1525-E40-B</b>	9,7	<b>15</b>	17	25	0,6±0,4	0,1	0,6	52 500	93 800	
<b>EGB1615-E40-B</b>	6,2	<b>16</b>	18	15	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000	
<b>EGB1625-E40-B</b>	10,3	<b>16</b>	18	25	0,6±0,4	0,1	0,6	56 000	100 000	
<b>EGB1815-E40-B</b>	6,9	<b>18</b>	20	15	0,6±0,4	0,1	0,6	37 800	67 500	
<b>EGB1825-E40-B</b>	11,6	<b>18</b>	20	25	0,6±0,4	0,1	0,6	63 000	113 000	
<b>EGB2015-E40-B</b>	12,2	<b>20</b>	23	15	0,6±0,4	0,1	0,7	42 000	75 000	
<b>EGB2020-E40-B</b>	16,3	<b>20</b>	23	20	0,6±0,4	0,1	0,7	56 000	100 000	
<b>EGB2025-E40-B</b>	20,4	<b>20</b>	23	25	0,6±0,4	0,1	0,7	70 000	125 000	
<b>EGB2030-E40-B</b>	24,5	<b>20</b>	23	30	0,6±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000	
<b>EGB2215-E40-B</b>	13,3	<b>22</b>	25	15	0,6±0,4	0,1	0,7	46 200	82 500	
<b>EGB2220-E40-B</b>	17,8	<b>22</b>	25	20	0,6±0,4	0,1	0,7	61 600	110 000	
<b>EGB2225-E40-B</b>	22,3	<b>22</b>	25	25	0,6±0,4	0,1	0,7	77 000	138 000	

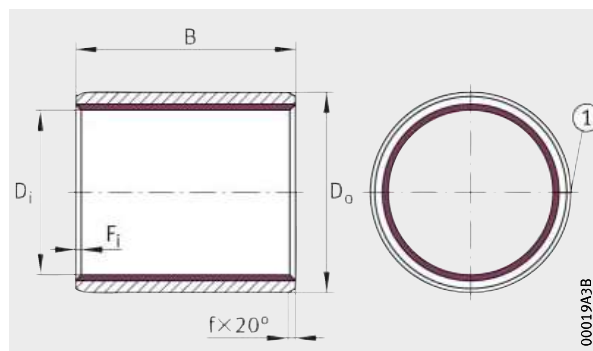
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en bronze



EGB

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions						Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
						min.	max.		
EGB2430-E40-B	29,1	24	27	30	0,6±0,4	0,1	0,7	101 000	180 000
EGB2525-E40-B	25,2	25	28	25	0,6±0,4	0,1	0,7	87 500	156 000
EGB2530-E40-B	30,2	25	28	30	0,6±0,4	0,1	0,7	105 000	188 000
EGB2830-E40-B	46,1	28	32	30	1,2±0,4	0,1	0,7	118 000	210 000
EGB3020-E40-B	32,6	30	34	20	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	150 000
EGB3030-E40-B	49,2	30	34	30	1,2±0,4	0,1	0,7	126 000	225 000
EGB3040-E40-B	65,8	30	34	40	1,2±0,4	0,1	0,7	168 000	300 000
EGB3520-E40-B	37,7	35	39	20	1,2±0,4	0,1	0,7	98 000	175 000
EGB3530-E40-B	56,9	35	39	30	1,2±0,4	0,1	0,7	147 000	263 000
EGB4050-E40-B	108	40	44	50	1,2±0,4	0,1	0,7	280 000	500 000
EGB4550-E40-B	154	45	50	50	1,8±0,6	0,2	1	315 000	563 000
EGB5030-E40-B	101	50	55	30	1,8±0,6	0,2	1	210 000	375 000
EGB5040-E40-B	136	50	55	40	1,8±0,6	0,2	1	280 000	500 000
EGB5060-E40-B	204	50	55	60	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000
EGB5540-E40-B	149	55	60	40	1,8±0,6	0,2	1	308 000	550 000
EGB6040-E40-B	161	60	65	40	1,8±0,6	0,2	1	336 000	600 000
EGB6050-E40-B	202	60	65	50	1,8±0,6	0,2	1	420 000	750 000
EGB6060-E40-B	243	60	65	60	1,8±0,6	0,2	1	504 000	900 000
EGB6070-E40-B	284	60	65	70	1,8±0,6	0,2	1	588 000	1 050 000
EGB7050-E40-B	235	70	75	50	1,8±0,6	0,2	1	490 000	875 000
EGB7070-E40-B	329	70	75	70	1,8±0,6	0,2	1	686 000	1 230 000
EGB8060-E40-B	321	80	85	60	1,8±0,6	0,2	1	672 000	1 200 000
EGB80100-E40-B	537	80	85	100	1,8±0,6	0,2	1	1 120 000	2 000 000
EGB9060-E40-B	360	90	95	60	1,8±0,6	0,2	1	756 000	1 350 000
EGB90100-E40-B	602	90	95	100	1,8±0,6	0,2	1	1 260 000	2 250 000
EGB9560-E40-B	379	95	100	60	1,8±0,6	0,2	1	798 000	1 430 000
EGB10060-E40-B	399	100	105	60	1,8±0,6	0,2	1	840 000	1 500 000
EGB100115-E40-B	767	100	105	115	1,8±0,6	0,2	1	1 610 000	2 880 000

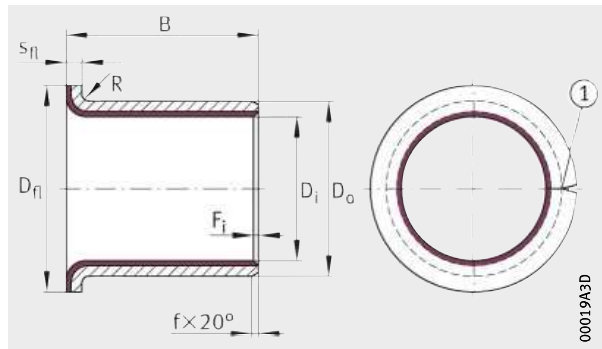
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues à collerette

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGF

① Jointure

Tableau de dimensions (en mm)														
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions									Charges de base			
		Di	Do	Dfl	B	sfl	R	f	Fi		radiale		axiale	
									min.	max.	dyn. Cr N	stat. C0r N	dyn. Ca N	stat. C0a N
EGF06040-E40	0,9	6	8	12	4	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	1 680	3 000	4 840	8 640
EGF06070-E40	1,4	6	8	12	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	4 200	7 500	4 840	8 640
EGF06080-E40	1,6	6	8	12	8	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000	4 840	8 640
EGF08055-E40	1,6	8	10	15	5,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	3 920	7 000	8 910	15 900
EGF08075-E40	2	8	10	15	7,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	6 160	11 000	8 910	15 900
EGF08095-E40	2,4	8	10	15	9,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	8 910	15 900
EGF10070-E40	2,5	10	12	18	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500	14 100	25 100
EGF10090-E40	3	10	12	18	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	9 800	17 500	14 100	25 100
EGF10120-E40	3,8	10	12	18	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000	14 100	25 100
EGF10170-E40	5	10	12	18	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	14 100	25 100
EGF12070-E40	2,9	12	14	20	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	15 800	28 300
EGF12090-E40	3,5	12	14	20	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	11 800	21 000	15 800	28 300
EGF12120-E40	4,4	12	14	20	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000	15 800	28 300
EGF12170-E40	5,9	12	14	20	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000	15 800	28 300
EGF14120-E40	5,1	14	16	22	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	19 600	35 000	17 600	31 400
EGF14170-E40	6,8	14	16	22	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	29 400	52 500	17 600	31 400
EGF15090-E40	4,3	15	17	23	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	14 700	26 300	18 500	33 000
EGF15120-E40	5,4	15	17	23	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	18 500	33 000
EGF15170-E40	7,2	15	17	23	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300	18 500	33 000
EGF16120-E40	5,7	16	18	24	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	40 000	19 400	34 600
EGF16170-E40	7,5	16	18	24	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	33 600	60 000	19 400	34 600
EGF18120-E40	6,4	18	20	26	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	45 000	21 100	37 700
EGF18170-E40	8,5	18	20	26	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	37 800	67 500	21 100	37 700
EGF18220-E40	10,7	18	20	26	22	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	50 400	90 000	21 100	37 700

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

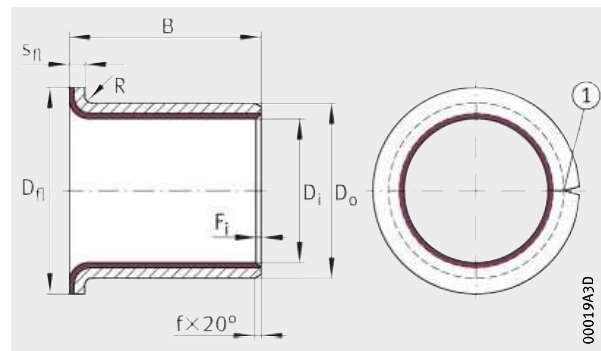


# Bagues à colerette

Sans entretien

ISO 3547

Avec support en acier



EGF

① Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions										Charges de base			
		Di	Do	Dfl	B	sfl	R	f	Fi		radiale		axiale		
									min.	max.	dyn. Cr	stat. COr	dyn. Ca	stat. C0a	
<b>EGF20115-E40</b>	11,1	<b>20</b>	23	30	11,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	23 800	42 500	24 600	44 000	
<b>EGF20165-E40</b>	14,8	<b>20</b>	23	30	16,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	37 800	67 500	24 600	44 000	
<b>EGF20215-E40</b>	18,6	<b>20</b>	23	30	21,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	51 800	92 500	24 600	44 000	
<b>EGF25115-E40</b>	13,5	<b>25</b>	28	35	11,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	29 800	53 100	29 000	51 800	
<b>EGF25165-E40</b>	18,1	<b>25</b>	28	35	16,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	47 300	84 400	29 000	51 800	
<b>EGF25215-E40</b>	22,7	<b>25</b>	28	35	21,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	64 800	115 600	29 000	51 800	
<b>EGF30160-E40</b>	29,2	<b>30</b>	34	42	16	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	50 400	90 000	35 200	62 800	
<b>EGF30260-E40</b>	44,2	<b>30</b>	34	42	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	92 400	165 000	35 200	62 800	
<b>EGF35160-E40</b>	33,5	<b>35</b>	39	47	16	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	58 800	105 000	39 600	70 700	
<b>EGF35260-E40</b>	51	<b>35</b>	39	47	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	108 000	193 000	39 600	70 700	
<b>EGF40260-E40</b>	58,9	<b>40</b>	44	53	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	123 000	220 000	55 500	99 200	

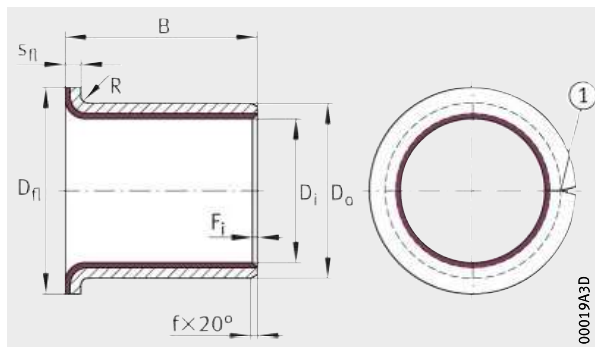
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

# Bagues à collerette

Sans entretien

ISO 3547

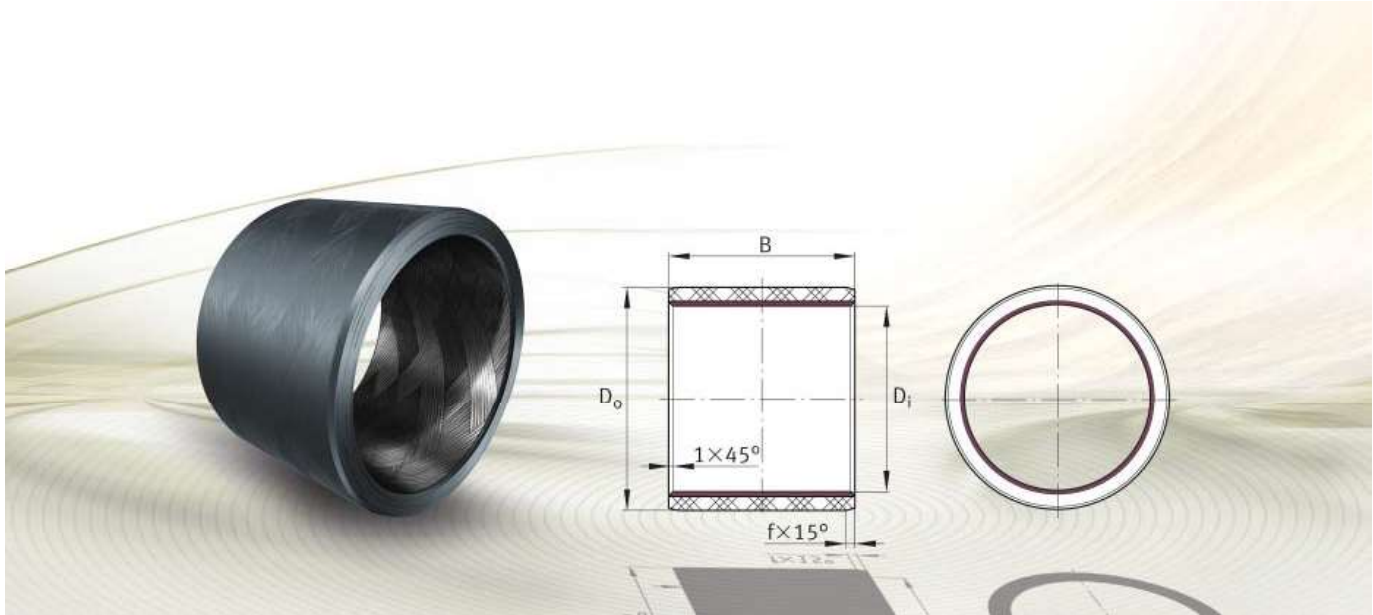
Avec support en bronze



EGF  
① Jointure

Tableau de dimensions (en mm)														
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions									Charges de base			
		Di	Do	Dfl	B	sfl	R	f	Fi		radiale		axiale	
									min.	max.	dyn. Cr N	stat. C0r N	dyn. Ca N	stat. C0a N
EGF06080-E40-B	1,7	6	8	12	8	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	5 040	9 000	4 840	8 640
EGF08055-E40-B	1,8	8	10	15	5,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	3 920	7 000	8 910	15 900
EGF08095-E40-B	2,7	8	10	15	9,5	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	8 910	15 900
EGF10070-E40-B	2,8	10	12	18	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	12 500	14 100	25 100
EGF10120-E40-B	4,1	10	12	18	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	14 000	25 000	14 100	25 100
EGF10170-E40-B	5,5	10	12	18	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	14 100	25 100
EGF12070-E40-B	3,2	12	14	20	7	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	15 000	15 800	28 300
EGF12090-E40-B	3,9	12	14	20	9	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	11 800	21 000	15 800	28 300
EGF12120-E40-B	4,8	12	14	20	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	30 000	15 800	28 300
EGF15120-E40-B	5,9	15	17	23	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	21 000	37 500	18 500	33 000
EGF15170-E40-B	7,8	15	17	23	17	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	31 500	56 300	18 500	33 000
EGF16120-E40-B	6,2	16	18	24	12	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	40 000	19 400	34 600
EGF18100-E40-B	6	18	20	26	10	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	20 200	36 000	21 100	37 700
EGF18220-E40-B	11,6	18	20	26	22	1	1	0,6±0,4	0,1	0,6	50 400	90 000	21 100	37 700
EGF20115-E40-B	12,1	20	23	30	11,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	23 800	42 500	24 600	44 000
EGF20165-E40-B	16,2	20	23	30	16,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	37 800	67 500	24 600	44 000
EGF25215-E40-B	24,9	25	28	35	21,5	1,5	1,5	0,6±0,4	0,1	0,7	64 800	115 600	29 000	51 800
EGF30160-E40-B	32	30	34	42	16	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	50 400	90 000	35 200	62 800
EGF30260-E40-B	48,6	30	34	42	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	92 400	165 000	35 200	62 800
EGF35260-E40-B	56	35	39	47	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	108 000	193 000	39 600	70 700
EGF40260-E40-B	64,8	40	44	53	26	2	2	1,2±0,4	0,1	0,7	123 000	220 000	55 500	99 200

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.



# ADIFOR AERO

**Bagues à enroulement filamenteux  
ELGOTEX, sans entretien**

# Bagues à enroulement filamenteuse ELGOTEX, sans entretien

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	Bagues à enroulement filamenteuse ELGOTEX, sans entretien ..... 324
<b>Caractéristiques</b>	Matière de guidage sans entretien ..... 325
	Résistance de la matière de guidage ..... 325
	Caractéristiques techniques pour l'ELGOTEX..... 326
	Étanchéité..... 327
	Lubrification..... 327
	Température de fonctionnement ..... 327
	Suffixes..... 327
<b>Consignes de conception et de sécurité</b>	Frottement..... 328
	Dimensionnement et durée de vie..... 328
	Exemple de calcul ZWB607060..... 329
<b>Tableaux de dimensions</b>	Bagues à enroulement filamenteuse, sans entretien, DIN ISO 4379..... 331

# ADIFOR AERO



# Aperçu des produits **Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX, sans entretien**

**Bagues**  
Sans étanchéités

ZWB



Avec étanchéités par joints à lèvres

Sur demande

ZWB..-2RS



# ADIFOR AERO

# Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX, sans entretien

## Caractéristiques

Les bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX sont sans entretien, résistent à la corrosion ainsi qu'aux faibles usure et frottement. Les autres avantages du matériau composite à base de fibres sont le faible poids et, simultanément, la grande capacité de charge et l'insensibilité aux chocs ainsi qu'une aptitude pour les applications avec des vibrations.

Les bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX conviennent particulièrement pour remplacer des bagues en acier ou en bronze par un palier lisse sans entretien qui respecte l'environnement.

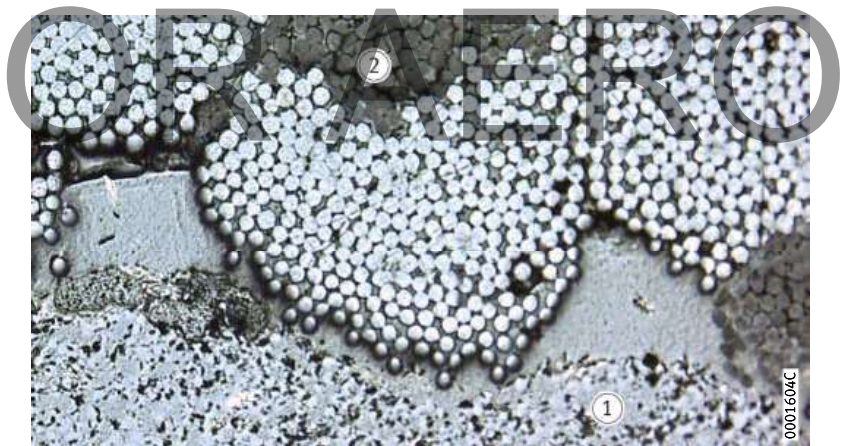
## Matière de guidage sans entretien

Ces paliers lisses radiaux fonctionnant à sec ont une couche de glissement ELGOTEX et présentent une structure en deux couches, *figure 1* :

- La couche extérieure (le support) assure la stabilité de la bague. Elle est composée de fibres de verre continues qui assurent, grâce à un angle d'enroulement spécifique, une stabilité supplémentaire et donc une meilleure résistance. Les fibres sont liées avec une résine époxy.
- La couche intérieure (couche de glissement) est composée d'un fil en Polymer/PTFE qui est noyé dans la résine synthétique avec des masses de remplissage et des additifs solides.

Grâce à la combinaison de fibres et de résine, les bagues conviennent de préférence pour des applications avec fonctionnement à sec, voir tableau, page 326.

# ADIF



- ① Support
- ② Couche de glissement

*Figure 1*  
Microsection  
d'une bague à enroulement  
filamentaire ELGOTEX

## Résistance de la matière de guidage

Les bagues à enroulement filamentaire sont non métalliques et donc très résistantes aux produits. En cas de conditions environnementales particulières, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.



# Bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX, sans entretien

## Caractéristiques techniques pour l'ELGOTEX

Les bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX sans entretien ont les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

Les bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX sont conçues pour un fonctionnement à sec. Dans ces conditions, leur durée de vie est la plus longue.

Lors du rodage, il y a un léger tassement de la matière.



Dans les utilisations sous l'eau, la durée de vie est considérablement réduite. Le coefficient de frottement peut considérablement augmenter.

Lors de la fabrication des bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX, il peut y avoir des défauts (pores) et des effilochages au niveau du PTFE qui sont dûs à la fabrication. Ceux-ci ne peuvent être évités technologiquement et ne perturbent pas le fonctionnement.

## Caractéristiques de l'ELGOTEX

Caractéristique	Charge		
Facteur $pv^{1)}$ maximum		$pv$	$2,8 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$
Pression spécifique admissible <sup>2)</sup>	Statique	$p_{\text{max}}$	$200 \text{ N/mm}^2$
	Rotation, oscillation		$140 \text{ N/mm}^2$
Vitesse de glissement admissible		$v$	$0,18 \text{ m/s}$
Température de fonctionnement admissible		$\vartheta$	$-20 \text{ °C à } +130 \text{ °C}$
Coefficient de frottement		$\mu$	$0,03 - 0,2$
Durée d'utilisation pour			
	fonctionnement à sec		+++
	lubrification à l'huile et à la graisse		+
	lubrification par fluide, par l'eau		+

Signification des symboles :

+++ excellent  
+ suffisant

1) La charge maximale admissible en fonction de la vitesse est issue des diagrammes  $pv$ , *figure 2*, page 29.

2) Pour des charges statiques supérieures à  $180 \text{ N/mm}^2$ , l'application avec bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX doit être vérifiée par nos ingénieurs Schaeffler. En variante, nous recommandons l'utilisation de bagues de glissement ELGOLIDE à partir de ce niveau de charge, voir page 344.

### Étanchéité

Les bagues lisses standards sans suffixe n'ont pas d'étanchéité. Elles peuvent être combinées avec des étanchéités extérieures séparées pour éviter la pénétration d'impuretés et d'humidité, voir chapitre Étanchéités, page 106.

Les bagues lisses ZWB sont disponibles sur demande avec une étanchéité 2RS intégrée des deux côtés ou une étanchéité RS intégrée d'un côté.



Lors de la conception de l'étanchéité, il faut tenir compte de l'augmentation du jeu due à l'usure de la couche de glissement, voir page 87.

### Lubrification

Au cours de la phase de rodage, des particules de PTFE du revêtement de glissement sont transférées sur la surface complémentaire. De ce fait, elles remplissent les porosités de la surface de contact de l'arbre. La surface tribologique lisse ainsi obtenue avec les particules de PTFE qui se sont détachées permet d'atteindre une durée d'utilisation importante.



Les bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX sans entretien n'ont pas de dispositif de regraissage et ne doivent pas être lubrifiées. Une lubrification des bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX rodées à sec détruirait l'effet de lissage nécessaire et réduirait fortement la durée d'utilisation.

### Température de fonctionnement

La température de fonctionnement admissible pour les bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX sans entretien se situe entre  $-20\text{ °C}$  et  $+130\text{ °C}$ .

### Suffixes

Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

### Exécutions livrables

Suffixe	Description	Exécution
RS	Joint à lèvres standard d'un côté	Exécution spéciale, sur demande
2RS	Joint à lèvres standard des deux côtés	





# Bagues à enroulement filaire ELGOTEX, sans entretien

## Consignes de conception et de sécurité

Outre les consignes de conception et de sécurité qui sont décrites ici, il faut respecter les indications des bases techniques :

- jeu de fonctionnement théorique des bagues à enroulement filaire ELGOTEX, voir page 87
- conception des paliers, voir page 90
- tolérances de montage préconisées, voir page 102
- défauts d'alignement pour les bagues lisses, voir page 103
- emmanchement des bagues, voir page 120.



Ne pas utiliser les bagues lisses lorsque la position de la bague par rapport à la portée de l'arbre change. Un positionnement en biais de l'arbre réduit la durée de vie.

## Frottement

Le calcul du coefficient de frottement caractéristique ainsi que la courbe d'usure typique sont indiqués dans les bases techniques, voir chapitre Frottement et échauffement, page 69.

## Dimensionnement et durée de vie

Le dimensionnement des bagues lisses figure dans les bases techniques, voir chapitre Bases techniques, page 20.

Selon que le palier lisse soit soumis à une charge dynamique ou statique, il faut vérifier :

- facteur de sécurité statique  $S_0$
- pression spécifique maximale admissible  $p$
- vitesse de glissement maximale admissible  $v$
- frottement spécifique maximal  $p_v$ .



La durée de vie peut être calculée en respectant les limites de validité, voir tableaux, page 50.

ADIFOR AERO

## Exemple de calcul bague ZWB607060

Le calcul de la durée de vie de la bague est calculée avec la surface de glissement ELGOTEX, voir paragraphe Capacité de charge et durée de vie, page 35.

### Données

Les données pour le calcul de la durée de vie sont :

- points d'appui d'un levier coudé soumis à une charge élevée
- arbre en acier (chromage dur, rugosité Rz 1,6)
- charge fixe (arbre tournant, bague fixe).

### Paramètres de fonctionnement

Charge sur le palier lisse  $F_r = 120\,000\text{ N}$   
Angle d'oscillation  $\beta = 30^\circ$   
Fréquence d'oscillation  $f = 6\text{ min}^{-1}$   
Température de fonctionnement  $\vartheta_{\min} = 0\text{ }^\circ\text{C}$   
 $\vartheta_{\max} = +30\text{ }^\circ\text{C}$

### Caractéristiques

Bague ELGOTEX = ZWB607060  
Charge dynamique de base  $C_r = 504\,000\text{ N}$   
Diamètre intérieur  $D_i = 60\text{ mm}$   
Largeur de la bague  $B = 60\text{ mm}$   
Matériau de glissement ELGOTEX

### Recherché

Palier lisse avec la durée de vie exigée  $L_h \geq 15\,000\text{ h}$ .

### Vérifier les charges admissibles



La validité pour les charges et les vitesses admissibles est à vérifier car un calcul significatif de la durée de vie n'est possible que dans cette plage, voir tableaux, page 50.

### Pression spécifique

Calculer la pression spécifique d'un palier lisse à l'aide de la pression spécifique de base K et vérifier sa validité, voir tableau, page 41, et tableau, page 50 :

$$p = K \cdot \frac{F_r}{C_r}$$

$$p = 140 \cdot \frac{120\,000}{504\,000} = 33,33\text{ N/mm}^2$$

### Vitesse de glissement en cas d'oscillation

Calculer la vitesse de glissement à l'aide du diamètre intérieur  $D_i$  et de l'angle d'oscillation  $\beta$  et vérifier sa validité, voir tableau, page 44, et tableau, page 50 :

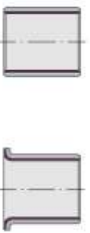
$$v = \frac{D_i \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot f}{360^\circ}$$

$$v = \frac{60 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 30^\circ \cdot 6}{60 \cdot 10^3 \cdot 360^\circ} = 3,1 \cdot 10^{-3}\text{ m/s}$$

### Frottement spécifique pv

Vérifier la validité du frottement spécifique pv, voir tableau, page 50 :

$$pv = 33,33 \cdot 3,1 \cdot 10^{-3} = 0,10\text{ N/mm}^2 \cdot \text{m/s}$$



# Bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX, sans entretien

Déterminer la formule de durée de vie

Pour le calcul de la durée de vie, il faut sélectionner la formule de durée de vie valide et ensuite la corriger.

Choix de la formule de durée de vie valide

Pour les paliers lisses sans entretien, on a, voir page 52 :

$$L_h = \frac{K_L}{p \cdot v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_L \cdot f_{\alpha} \cdot f_{\beta} \cdot f_{Hz}$$

Les facteurs de correction nécessaires pour la matière de guidage ELGOTEX sont à sélectionner à partir de la matrice et la formule de durée de vie est à corriger en conséquence, voir tableau, page 55, et équation.

Facteurs de correction qui dépendent du type de palier lisse

Série	Revêtement de glissement	Mouvement	Facteurs de correction													
			$f_p$	$f_v$	$f_{pv}$	$f_{pv^*}$	$f_{\vartheta}$	$f_R$	$f_W$	$f_A$	$f_B$	$f_L$	$f_{\alpha}$	$f_{\beta}$	$f_{Hz}$	
ZWB	ELGOTEX	rotatif	■	-	-	■	■	■	■	■	■	■	-	-	■	-

Formule de durée de vie corrigée

$$L_h = \frac{K_L}{pv} \cdot f_p \cdot f_{pv^*} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_{\beta}$$

Calculer la durée de vie

Les valeurs pour les facteurs de correction de la formule de durée de vie corrigée sont données dans les diagrammes, voir page 56 et tableau. Le facteur matière du palier lisse  $K_L = 7\,000$ , voir tableau, page 52.

Facteurs de correction

Facteur de correction	Source	Valeur
Charge $f_p$	figure 13, page 56	0,99
Frottement $f_{pv^*}$	page 59	0,9
$pv^* = v \cdot (60 + p^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8}$		
$pv^* = 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot (60 + 33,33^{1,25}) \cdot \frac{1}{10,8} = 0,040$		
Température $f_{\vartheta}$	figure 18, page 60	1
Rugosité $f_R$	figure 19, page 61	0,82
Matière $f_W$	tableau, page 61	1
Conditions de rotation $f_A$	page 62	1
Rapport de largeur $f_B$	figure 21, page 63	0,7
$B/d = 1$		
Angle d'oscillation $f_{\beta}$	figure 26, page 65	0,75

Durée de vie  $L_h$

La durée de vie résulte de :

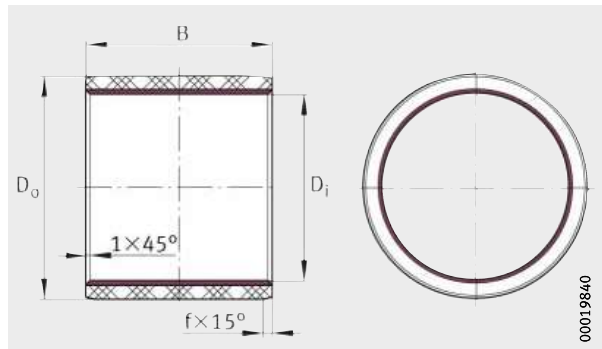
$$L_h = \frac{7\,000}{0,10} \cdot 0,99 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,82 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,75 = 26\,850 \text{ h}$$

Résultat

La bague lisse sélectionnée ELGOTEX ZWB607060 répond à la durée de vie exigée  $L_h \geq 15\,000 \text{ h}$ .

# Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX

Sans entretien  
DIN ISO 4379<sup>1)</sup>



ZWB

Tableau de dimensions (en mm)							
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions				Charges de base	
		D <sub>i</sub> C10	D <sub>o</sub> s8	B h13	f	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>2)</sup> N
ZWB202415	4	20 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	24 <sup>+0,068</sup> <sub>+0,035</sub>	15 <sub>-0,27</sub>	1,5±0,5	42 000	60 000
ZWB202420	5	20 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	24 <sup>+0,068</sup> <sub>+0,035</sub>	20 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	56 000	80 000
ZWB202430	7	20 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	24 <sup>+0,068</sup> <sub>+0,035</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	84 000	120 000
ZWB253020	8	25 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	30 <sup>+0,068</sup> <sub>+0,035</sub>	20 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	70 000	100 000
ZWB253030	12	25 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	30 <sup>+0,068</sup> <sub>+0,035</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	105 000	150 000
ZWB253040	16	25 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	30 <sup>+0,068</sup> <sub>+0,035</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	1,5±0,5	140 000	200 000
ZWB283420	11	28 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	34 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	20 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	78 400	112 000
ZWB283430	16	28 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	34 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	118 000	168 000
ZWB283440	21	28 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	34 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	1,5±0,5	157 000	224 000
ZWB303620	11	30 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	36 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	20 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	84 000	120 000
ZWB303630	17	30 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	36 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	126 000	180 000
ZWB303640	22	30 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,11</sub>	36 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	1,5±0,5	168 000	240 000
ZWB354130	19	35 <sup>+0,22</sup> <sub>+0,12</sub>	41 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	1,5±0,5	147 000	210 000
ZWB354140	26	35 <sup>+0,22</sup> <sub>+0,12</sub>	41 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	1,5±0,5	196 000	280 000
ZWB354150	32	35 <sup>+0,22</sup> <sub>+0,12</sub>	41 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	50 <sub>-0,39</sub>	1,5±0,5	245 000	350 000
ZWB404830	30	40 <sup>+0,22</sup> <sub>+0,12</sub>	48 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	2 ±0,7	168 000	240 000
ZWB404840	40	40 <sup>+0,22</sup> <sub>+0,12</sub>	48 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	2 ±0,7	224 000	320 000
ZWB404860	60	40 <sup>+0,22</sup> <sub>+0,12</sub>	48 <sup>+0,082</sup> <sub>+0,043</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	2 ±0,7	336 000	480 000
ZWB455330	33	45 <sup>+0,23</sup> <sub>+0,13</sub>	53 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	30 <sub>-0,33</sub>	2 ±0,7	189 000	270 000
ZWB455340	44	45 <sup>+0,23</sup> <sub>+0,13</sub>	53 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	2 ±0,7	252 000	360 000
ZWB455360	66	45 <sup>+0,23</sup> <sub>+0,13</sub>	53 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	2 ±0,7	378 000	540 000
ZWB505840	49	50 <sup>+0,23</sup> <sub>+0,13</sub>	58 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	2 ±0,7	280 000	400 000
ZWB505850	61	50 <sup>+0,23</sup> <sub>+0,13</sub>	58 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	50 <sub>-0,39</sub>	2 ±0,7	350 000	500 000
ZWB505860	73	50 <sup>+0,23</sup> <sub>+0,13</sub>	58 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	2 ±0,7	420 000	600 000

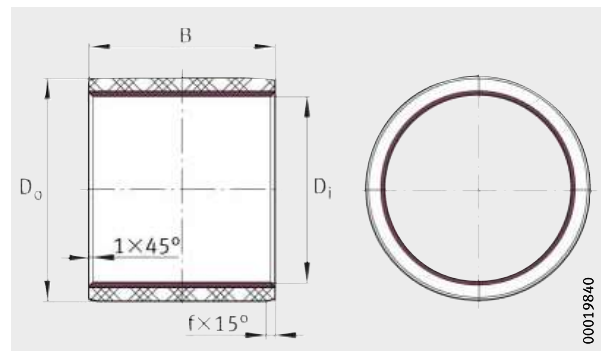
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

Bagues à enroulement filamentaire avec dimensions spéciales, diamètre extérieur jusqu'à 1 200 mm, tolérances spéciales et étanchéités sur demande.

- 1) Concerne uniquement la valeur nominale des dimensions D<sub>i</sub>, D<sub>o</sub> et B.
- 2) Pour des charges statiques supérieures à 180 N/mm<sup>2</sup>, l'application avec bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX doit être vérifiée par nos ingénieurs. En variante, nous recommandons l'utilisation de bagues de glissement ELGOGLIDE à partir de ce niveau de charge, voir page 352.

# Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX

Sans entretien  
DIN ISO 4379<sup>1)</sup>



ZWB

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions				Charges de base	
		Di	D0	B	f	dyn. Cr N	stat. C0r <sup>2)</sup> N
		C10	s8	h13			
ZWB556340	53	55 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	63 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	2±0,7	308 000	440 000
ZWB556350	67	55 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	63 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	50 <sub>-0,39</sub>	2±0,7	385 000	550 000
ZWB556370	93	55 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	63 <sup>+0,099</sup> <sub>+0,053</sub>	70 <sub>-0,46</sub>	2±0,7	539 000	770 000
ZWB607040	74	60 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	70 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	40 <sub>-0,39</sub>	2±0,7	336 000	480 000
ZWB607060	110	60 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	70 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	2±0,7	504 000	720 000
ZWB607080	147	60 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	70 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	2±0,7	672 000	960 000
ZWB657550	99	65 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	75 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	50 <sub>-0,39</sub>	2±0,7	455 000	650 000
ZWB657560	119	65 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	75 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	2±0,7	546 000	780 000
ZWB657580	158	65 <sup>+0,26</sup> <sub>+0,14</sub>	75 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	2±0,7	728 000	1 040 000
ZWB708050	106	70 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	80 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	50 <sub>-0,39</sub>	3±1	490 000	700 000
ZWB708070	148	70 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	80 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	70 <sub>-0,46</sub>	3±1	686 000	980 000
ZWB708090	191	70 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	80 <sup>+0,105</sup> <sub>+0,059</sub>	90 <sub>-0,54</sub>	3±1	882 000	1 260 000
ZWB758550	113	75 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	85 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	50 <sub>-0,39</sub>	3±1	525 000	750 000
ZWB758570	158	75 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	85 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	70 <sub>-0,46</sub>	3±1	735 000	1 050 000
ZWB758590	204	75 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	85 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	90 <sub>-0,54</sub>	3±1	945 000	1 350 000
ZWB809060	144	80 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	90 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	3±1	672 000	960 000
ZWB809080	192	80 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	90 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	3±1	896 000	1 280 000
ZWB8090100	240	80 <sup>+0,27</sup> <sub>+0,15</sub>	90 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	3±1	1 120 000	1 600 000
ZWB859560	153	85 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	95 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	3±1	714 000	1 020 000
ZWB859580	204	85 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	95 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	3±1	952 000	1 360 000
ZWB8595100	254	85 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	95 <sup>+0,125</sup> <sub>+0,071</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	3±1	1 190 000	1 700 000

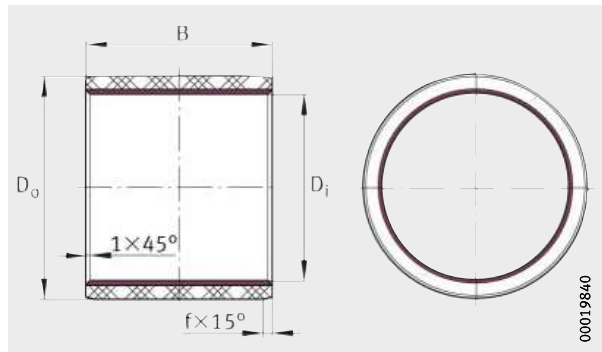
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

Bagues à enroulement filamentaire avec dimensions spéciales, diamètre extérieur jusqu'à 1 200 mm, tolérances spéciales et étanchéités sur demande.

- 1) Concerne uniquement la valeur nominale des dimensions Di, D0 et B.
- 2) Pour des charges statiques supérieures à 180 N/mm<sup>2</sup>, l'application avec bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX doit être vérifiée par nos ingénieurs. En variante, nous recommandons l'utilisation de bagues de glissement ELGOLIDE à partir de ce niveau de charge, voir page 352.

# Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX

Sans entretien  
DIN ISO 4379<sup>1)</sup>



ZWB

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions				Charges de base	
		D <sub>i</sub> C10	D <sub>o</sub> s8	B h13	f	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>Or</sub> <sup>2)</sup> N
ZWB9010560	248	90 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	105 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	3 ± 1	756 000	1 080 000
ZWB9010580	331	90 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	105 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	3 ± 1	1 010 000	1 440 000
ZWB90105120	496	90 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	105 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	3 ± 1	1 510 000	2 160 000
ZWB9511060	261	95 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	110 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	60 <sub>-0,46</sub>	3 ± 1	798 000	1 140 000
ZWB95110100	435	95 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	110 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	3 ± 1	133 000	190 000
ZWB95110120	522	95 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	110 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	3 ± 1	1 600 000	2 280 000
ZWB10011580	365	100 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	115 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	3 ± 1	1 120 000	1 600 000
ZWB100115100	456	100 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	115 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	3 ± 1	1 400 000	2 000 000
ZWB100115120	547	100 <sup>+0,31</sup> <sub>+0,17</sub>	115 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	3 ± 1	1 680 000	2 400 000
ZWB10512080	382	105 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	120 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	4 ± 1	1 180 000	1 680 000
ZWB105120100	477	105 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	120 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	1 470 000	2 100 000
ZWB105120120	573	105 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	120 <sup>+0,133</sup> <sub>+0,079</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	1 760 000	2 520 000
ZWB11012580	399	110 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	125 <sup>+0,155</sup> <sub>+0,092</sub>	80 <sub>-0,46</sub>	4 ± 1	1 230 000	1 760 000
ZWB110125100	498	110 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	125 <sup>+0,155</sup> <sub>+0,092</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	1 540 000	2 200 000
ZWB110125120	598	110 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	125 <sup>+0,155</sup> <sub>+0,092</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	1 850 000	2 640 000
ZWB120135100	541	120 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	135 <sup>+0,155</sup> <sub>+0,092</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	1 680 000	2 400 000
ZWB120135120	649	120 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	135 <sup>+0,155</sup> <sub>+0,092</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	2 020 000	2 880 000
ZWB120135150	811	120 <sup>+0,32</sup> <sub>+0,18</sub>	135 <sup>+0,155</sup> <sub>+0,092</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	4 ± 1	2 520 000	3 600 000
ZWB130145100	583	130 <sup>+0,36</sup> <sub>+0,2</sub>	145 <sup>+0,163</sup> <sub>+0,1</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	1 820 000	2 600 000
ZWB130145120	700	130 <sup>+0,36</sup> <sub>+0,2</sub>	145 <sup>+0,163</sup> <sub>+0,1</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	4 ± 1	2 180 000	3 120 000
ZWB130145150	875	130 <sup>+0,36</sup> <sub>+0,2</sub>	145 <sup>+0,163</sup> <sub>+0,1</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	4 ± 1	2 730 000	3 900 000

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

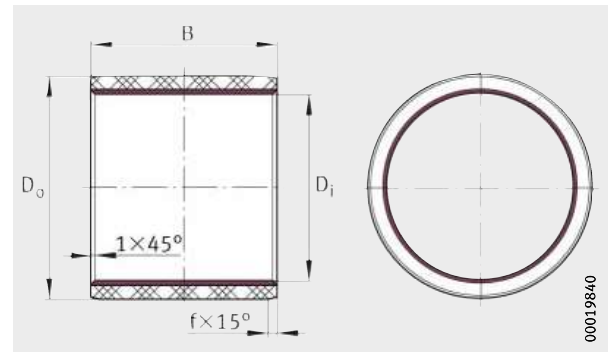
Bagues à enroulement filamentaire avec dimensions spéciales, diamètre extérieur jusqu'à 1 200 mm, tolérances spéciales et étanchéités sur demande.

1) Concerne uniquement la valeur nominale des dimensions D<sub>i</sub>, D<sub>o</sub> et B.

2) Pour des charges statiques supérieures à 180 N/mm<sup>2</sup>, l'application avec bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX doit être vérifiée par nos ingénieurs. En variante, nous recommandons l'utilisation de bagues de glissement ELGOGLIDE à partir de ce niveau de charge, voir page 352.

# Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX

Sans entretien  
DIN ISO 4379<sup>1)</sup>



ZWB

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions				Charges de base	
		Di	D0	B	f	dyn. Cr N	stat. COr <sup>2)</sup> N
		C10	s8	h13			
ZWB140155100	626	140 <sup>+0,36</sup> <sub>+0,2</sub>	155 <sup>+0,163</sup> <sub>+0,1</sub>	100 <sub>-0,54</sub>	4±1	1 960 000	2 800 000
ZWB140155150	938	140 <sup>+0,36</sup> <sub>+0,2</sub>	155 <sup>+0,163</sup> <sub>+0,1</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	4±1	2 940 000	4 200 000
ZWB140155180	1 126	140 <sup>+0,36</sup> <sub>+0,2</sub>	155 <sup>+0,163</sup> <sub>+0,1</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	4±1	3 530 000	5 040 000
ZWB150165120	802	150 <sup>+0,37</sup> <sub>+0,21</sub>	165 <sup>+0,171</sup> <sub>+0,108</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	4±1	2 520 000	3 600 000
ZWB150165150	1 002	150 <sup>+0,37</sup> <sub>+0,21</sub>	165 <sup>+0,171</sup> <sub>+0,108</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	4±1	3 150 000	4 500 000
ZWB150165180	1 202	150 <sup>+0,37</sup> <sub>+0,21</sub>	165 <sup>+0,171</sup> <sub>+0,108</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	4±1	3 780 000	5 400 000
ZWB160180120	1 154	160 <sup>+0,37</sup> <sub>+0,21</sub>	180 <sup>+0,171</sup> <sub>+0,108</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	4±1	2 690 000	3 840 000
ZWB160180150	1 442	160 <sup>+0,37</sup> <sub>+0,21</sub>	180 <sup>+0,171</sup> <sub>+0,108</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	4±1	3 360 000	4 800 000
ZWB160180180	1 730	160 <sup>+0,37</sup> <sub>+0,21</sub>	180 <sup>+0,171</sup> <sub>+0,108</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	4±1	4 030 000	5 760 000
ZWB170190120	1 221	170 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,23</sub>	190 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,122</sub>	120 <sub>-0,54</sub>	5±1	2 860 000	4 080 000
ZWB170190180	1 832	170 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,23</sub>	190 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,122</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	5±1	4 280 000	6 120 000
ZWB170190200	2 036	170 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,23</sub>	190 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,122</sub>	200 <sub>-0,72</sub>	5±1	4 760 000	6 800 000
ZWB180200150	1 612	180 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,23</sub>	200 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,122</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	5±1	3 780 000	5 400 000
ZWB180200180	1 934	180 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,23</sub>	200 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,122</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	5±1	4 540 000	6 480 000
ZWB180200250	2 686	180 <sup>+0,39</sup> <sub>+0,23</sub>	200 <sup>+0,194</sup> <sub>+0,122</sub>	250 <sub>-0,72</sub>	5±1	6 300 000	9 000 000
ZWB190210150	1 696	190 <sup>+0,425</sup> <sub>+0,24</sub>	210 <sup>+0,202</sup> <sub>+0,13</sub>	150 <sub>-0,63</sub>	5±1	3 990 000	5 700 000
ZWB190210180	2 036	190 <sup>+0,425</sup> <sub>+0,24</sub>	210 <sup>+0,202</sup> <sub>+0,13</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	5±1	4 790 000	6 840 000
ZWB190210250	2 827	190 <sup>+0,425</sup> <sub>+0,24</sub>	210 <sup>+0,202</sup> <sub>+0,13</sub>	250 <sub>-0,72</sub>	5±1	6 650 000	9 500 000
ZWB200220180	2 137	200 <sup>+0,425</sup> <sub>+0,24</sub>	220 <sup>+0,202</sup> <sub>+0,13</sub>	180 <sub>-0,63</sub>	5±1	5 040 000	7 200 000
ZWB200220200	2 375	200 <sup>+0,425</sup> <sub>+0,24</sub>	220 <sup>+0,202</sup> <sub>+0,13</sub>	200 <sub>-0,72</sub>	5±1	5 600 000	8 000 000
ZWB200220250	2 969	200 <sup>+0,425</sup> <sub>+0,24</sub>	220 <sup>+0,202</sup> <sub>+0,13</sub>	250 <sub>-0,72</sub>	5±1	7 000 000	10 000 000

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

Bagues à enroulement filamentaire avec dimensions spéciales, diamètre extérieur jusqu'à 1 200 mm, tolérances spéciales et étanchéités sur demande.

<sup>1)</sup> Concerne uniquement la valeur nominale des dimensions Di, D0 et B.

<sup>2)</sup> Pour des charges statiques supérieures à 180 N/mm<sup>2</sup>, l'application avec bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX doit être vérifiée par nos ingénieurs. En variante, nous recommandons l'utilisation de bagues de glissement ELGOLIDE à partir de ce niveau de charge, voir page 352.

# ADIFOR AERO





# ADIFOR AERO

**Bagues à enroulement filamenteire  
ELGOTEX-WA, étanches**

# Bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX-WA, étanches

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	
Bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX-WA, étanches .....	338
<b>Caractéristiques</b>	
Disponibilité .....	339
Caractéristiques techniques pour le ELGOTEX-WA .....	340
Certification .....	341
Désignation de commande .....	342

# ADIFOR AERO



## Aperçu des produits **Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX-WA, étanches**

**Bagues**  
Sans étanchéité

ZWB..-WA



Avec étanchéités par joints à lèvres

Sur demande

ZWB..-2RS-WA



# ADIFOR AERO

# Bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX-WA, étanches

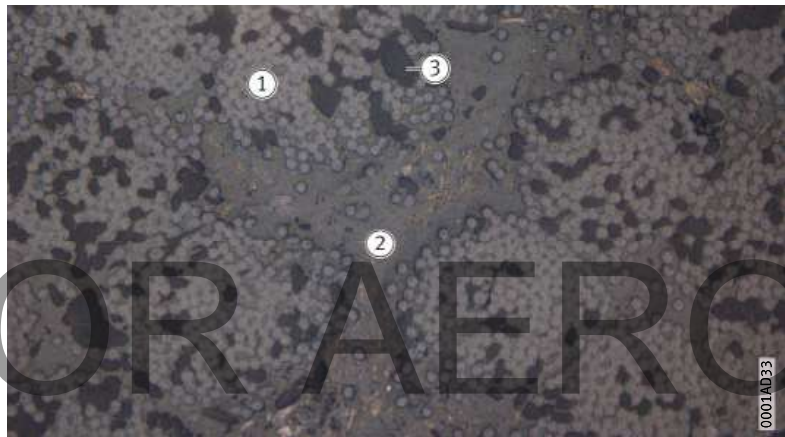
## Caractéristiques

Contrairement à l'exécution standard avec ELGOTEX, ELGOTEX-WA a été spécialement développé pour une utilisation dans l'eau ainsi que dans l'eau de mer. Un domaine d'application important est la construction navale. En outre, ELGOTEX-WA est également bien adapté pour une utilisation dans les technologies marines, les constructions métalliques et hydrauliques, les centrales hydrauliques ainsi que les pompes et les turbines.

La particularité de ELGOTEX-WA est une parfaite adaptation des fibres et matrice aux conditions d'utilisation particulières. La couche de glissement intérieure est composée d'un fil en Polymer/PTFE qui est noyé dans la résine synthétique avec des masses de remplissage et des additifs solides. Elle est hydrophobe et stabilisée dimensionnellement. Le support renforcé de fibres de verre assure la stabilité de la bague. L'épaisseur de la couche de glissement et celle du support sont conçues spécialement selon les exigences de l'application donnée et ainsi la limite d'usure est définie.

- ① Fil
- ② Résine
- ③ Masse de remplissage

*Figure 1*  
Microsection  
de la couche de glissement  
d'une bague à enroulement  
filamentaire ELGOTEX-WA



## Disponibilité

Les bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX-WA ont le suffixe WA. Les bagues à enroulement filamentaire ELGOTEX avec dimensions spéciales avec diamètre extérieur jusqu'à  $D_o = 1\,200$  mm, tolérances spéciales ou en tant que palier en plusieurs segments sont possibles et peuvent être disponibles sur demande auprès de Schaeffler.



# Bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX-WA, étanches

## Caractéristiques techniques pour l'ELGOTEX-WA



Les bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX sans entretien ont les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

Lors du rodage, il y a un léger tassement de la matière.

Lors de la fabrication des bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX-WA, il peut y avoir des défauts (pores) et des effilochages au niveau du PTFE dûs à la fabrication. Ceux-ci ne peuvent être évités technologiquement et ne perturbent pas le fonctionnement.

Pour des indications concernant la durée de vie, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Caractéristiques de l'ELGOTEX-WA

Caractéristique			
Facteur pv max <sup>1)</sup>		pv	1,2 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	statique	p <sub>max</sub>	150 N/mm <sup>2</sup>
	rotation, oscillation		50 N/mm <sup>2</sup>
Pression spécifique certifiée selon MCM-0112			15 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible		v	0,024 m/s
Température de fonctionnement admissible		∅	-20 °C à +130 °C
Coefficient de frottement		μ	0,05 à 0,15
Durée d'utilisation pour :			
Fonctionnement à sec			+++
Lubrification à l'huile et à la graisse			+
Lubrification par fluide, par l'eau			+++

Signification des symboles :

+++ excellent  
+ suffisant

1) La charge maximale admissible en fonction de la vitesse est issue des diagrammes pv, *figure 2*.

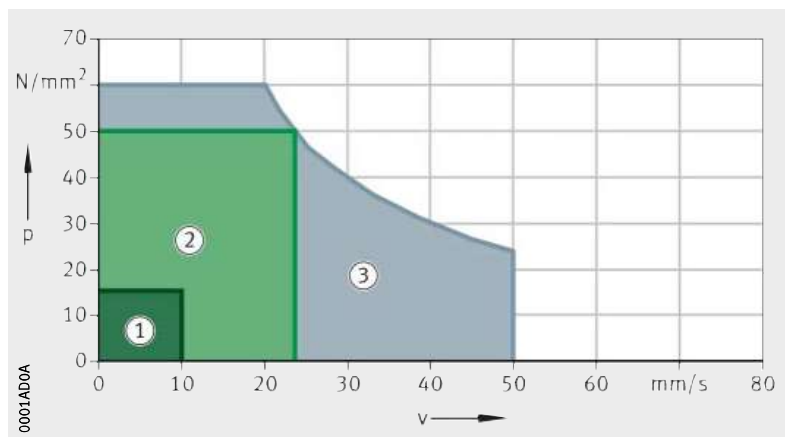
ADIFORO AERO

p = pression spécifique  
v = vitesse de glissement

Performances :

- ① Certifié par le GL selon MCM-0112
- ② Conforme aux exigences de la certification MCM-0112
- ③ Performances limites

*Figure 2*  
Diagramme pv



## Certification

Le palier de gouvernail est un composant déterminant pour la sécurité et est donc contrôlé par des sociétés de classification comme Lloyd, Lloyds Register, DNV ou Germanischer Lloyd. C'est pourquoi les paliers, le palier lisse lui-même et sa conception, doivent être certifiés avant le montage.

A ce sujet, Schaeffler a mis en œuvre un vaste programme d'essais basé sur une spécification fournie par le Germanischen Lloyd. Le bon fonctionnement des paliers lisses a été pleinement démontré. Pour les paliers lisses INA avec ELGOTEX-WA, les performances en eau de mer ont été certifiées selon MCM-0112 par le Germanischen Lloyd, *figure 3* et *figure 4*.

L'homologation est valable pour les :

- paliers lisses d'arbre de gouvernail
- paliers lisses d'arbre
- paliers lisses de pivot central
- paliers lisses pour stabilisateurs.

Schaeffler détient par cette société de classification, en tant que premier fabricant, l'homologation pour une pression spécifique maximal dans le palier lisse de 15 N/mm<sup>2</sup>.

# ADIFOR AERO



*Figure 3*  
Utilisation des paliers de gouvernail



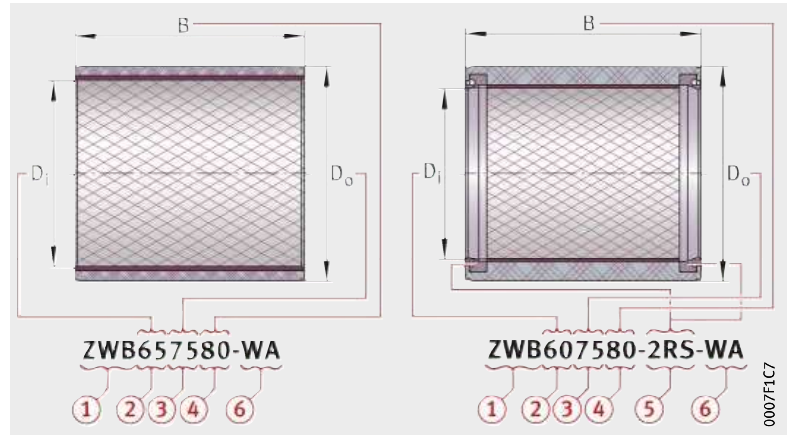
*Figure 4*  
Bagues à enroulement filamenteire  
ELGOTEX

## Bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX-WA, étanches

### Désignation de commande

Les bagues à enroulement filamenteire ELGOTEX-WA étanches sont adaptées et dimensionnées pour chaque application. Pour les dimensions livrables, veuillez consulter Schaeffler selon les désignations suivantes, *figure 5*.

- ① Bague à enroulement filamenteire cylindrique
- ② Diamètre intérieur
- ③ Diamètre extérieur
- ④ Largeur de la bague
- ⑤ Joint à lèvres standard : RS (d'un côté) 2RS (des deux côtés)
- ⑥ Exécution en ELGOTEX-WA



*Figure 5*

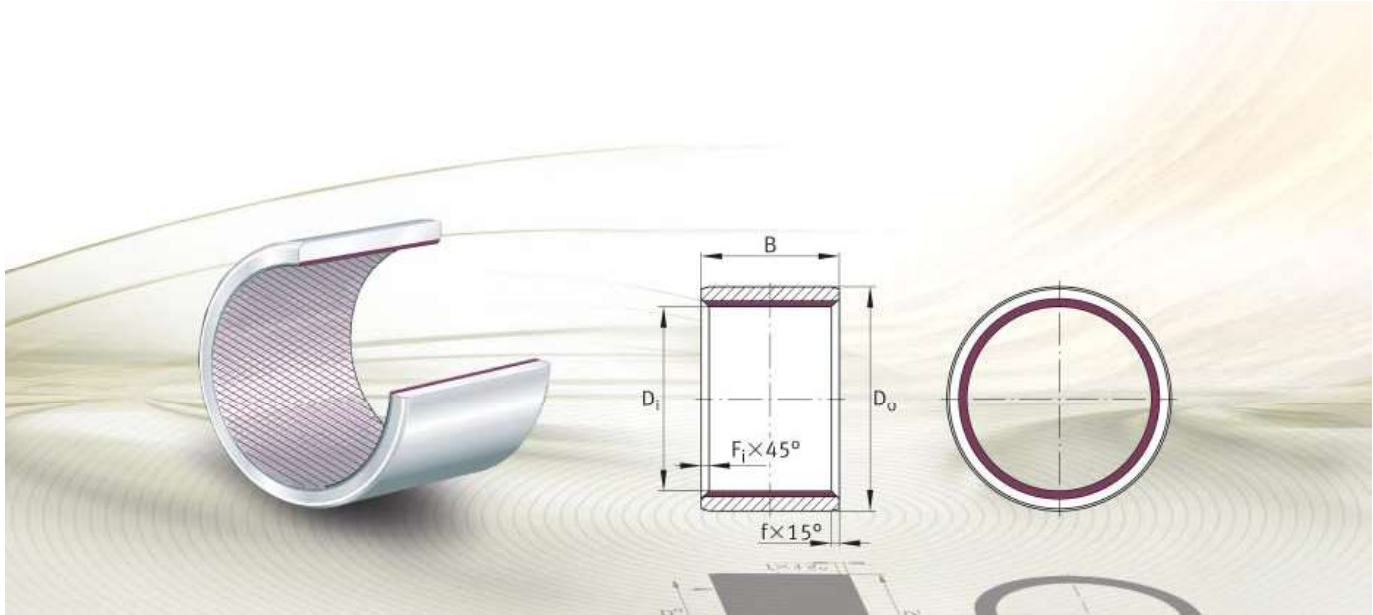
Composition de la désignation

# ADIFOR AERO

# ADIFOR AERO







# ADIFOR AERO

**Bagues lisses ELGOGLIDE,  
sans entretien**

# Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien..... 346
<b>Caractéristiques</b>	Domaine d'application ..... 347
	Matière de guidage sans entretien ..... 348
	Résistance de la matière de guidage ..... 348
	Caractéristiques techniques pour l'ELGOGLIDE..... 349
	Étanchéité..... 349
	Lubrification ..... 349
	Température de fonctionnement ..... 350
	Suffixes..... 350
<b>Consignes de conception et de sécurité</b>	Frottement..... 351
	Dimensionnement et durée de vie..... 351
<b>Tableaux de dimensions</b>	Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien, DIN ISO 4379 ..... 352

# ADIFOR AERO



# Aperçu des produits **Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien**

## **Bagues**

Avec support en acier  
Revêtement de glissement  
ELGOGLIDE  
Sans étanchéité



Avec étanchéités par joints à lèvres



# ADIFOR AERO

## Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien

### Caractéristiques

Les bagues lisses ELGOGLIDE ZGB sans entretien sont des paliers lisses fonctionnant à sec, composés d'un support en acier et d'une surface de glissement ELGOGLIDE. Le support en acier protège la bague lisse contre les détériorations lors de la manipulation et du montage.

Les bagues lisses sont disponibles pour arbres de 30 mm à 200 mm. Elles ont un faible frottement et ont de bonnes propriétés d'amortissement. Les dimensions correspondent à la norme DIN ISO 4379, série de diamètres 2 et 3.

Les bagues lisses sont très faciles à monter. Elles sont emmanchées dans leur logement et ne nécessitent aucune fixation axiale supplémentaire.

### Domaine d'application

Les bagues lisses ELGOGLIDE supportent des charges plus élevées que les paliers lisses conventionnels et remplacent les paliers lisses en acier, en bronze et en matière plastique.

Elles supportent des charges radiales importantes pour une charge unidirectionnelle et des charges statiques élevées et conviennent particulièrement pour des charges alternées élevées et des oscillations importantes. Elles admettent des déplacements axiaux.

# ADIFOR AERO



## Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien

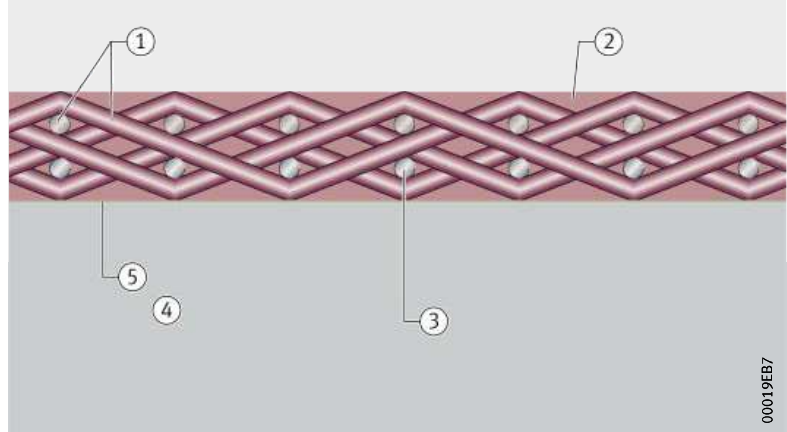
### Matière de guidage sans entretien

La matière utilisée pour le support est l'acier, les diamètres extérieurs sont rectifiés.

La couche de glissement est constituée d'ELGOGLIDE d'une épaisseur de 0,5 mm ; elle est noyée dans de la résine synthétique et ancrée solidement sur le support, *figure 1*.

La résistance de la couche de glissement au fluage est, en combinaison avec le support, garantie même sous forte charge. Le collage de la couche de glissement est résistant à l'humidité et ne gonfle pas.

- ① Tissu PTFE, composé de PTFE et de fibres supports
- ② Résine
- ③ Fibre support
- ④ Support en acier
- ⑤ Collage



*Figure 1*  
ELGOGLIDE, matière de guidage  
sans entretien

Exécutions ELGOGLIDE

Pour les différentes exigences, est disponible :

- ELGOGLIDE  
le matériau standard pour des pressions spécifiques dynamiques très élevées de 25 N/mm<sup>2</sup> à 300 N/mm<sup>2</sup> et une durée d'utilisation élevée.
- ELGOGLIDE-W11  
le matériau pour des pressions spécifiques dynamiques de 1 N/mm<sup>2</sup> à 100 N/mm<sup>2</sup> et avec de faibles coefficients de frottement également en cas de faibles pressions spécifiques.

### Résistance de la matière de guidage

La matière de guidage sans entretien ELGOGLIDE a été définie pour un fonctionnement à sec.

### Utilisation dans un environnement humide

Pour les applications sous l'eau, utiliser des bagues avec support inoxydable, suffixe W1. L'usure de la couche de glissement est considérablement augmentée sous l'effet de rinçage. La durée d'utilisation peut être suffisante pour des applications avec des fréquences de mouvement réduites.



L'exécution de la bague lisse et son efficacité est à définir avec Schaeffler.

## Caractéristiques techniques pour l'ELGOGLIDE

### Caractéristiques des bagues lisses ELGOGLIDE

Les bagues lisses ELGOGLIDE sans entretien ont les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

Caractéristique	Charge		
Facteur pv maximum		pv	7 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	Statique <sup>1)</sup>	p <sub>max</sub>	300 N/mm <sup>2</sup>
	Rotation, oscillation		300 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible		v	0,3 m/s
Température de fonctionnement admissible		ϑ	-50 °C à +150 °C
Coefficient de frottement		μ	0,02 à 0,2

<sup>1)</sup> La capacité de charge statique des bagues lisses ELGOGLIDE est déterminée par le support en acier. Sur demande, une capacité de charge jusqu'à 500 N/mm<sup>2</sup> peut être atteinte pour les bagues lisses en utilisant une matière très résistante du support en acier.

### Étanchéité

Les bagues lisses standards sans suffixe n'ont pas d'étanchéité. Elles peuvent être combinées avec des étanchéités extérieures séparées pour éviter la pénétration d'impuretés et d'humidité, voir page 106.

Les bagues lisses ZGB sont disponibles sur demande avec une étanchéité 2RS intégrée des deux côtés ou une étanchéité RS intégrée d'un côté.

Lors de la conception de l'étanchéité, il faut tenir compte de l'augmentation du jeu due à l'usure de la couche de glissement, voir page 89.

Au cours de la phase de rodage, des particules de PTFE du revêtement de glissement sont transférées sur la surface complémentaire. De ce fait, elles remplissent les porosités de la surface de contact de l'arbre. La surface tribologique lisse ainsi obtenue avec les particules de PTFE qui se sont détachées, permet d'atteindre une durée d'utilisation importante.



Les bagues lisses ELGOGLIDE sans entretien n'ont pas de dispositif de graissage et ne doivent pas être lubrifiées.

Une lubrification des bagues lisses ELGOGLIDE rodées à sec détruirait l'effet de lissage nécessaire et réduirait fortement la durée d'utilisation.

ADIF   
Lubrification

OR AERO



## Bagues lisses ELGOGLIDE, sans entretien

### Température de fonctionnement

Les bagues lisses ELGOGLIDE ZGB sans entretien conviennent pour des températures de  $-50\text{ °C}$  à  $+150\text{ °C}$ .

Les bagues lisses ZGB..-2RS avec étanchéité conviennent pour une plage de températures restreinte de  $-30\text{ °C}$  à  $+100\text{ °C}$ .



Si la température dépasse les valeurs mentionnées alors la durée d'utilisation est considérablement réduite.

### Suffixes

Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

### Exécutions livrables

Suffixe	Description	Exécution
W1	Support en acier inoxydable	Exécution spéciale, sur demande
W11	Pour pressions spécifiques faibles (à partir de $1\text{ N/mm}^2$ ) et frottement minimum	
2RS	Joint à lèvres standard des deux côtés	
RS	Joint à lèvres standard d'un côté	

# ADIFOR AERO

## Consignes de conception et de sécurité

Outre les consignes de conception et de sécurité qui sont décrites ici, il faut respecter les indications des bases techniques :

- jeu de fonctionnement des bagues lisses avec revêtement ELGOGLIDE, voir page 81
- conception des paliers, voir page 90
- tolérances de montage préconisées, voir page 102
- défauts d'alignement pour les bagues lisses, voir page 103
- emmanchement des bagues, voir page 120.



Ne pas utiliser les bagues lisses lorsque la position de la bague par rapport à la portée de l'arbre change. Un positionnement en biais de l'arbre réduit la durée de vie.

## Frottement

Le comportement au frottement se modifie au cours de la période d'utilisation. Le coefficient de frottement le plus faible est généralement observé sur les paliers lisses bien rodés. Au cours des phases de rodage et de détérioration, les valeurs de frottement sont nettement plus élevées que pour les bagues ayant subi un rodage.

Le calcul du coefficient de frottement caractéristique ainsi que la courbe d'usure typique sont indiqués dans les bases techniques, voir chapitre Frottement et échauffement, page 69.

## Dimensionnement et durée de vie

Le dimensionnement des bagues lisses figure dans les bases techniques, voir chapitre Bases techniques, page 20.

Selon que le palier lisse soit soumis à une charge dynamique ou statique, il faut vérifier :

- facteur de sécurité statique  $S_0$
- pression spécifique maximale admissible  $p$
- vitesse de glissement maximale admissible  $v$
- frottement spécifique maximal  $p_v$ .



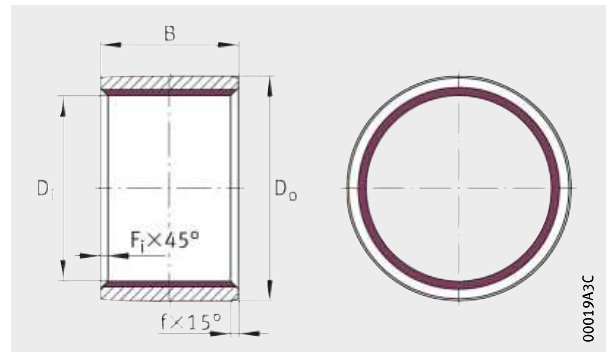
La durée de vie peut être calculée en respectant les limites de validité, voir tableaux, page 50.





# Bagues lisses ELGOGLIDE

Sans entretien  
DIN ISO 4379<sup>1)</sup>



ZGB

Tableau de dimensions (en mm)

Désignation	Masse m ≈ kg	Dimensions					Charges de base	
		D <sub>i</sub> H8	D <sub>o</sub> p7	B h12	f	F <sub>i</sub>	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
ZGB30X36X30	0,063	30 <sup>+0,033</sup>	36 <sup>+0,051 +0,026</sup>	30 <sub>-0,21</sub>	1,5±0,5	0,4±0,2	270 000	270 000
ZGB35X41X30	0,072	35 <sup>+0,039</sup>	41 <sup>+0,051 +0,026</sup>	30 <sub>-0,21</sub>	1,5±0,5	0,4±0,2	315 000	315 000
ZGB40X48X40	0,16	40 <sup>+0,039</sup>	48 <sup>+0,051 +0,026</sup>	40 <sub>-0,25</sub>	2±0,7	0,6±0,3	480 000	480 000
ZGB45X53X40	0,17	45 <sup>+0,039</sup>	53 <sup>+0,062 +0,032</sup>	40 <sub>-0,25</sub>	2±0,7	0,6±0,3	540 000	540 000
ZGB50X58X50	0,24	50 <sup>+0,039</sup>	58 <sup>+0,062 +0,032</sup>	50 <sub>-0,25</sub>	2±0,7	0,6±0,3	750 000	750 000
ZGB60X70X60	0,44	60 <sup>+0,046</sup>	70 <sup>+0,062 +0,032</sup>	60 <sub>-0,3</sub>	2±0,7	0,6±0,3	1 080 000	1 080 000
ZGB70X80X70	0,59	70 <sup>+0,046</sup>	80 <sup>+0,072 +0,037</sup>	70 <sub>-0,3</sub>	3±1	0,8±0,4	1 470 000	1 470 000
ZGB80X90X80	0,75	80 <sup>+0,046</sup>	90 <sup>+0,072 +0,037</sup>	80 <sub>-0,3</sub>	3±1	0,8±0,4	1 920 000	1 920 000
ZGB90X105X80	1,36	90 <sup>+0,054</sup>	105 <sup>+0,072 +0,037</sup>	80 <sub>-0,3</sub>	3±1	0,8±0,4	2 160 000	2 160 000
ZGB100X115X100	1,9	100 <sup>+0,054</sup>	115 <sup>+0,072 +0,037</sup>	100 <sub>-0,35</sub>	3±1	0,8±0,4	3 000 000	3 000 000
ZGB110X125X100	2	110 <sup>+0,054</sup>	125 <sup>+0,083 +0,043</sup>	100 <sub>-0,35</sub>	4±1,3	0,8±0,4	3 300 000	3 300 000
ZGB120X135X120	2,6	120 <sup>+0,054</sup>	135 <sup>+0,083 +0,043</sup>	120 <sub>-0,35</sub>	4±1,3	0,8±0,4	4 320 000	4 320 000
ZGB140X155X150	3,9	140 <sup>+0,063</sup>	155 <sup>+0,083 +0,043</sup>	150 <sub>-0,4</sub>	4±1,3	0,8±0,4	6 300 000	6 300 000
ZGB160X180X150	6	160 <sup>+0,063</sup>	180 <sup>+0,083 +0,043</sup>	150 <sub>-0,4</sub>	4±1,3	0,8±0,4	7 200 000	7 200 000
ZGB180X200X180	8	180 <sup>+0,063</sup>	200 <sup>+0,096 +0,05</sup>	180 <sub>-0,4</sub>	5±1,6	1,5±0,7	9 720 000	9 720 000
ZGB200X220X180	8,8	200 <sup>+0,072</sup>	220 <sup>+0,096 +0,05</sup>	180 <sub>-0,4</sub>	5±1,6	1,5±0,7	10 800 000	10 800 000

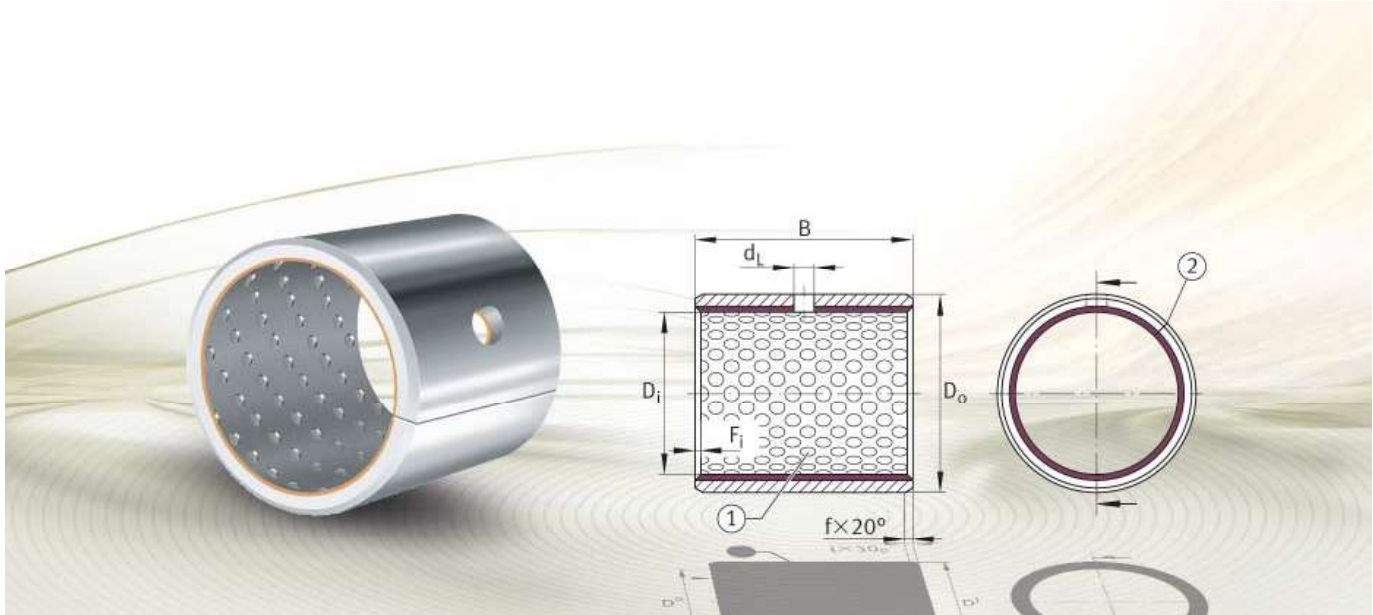
Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

Bagues lisses avec dimensions spéciales, tolérances spéciales et étanchéités sur demande.

<sup>1)</sup> Concerne uniquement la valeur nominale des dimensions D<sub>i</sub>, D<sub>o</sub> et B.

# ADIFOR AERO





# ADIFOR AERO

**Bagues lisses en composite  
métal/polymère, à entretien réduit**

Bagues

# Bagues lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	
Bagues lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit.....	356
<b>Caractéristiques</b>	
Matière de guidage à entretien réduit.....	357
Résistance de la matière de guidage .....	357
Caractéristiques techniques pour l'E50 .....	358
Étanchéité.....	358
Lubrification .....	358
Température de fonctionnement .....	358
Suffixes.....	358
<b>Consignes de conception et de sécurité</b>	
Frottement.....	359
Dimensionnement et durée de vie.....	359
Conception de l'arbre .....	359
Évacuation des calories .....	360
Protection contre la corrosion .....	360
Usinage des paliers lisses .....	361
Techniques de fixation alternatives.....	361
Tableaux des tolérances et épaisseurs de paroi .....	362
<b>Tableaux de dimensions</b>	
Bagues, à entretien réduit, ISO 3547, avec support en acier....	363

ADIFOR AERO



**Aperçu des produits** **Bagues lisses en composite  
métal/polymère, à entretien réduit**

**Bagues**  
Avec support en acier

EGB..-E50



00017294

# ADIFOR AERO

# Bagues lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit

## Caractéristiques

Les bagues lisses à entretien réduit sont utilisées pour des mouvements tournants et oscillants ainsi que pour des mouvements linéaires. Ces paliers lisses ont un très faible encombrement radial ou axial. Elles sont roulées à partir d'une section de bande et ont une jointure sur toute leur largeur.



Si les paliers lisses doivent être utilisés dans les domaines de l'aérospatiale ou dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique, consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Matière de guidage à entretien réduit

Pour les paliers lisses en composite métal/polymère à entretien réduit de Schaeffler, on utilise la matière de guidage E50. La base de la couche de glissement est du polyoxyméthylène POM.

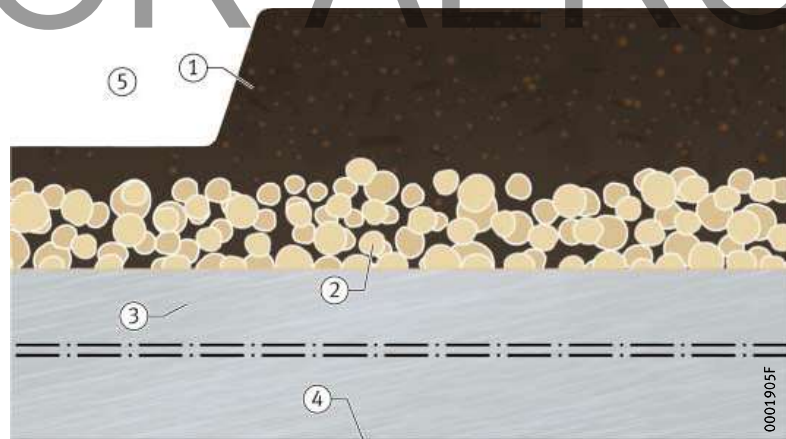
Pour cette matière à trois couches, le support en acier est revêtu d'une couche intermédiaire poreuse en étain/bronze fritté, dont les aspérités sont remplies par la couche de glissement qui la recouvre, voir tableau et *figure 1*.

## Couche de glissement et couche intermédiaire E50

Élément chimique	Pourcentage en masse w %		Épaisseur de la couche mm	
	Couche intermédiaire	Couche de glissement	Couche intermédiaire	Couche de glissement
Polyoxyméthylène POM	–	99,6 – 99,8	0,15 – 0,5	0,2 – 0,5
Masse de remplissage	0,95 max.	0,4 max.		
Étain Sn	10 – 12	–		
Cuivre Cu	reste	–		

ADIFOR AERO

- ① Couche de glissement
- ② Couche intermédiaire
- ③ Support en acier
- ④ Etamage comme protection de surface
- ⑤ Alvéole de graissage



*Figure 1*  
Matière de guidage à entretien réduit E50

## Résistance de la matière de guidage

La résistance de la matière E50 dépend des propriétés chimiques de ses différentes couches :

- La matière E50 résiste à de nombreuses graisses.
- L'étamage du support en acier suffit, dans la plupart des cas, à le protéger contre la corrosion.



La matière E50 ne résiste pas aux acides (pH < 5) et aux agents alcalins (pH > 9).

# Bagues lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit

## Caractéristiques techniques pour l'E50

La couche de glissement E50 est une matière à entretien réduit et à faible usure avec de bonnes caractéristiques d'amortissement et de longs intervalles de regraissage. Elle peut être utilisée pour des mouvements tournants et d'oscillation et pour des mouvements linéaires avec de longues courses, est peu sensible aux charges de bord et insensible aux chocs.

Les bagues lisses à entretien réduit sont disponibles dans la variante E50 avec les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

### Caractéristiques de l'E50

Caractéristiques	Charge		
Facteur pv maximal		pv	3 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	Statique	p <sub>max</sub>	140 N/mm <sup>2</sup>
	Rotation, oscillation		70 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible		v <sub>max</sub>	2,5 m/s
Température de fonctionnement admissible		ϑ	-40 °C à +110 °C
Coefficient de dilatation thermique	Support en acier	α <sub>St</sub>	11 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Conductivité thermique	Support en acier	λ <sub>St</sub>	<4 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Coefficient de frottement		μ	0,02 à 0,2

### Étanchéité

Les paliers lisses sont sans étanchéité mais ils peuvent être protégés contre la pénétration d'impuretés et d'humidité par des étanchéités extérieures, voir page 115.

### Lubrification

Les bagues lisses à entretien réduit en E50 possèdent un trou de graissage et des alvéoles de graissage. Les alvéoles retiennent le lubrifiant et une lubrification initiale est suffisante dans la plupart des cas.

Des regraissages réguliers prolongent la durée de vie effective des paliers lisses.

### Graisses

Les bagues lisses à entretien réduit en E50 doivent être lubrifiées à l'huile ou à la graisse.

Les graisses au savon de lithium à base d'huile minérale sont préconisées.

Les additifs tels que le bisulfure de molybdène, le sulfure de zinc ou d'autres lubrifiants solides sont à proscrire car ils accroissent l'usure. Les graisses ne doivent pas comporter plus de 5% de MoS<sub>2</sub>.

### Température de fonctionnement

La température de fonctionnement admissible pour les paliers lisses à entretien réduit se situe entre -40 °C et +110 °C.

### Suffixes

Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

### Exécutions livrables

Suffixe	Désignation	Exécution
E50	Couche de glissement à entretien réduit, avec alvéoles de graissage, prête au montage	Standard

## Consignes de conception et de sécurité

Outre les consignes de conception et de sécurité décrites, il faut respecter les indications des bases techniques :

- jeu de fonctionnement théorique des bagues lisses composite en métal/polymère, voir page 81
- conception des paliers, voir page 90
- tolérances de montage préconisées, voir page 102
- défauts d'alignement pour les bagues lisses, voir page 103, ainsi que les charges de bord pour les bagues lisses en composite métal/polymère, voir page 103
- emmanchement des bagues, voir page 120.



Ne pas utiliser les bagues lisses lorsque la position de la bague par rapport à la portée de l'arbre change. Un positionnement en biais de l'arbre réduit la durée de vie.

## Frottement

Le calcul du coefficient de frottement caractéristique ainsi que la courbe d'usure typique sont indiqués dans les bases techniques, voir chapitre Frottement et échauffement, page 69.

## Dimensionnement et durée de vie

Le dimensionnement des bagues lisses figure dans les bases techniques, voir chapitre Bases techniques, page 20.

Selon que le palier lisse soit soumis à une charge dynamique ou statique, il faut vérifier :

- facteur de sécurité statique  $S_0$
- pression spécifique maximale admissible  $p$
- vitesse de glissement maximale admissible  $v$
- frottement spécifique maximal  $p_v$ .

La durée de vie peut être calculée en respectant les limites de validité, voir tableaux, page 50.

## Conception de l'arbre

L'arbre et la surface complémentaire doivent être réalisés selon les prescriptions suivantes.

Les arbres doivent être chanfreinés et tous les angles vifs doivent être arrondis. Le montage est plus facile et le revêtement de glissement de la bague n'est pas endommagé.

## Surface complémentaire

La surface complémentaire doit être plus large que le palier lisse, afin d'éviter la formation de décrochements sur la surface de glissement.

La durée de vie effective optimale de la couche de glissement E50 est atteinte lorsque la surface complémentaire a une rugosité de Rz 2 à Rz 3.



Une très faible rugosité n'augmente pas la durée de vie effective, une rugosité plus élevée la réduit sensiblement.



ADIFOR AERO



# Bagues lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit

## Etat de surface

Les surfaces complémentaires doivent être, de préférence, rectifiées ou embouties. Les surfaces tournées ou tournées-roulées, même avec une rugosité de Rz 2 à Rz 3, peuvent entraîner une usure plus importante car le tournage génère des stries hélicoïdales.

La fonte à graphite sphéroïdal GGG a une structure de surface ouverte et doit donc être rectifiée à Rz 2 ou mieux.

Le sens de rotation d'un arbre en fonte lors de son utilisation doit correspondre au sens de rotation de la meule lors de la rectification, car la rotation de l'arbre dans le sens opposé accroît l'usure, *figure 2*.

- ① Sens de rotation de l'arbre en fonctionnement
- ② Sens de rotation de la meule de rectification
- ③ Sens de rotation de l'arbre indifférent lors de sa rectification

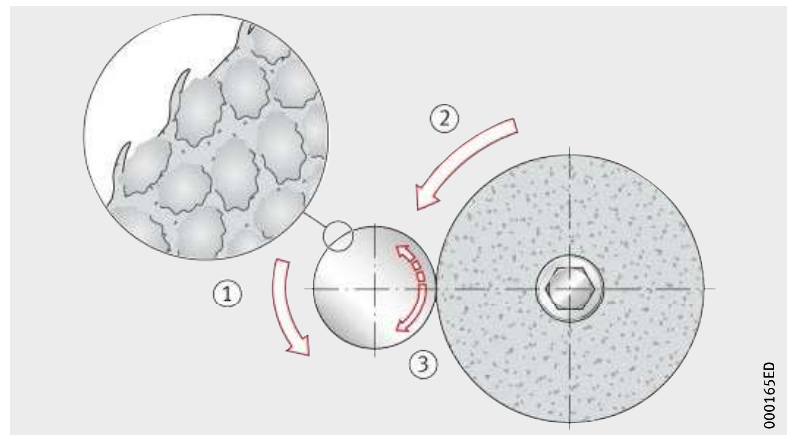


Figure 2

Rectification d'un arbre en fonte

## Evacuation des calories

Une bonne évacuation des calories est nécessaire :

- En cas de fonctionnement avec agent lubrifiant, la dispersion des calories est assurée principalement par le liquide ambiant.
- Pour les paliers lisses à entretien réduit, la chaleur est évacuée par le logement et l'arbre.

## Protection contre la corrosion

La corrosion de la surface complémentaire est évitée grâce à une étanchéité ou en utilisant un acier résistant à la corrosion. Des traitements de surface appropriés sont une solution alternative. Pour la couche de glissement E50, le lubrifiant s'oppose aussi à la corrosion.

## Corrosion de contact

La formation de corrosion de contact est rare entre le support en acier de la couche de glissement E50 et le logement grâce à l'étamage standard. En cas de doute, il y a lieu de prévoir une protection par galvanisation.

## Corrosion de contact électrochimique

En cas de conditions défavorables, une corrosion localisée peut se former sur l'acier et ainsi diminuer la durée d'utilisation. Ceci doit être vérifié dès la conception et confirmé par des essais. Dans le doute, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Usinage des paliers lisses

Les paliers lisses en composite métal/polymère peuvent être usinés avec ou sans enlèvement de copeaux, par exemple recoupés ou percés.

Procédure :

- Usiner le palier lisse de la face POM vers le support pour ne pas créer de bavure sur la surface de glissement.
- Nettoyer ensuite le palier lisse.
- Les surfaces usinées doivent être protégées contre la corrosion par de l'huile ou par galvanisation.



Si, lors de la galvanisation, les densités de courant sont élevées ou si le traitement est long, les revêtements de glissement doivent être protégés pour éviter les dépôts.

La température de fonctionnement ne doit pas dépasser +110 °C pour la couche de glissement E50.

## Techniques de fixation alternatives

Lorsque l'emmanchement serré de la bague est insuffisant ou lorsque la fixation à l'aide de goupilles ou de vis est trop onéreuse, il existe des techniques de fixation alternatives économiques :

- le soudage au laser
- le soudage à l'étain
- le collage.



La température ne doit pas dépasser +110 °C pour la couche de glissement E50.

Lors du collage, la colle ne doit pas déborder sur le revêtement antifriction.

Pour le collage, il faut toujours s'informer auprès des fabricants de collés, notamment sur le choix de la colle, la préparation des surfaces, le temps de durcissement, la résistance du collage, la tenue en température et la dilatation de la colle.



# Bagues lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit

## Tableaux des tolérances et épaisseurs de paroi

Les tolérances des bagues sont définies dans la norme ISO 3547.

### Tolérances du diamètre extérieur

Les tolérances du diamètre extérieur  $D_o$  correspondent à la norme ISO 3547-1, tableau 7, voir tableau.

### Tolérances Valeurs en mm

D <sub>o</sub> mm	E50	
	Ecart	
	supérieur	inférieur
$D_o \leq 10$	+0,055	+0,025
$10 < D_o \leq 18$	+0,065	+0,030
$18 < D_o \leq 30$	+0,075	+0,035
$30 < D_o \leq 50$	+0,085	+0,045
$50 < D_o \leq 80$	+0,100	+0,055
$80 < D_o \leq 120$	+0,120	+0,070
$120 < D_o \leq 180$	+0,170	+0,100
$180 < D_o \leq 305$	+0,255	+0,125

### Épaisseur de paroi pour la couche de glissement E50

Les cotes nominales et les écarts limites pour l'épaisseur de paroi  $s_3$  des bagues avec couche de glissement E50 avec diamètre intérieur  $D_i$  correspondent à la norme ISO 3547-1, tableau 5, série D, voir tableau.

### Épaisseur de paroi Tolérances en mm

D <sub>i</sub> mm	s <sub>3</sub> mm	E50	
		Ecart	
		supérieur	inférieur
$8 \leq D_i < 20$	1	-0,020	-0,045
$20 \leq D_i < 28$	1,5	-0,025	-0,055
$28 \leq D_i < 45$	2	-0,030	-0,065
$45 \leq D_i$	2,5	-0,040	-0,085

### Chanfreins et tolérances des chanfreins

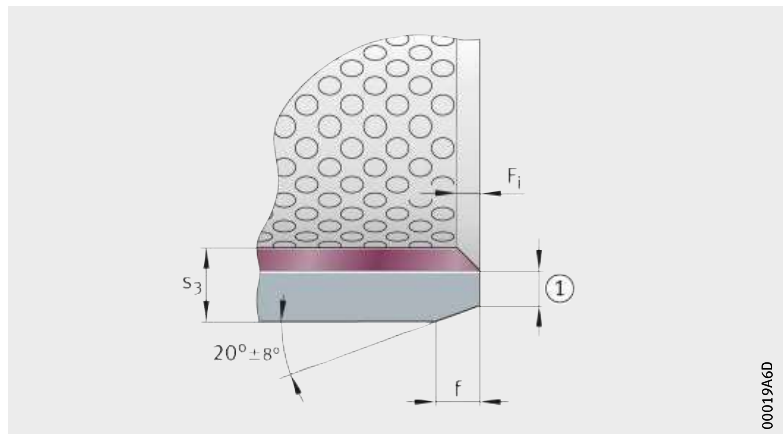
Les tolérances et les dimensions du chanfrein extérieur  $f$  et de l'ébavurage intérieur  $F_i$  pour bagues en cotes métriques correspondent à la norme ISO 3547-1, voir tableaux de dimensions et *figure 3*.

Une déformation des chanfreins lors du cintrage est possible.

①  $\geq 0,3$  mm

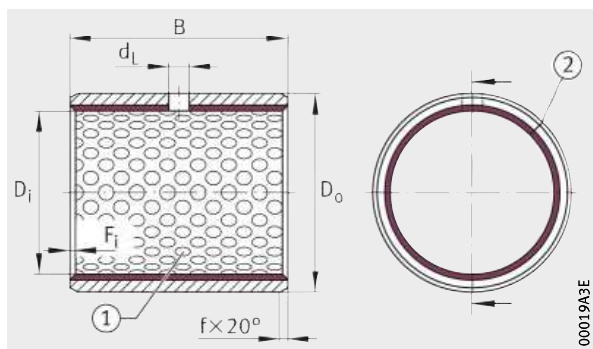
$F_i$  = ébavurage intérieur  
 $f$  = chanfrein extérieur  
 $s_3$  = épaisseur de paroi

*Figure 3*  
Chanfrein extérieur et ébavurage intérieur



# Bagues

A entretien réduit  
ISO 3547  
Avec support en acier



EGB

① Alvéoles de graissage, ② Jointure

Tableau de dimensions (en mm)										
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions							Charges de base	
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B	d <sub>L</sub>	f	F <sub>i</sub>		dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
							min.	max.		
EGB0808-E50	1,2	<b>8</b>	10	8	1) <sup>1)</sup>	0,6±0,4	0,1	0,6	4 480	8 960
EGB0810-E50	1,5	<b>8</b>	10	10	1) <sup>1)</sup>	0,6±0,4	0,1	0,6	5 600	11 200
EGB0812-E50	1,8	<b>8</b>	10	12	1) <sup>1)</sup>	0,6±0,4	0,1	0,6	6 720	13 400
EGB1008-E50	1,6	<b>10</b>	12	8	1) <sup>1)</sup>	0,6±0,4	0,1	0,6	5 600	11 200
EGB1010-E50	1,9	<b>10</b>	12	10	3	0,6±0,4	0,1	0,6	7 000	14 000
EGB1015-E50	2,7	<b>10</b>	12	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	10 500	21 000
EGB1210-E50	2,1	<b>12</b>	14	10	3	0,6±0,4	0,1	0,6	8 400	16 800
EGB1212-E50	2,5	<b>12</b>	14	12	3	0,6±0,4	0,1	0,6	10 100	20 200
EGB1215-E50	3,3	<b>12</b>	14	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	12 600	25 200
EGB1220-E50	4,4	<b>12</b>	14	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	33 600
EGB1420-E50	4,9	<b>14</b>	16	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	19 600	39 200
EGB1510-E50	2,7	<b>15</b>	17	10	3	0,6±0,4	0,1	0,6	10 500	21 000
EGB1515-E50	4	<b>15</b>	17	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	15 800	31 500
EGB1525-E50	6,8	<b>15</b>	17	25	3	0,6±0,4	0,1	0,6	26 300	52 500
EGB1612-E50	3,3	<b>16</b>	18	12	3	0,6±0,4	0,1	0,6	13 400	26 900
EGB1615-E50	4,3	<b>16</b>	18	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	16 800	33 600
EGB1620-E50	5,8	<b>16</b>	18	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	22 400	44 800
EGB1815-E50	4,7	<b>18</b>	20	15	3	0,6±0,4	0,1	0,6	18 900	37 800
EGB1820-E50	6,4	<b>18</b>	20	20	3	0,6±0,4	0,1	0,6	25 200	50 400
EGB2015-E50	8,4	<b>20</b>	23	15	3	0,6±0,4	0,1	0,7	21 000	42 000
EGB2020-E50	11,2	<b>20</b>	23	20	3	0,6±0,4	0,1	0,7	28 000	56 000
EGB2025-E50	14	<b>20</b>	23	25	3	0,6±0,4	0,1	0,7	35 000	70 000
EGB2030-E50	16,9	<b>20</b>	23	30	3	0,6±0,4	0,1	0,7	42 000	84 000
EGB2220-E50	12,2	<b>22</b>	25	20	3	0,6±0,4	0,1	0,7	30 800	61 600
EGB2515-E50	10,3	<b>25</b>	28	15	4	0,6±0,4	0,1	0,7	26 300	52 500
EGB2520-E50	13,8	<b>25</b>	28	20	4	0,6±0,4	0,1	0,7	35 000	70 000
EGB2525-E50	17,3	<b>25</b>	28	25	4	0,6±0,4	0,1	0,7	43 800	87 500
EGB2530-E50	20,8	<b>25</b>	28	30	4	0,6±0,4	0,1	0,7	52 500	105 000
EGB2830-E50	34,3	<b>28</b>	32	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	58 800	117 600

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.

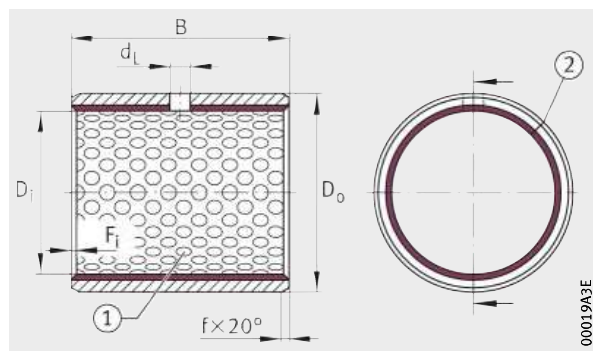
1) Pas de trou de graissage.

# Bagues

A entretien réduit

ISO 3547

Avec support en acier



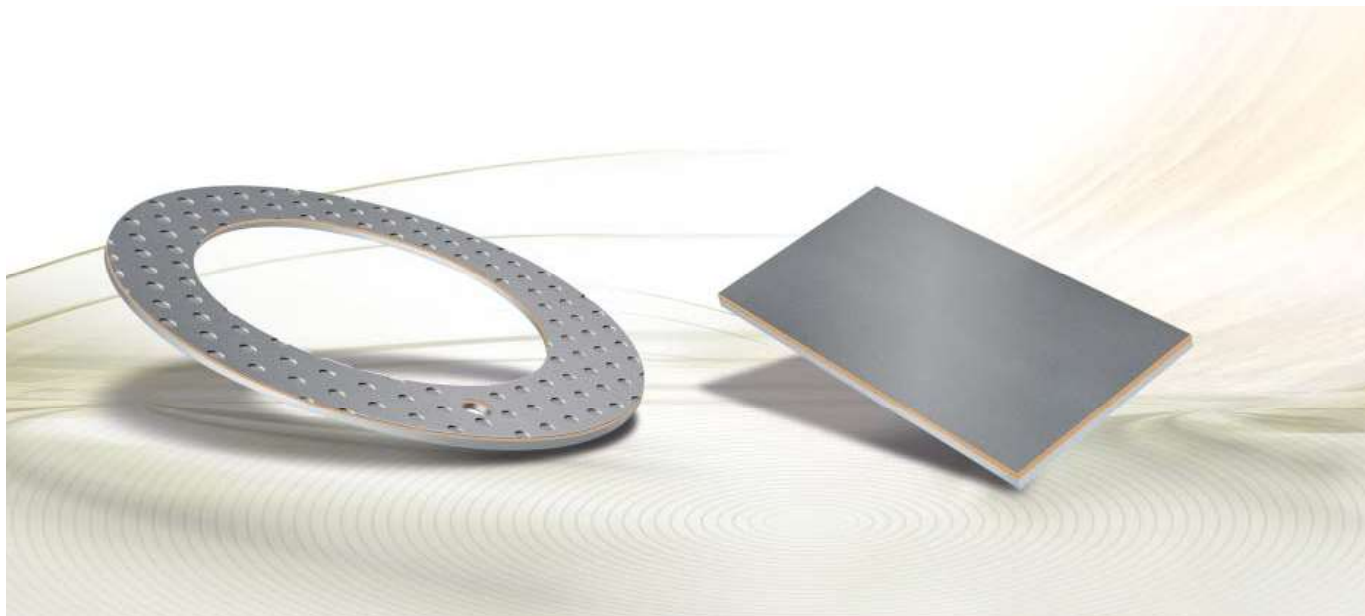
EGB

① Alvéoles de graissage, ② Jointure

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions							Charges de base	
		Di	Do	B	dL	f	Fi		dyn. Cr N	stat. Cor N
							min.	max.		
<b>EGB3020-E50</b>	24,2	<b>30</b>	34	20	4	1,2±0,4	0,1	0,7	42 000	84 000
<b>EGB3025-E50</b>	30,4	<b>30</b>	34	25	4	1,2±0,4	0,1	0,7	52 500	105 000
<b>EGB3030-E50</b>	36,6	<b>30</b>	34	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	63 000	126 000
<b>EGB3040-E50</b>	48,9	<b>30</b>	34	40	4	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	168 000
<b>EGB3230-E50</b>	38,9	<b>32</b>	36	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	67 200	134 400
<b>EGB3520-E50</b>	28	<b>35</b>	39	20	4	1,2±0,4	0,1	0,7	49 000	98 000
<b>EGB3530-E50</b>	42,3	<b>35</b>	39	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	73 500	147 000
<b>EGB3550-E50</b>	70,9	<b>35</b>	39	50	4	1,2±0,4	0,1	0,7	123 000	245 000
<b>EGB4020-E50</b>	31,8	<b>40</b>	44	20	4	1,2±0,4	0,1	0,7	56 000	112 000
<b>EGB4030-E50</b>	48,1	<b>40</b>	44	30	4	1,2±0,4	0,1	0,7	84 000	168 000
<b>EGB4040-E50</b>	64,3	<b>40</b>	44	40	4	1,2±0,4	0,1	0,7	112 000	224 000
<b>EGB4050-E50</b>	80,5	<b>40</b>	44	50	4	1,2±0,4	0,1	0,7	140 000	280 000
<b>EGB4540-E50</b>	95,2	<b>45</b>	50	40	5	1,8±0,6	0,2	1	126 000	252 000
<b>EGB4550-E50</b>	119	<b>45</b>	50	50	5	1,8±0,6	0,2	1	158 000	315 000
<b>EGB5025-E50</b>	65,2	<b>50</b>	55	25	5	1,8±0,6	0,2	1	87 500	175 000
<b>EGB5040-E50</b>	105	<b>50</b>	55	40	5	1,8±0,6	0,2	1	140 000	280 000
<b>EGB5060-E50</b>	159	<b>50</b>	55	60	5	1,8±0,6	0,2	1	210 000	420 000
<b>EGB5540-E50</b>	115	<b>55</b>	60	40	6	1,8±0,6	0,2	1	154 000	308 000
<b>EGB6030-E50</b>	93,4	<b>60</b>	65	30	6	1,8±0,6	0,2	1	126 000	252 000
<b>EGB6040-E50</b>	125	<b>60</b>	65	40	6	1,8±0,6	0,2	1	168 000	336 000
<b>EGB6060-E50</b>	189	<b>60</b>	65	60	6	1,8±0,6	0,2	1	252 000	504 000
<b>EGB7040-E50</b>	145	<b>70</b>	75	40	6	1,8±0,6	0,2	1	196 000	392 000
<b>EGB7050-E50</b>	182	<b>70</b>	75	50	6	1,8±0,6	0,2	1	245 000	490 000
<b>EGB7070-E50</b>	256	<b>70</b>	75	70	6	1,8±0,6	0,2	1	343 000	686 000
<b>EGB7540-E50</b>	155	<b>75</b>	80	40	6	1,8±0,6	0,2	1	210 000	420 000
<b>EGB7580-E50</b>	313	<b>75</b>	80	80	6	1,8±0,6	0,2	1	420 000	840 000
<b>EGB8040-E50</b>	166	<b>80</b>	85	40	6	1,8±0,6	0,2	1	224 000	448 000
<b>EGB8055-E50</b>	229	<b>80</b>	85	55	6	1,8±0,6	0,2	1	308 000	616 000
<b>EGB8060-E50</b>	250	<b>80</b>	85	60	6	1,8±0,6	0,2	1	336 000	672 000
<b>EGB8080-E50</b>	334	<b>80</b>	85	80	6	1,8±0,6	0,2	1	448 000	896 000
<b>EGB9060-E50</b>	280	<b>90</b>	95	60	6	1,8±0,6	0,2	1	378 000	756 000
<b>EGB10050-E50</b>	258	<b>100</b>	105	50	6	1,8±0,6	0,2	1	350 000	700 000
<b>EGB10060-E50</b>	310	<b>100</b>	105	60	6	1,8±0,6	0,2	1	420 000	840 000

Tolérances de montage préconisées, voir page 102.



# ADIFOR AERO

Rondelles, plaques

Paliers lisses en composite métal/polymère



## Rondelles, plaques

### **Paliers lisses en composite métal/polymère, sans entretien**

368

Les rondelles sans entretien sont utilisées pour transmettre des charges dans le sens axial. Les plaques sont utilisées pour des mouvements linéaires. Les plaques sont également utilisées comme matière de base pour des exécutions spéciales selon plan.

La matière de guidage sans entretien E40 est prévu, du fait du polytétrafluoréthylène PTFE, pour un fonctionnement à sec. Ces guidages lisses conviennent particulièrement si le palier doit être sans entretien, s'il y a risque de lubrification insuffisante ou si le lubrifiant est non souhaité ou non autorisé.

Les domaines d'application typiques sont, par exemple, dans les automates à implanter les composants électroniques, les charnières de porte, les éléments d'amortissement, les installations électrotechniques et les installations solaires.

# ADIFOR AERO

### **Paliers lisses en composite métal/polymère, à entretien réduit**

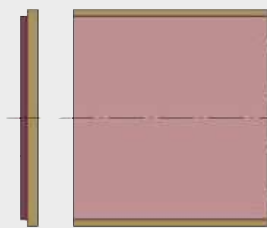
382

Les rondelles et les plaques à entretien réduit transmettent des charges axiales et permettent des mouvements rotatifs et linéaires comme pour les variantes sans entretien. Elles peuvent pourtant être lubrifiées à l'huile ou à la graisse grâce aux alvéoles de graissage.

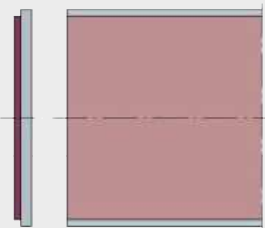
La matière de guidage à entretien réduit E50 est à faible usure avec de bonnes caractéristiques d'amortissement et de longs intervalles de regraissage. Les paliers lisses ont une couche de glissement en polyoxyméthylène POM.

Il est peu sensible aux charges de bord et insensible aux chocs.

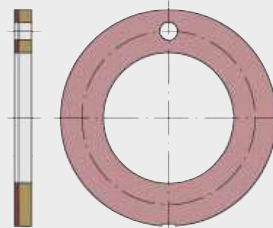
Des exemples d'application se trouvent notamment dans le domaine des machines de production, des machines de travaux publics et agricoles ainsi que dans les véhicules utilitaires.



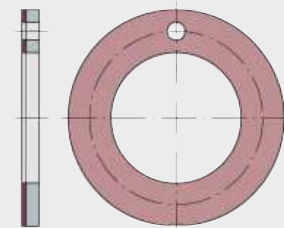
EGS..-E40-B



EGS..-E40



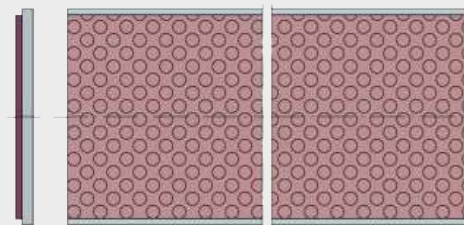
EGW..-E40-B



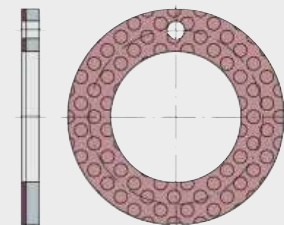
EGW..-E40

# ADIFOR AERO

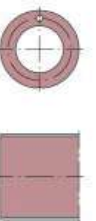
00019543



EGS..-E50

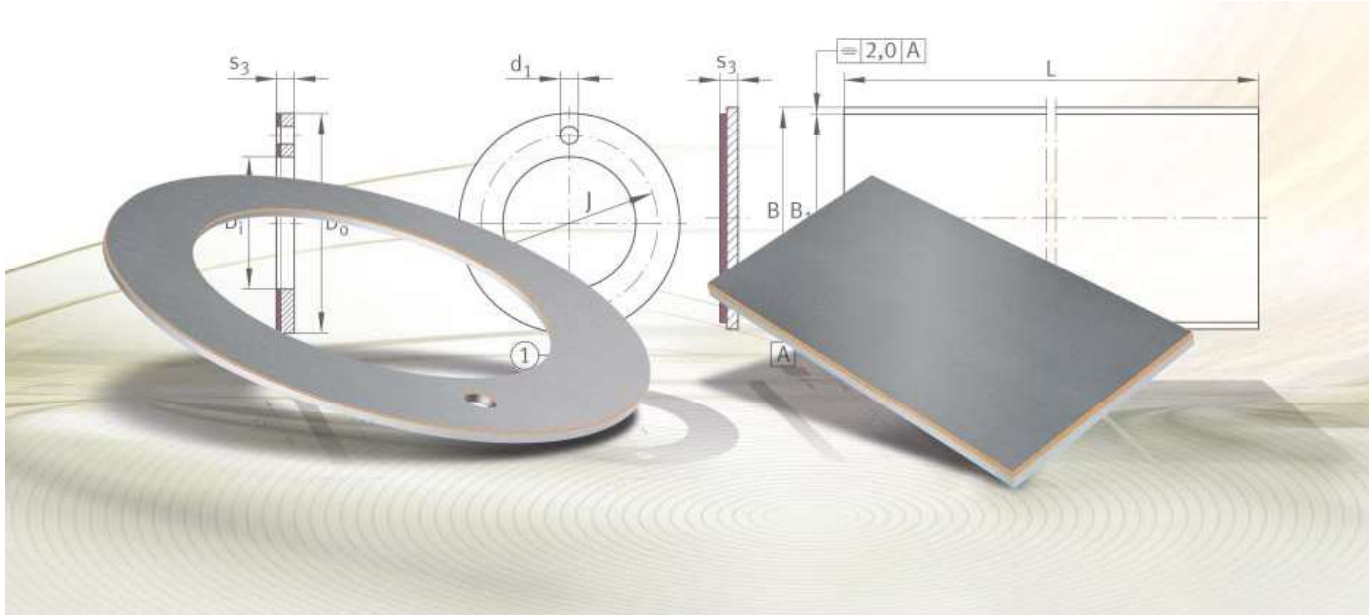


EGW..-E50



00019544





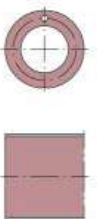
# ADIFOR AERO

Rondelles, plaques,  
sans entretien

Paliers lisses en composite métal/polymère

# Rondelles, plaques, sans entretien

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	Rondelles, plaques, sans entretien ..... 370
<b>Caractéristiques</b>	Matière de guidage sans entretien ..... 372
	Résistance de la matière de guidage ..... 373
	Caractéristiques techniques pour l'E40 ..... 373
	Lubrification ..... 374
	Température de fonctionnement ..... 374
	Suffixes ..... 374
<b>Consignes de conception et de sécurité</b>	Frottement ..... 375
	Phase de rodage ..... 375
	Dimensionnement et durée de vie ..... 376
	Conception de la construction adjacente ..... 376
	Evacuation des calories ..... 376
	Protection contre la corrosion ..... 377
	Usinage des paliers lisses ..... 377
	Techniques de fixation alternatives ..... 377
	Conductibilité électrique ..... 377
<b>Tableaux de dimensions</b>	Rondelles, sans entretien, matière selon ISO 3547-4, avec support en acier ..... 378
	Rondelles, sans entretien, matière selon ISO 3547-4, avec support en bronze ..... 379
	Plaques, sans entretien, matière selon ISO 3547-4, avec support en acier ..... 380



# Aperçu des produits **Rondelles, plaques, sans entretien**

## Rondelles

Paliers lisses en composite  
métal/polymère  
Avec support en acier ou  
en bronze

EGW..-E40



EGW..-E40-B



## Plaques

Paliers lisses en composite  
métal/polymère  
Avec support en acier

EGS..-E40



Avec support en bronze

EGS..-E40-B



Sur demande

# ADIFOR AERO

## Rondelles, plaques, sans entretien

### Caractéristiques

Les rondelles sans entretien sont utilisées pour des mouvements tournants et oscillants. Les plaques sont essentiellement utilisées pour des mouvements linéaires ou comme matière de base pour d'autres conceptions, par exemple pour des demi-bagues ou des géométries spéciales.

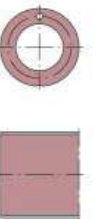
Ces paliers lisses conviennent pour des encombrements très réduits.

Les paliers lisses sont livrés, soit avec un support en acier, soit avec un support en bronze. Les paliers avec support en bronze ont une bonne résistance à la corrosion, une très bonne conductivité thermique et sont amagnétiques.



Si les paliers lisses doivent être utilisés dans les domaines de l'aérospatiale ou dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique, consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

# ADIFOR AERO



## Rondelles, plaques, sans entretien

### Matière de guidage sans entretien

Pour les paliers lisses en composite métal/polymère sans entretien de Schaeffler, on utilise la matière de guidage E40 et E40-B. La base d'une lubrification sèche est le polytétrafluoréthylène PTFE auquel sont incorporés des additifs ayant une réactivité chimique nulle.

Sur cette matière à trois couches, le support en acier ou en bronze est revêtu d'une couche de glissement poreuse en étain/bronze fritté, dont les aspérités sont remplies par la couche de rodage qui la recouvre, voir tableau, *figure 1* et *figure 2*. La couche de rodage est une matière composite plastique composée de PTFE et d'additifs.

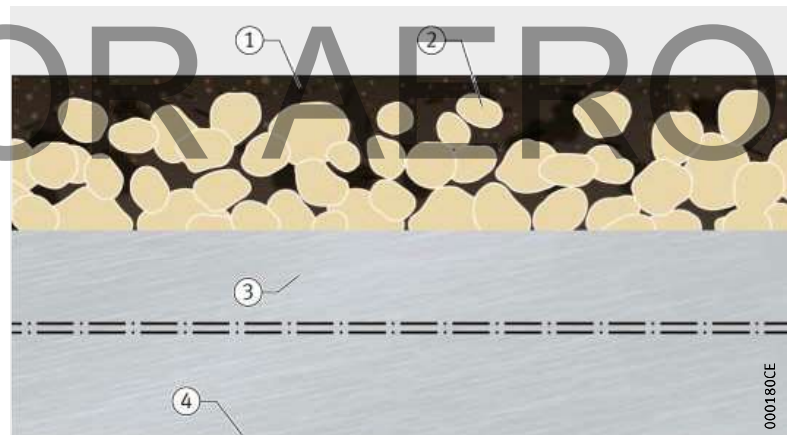
### Couche de glissement et couche de rodage E40, E40-B

Élément chimique	Pourcentage en masse w %		Épaisseur de la couche mm	
	Revêtement de glissement	Couche de rodage	Couche de glissement	Couche de rodage
Bisulfure de molybdène MoS <sub>2</sub>	–	8 max.	0,2 – 0,4	0,01 – 0,05
Polytétrafluoréthylène PTFE	–	80 – 86		
Masse de remplissage	5,5 max.	19 max.		
Etain Sn	7 – 12	–		
Cuivre Cu	reste	–		

# ADIFOR

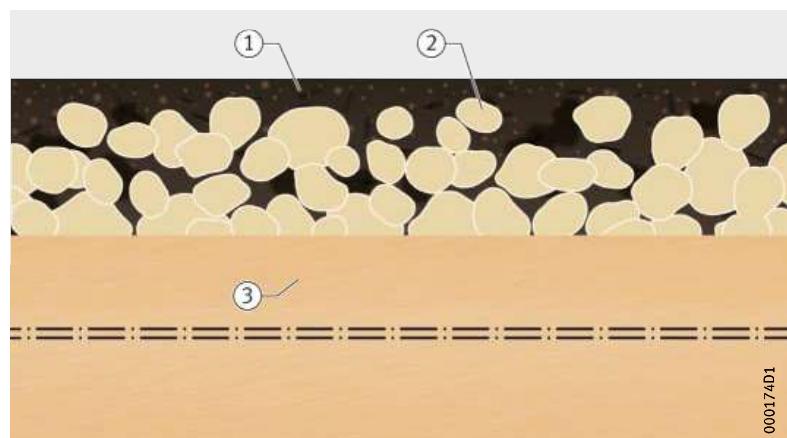
- ① Couche de rodage
- ② Couche de glissement
- ③ Support en acier
- ④ Etamage comme protection de surface

*Figure 1*  
Matière de guidage sans entretien E40



- ① Couche de rodage
- ② Couche de glissement
- ③ Support en bronze

*Figure 2*  
Matière de guidage sans entretien E40-B



## Résistance de la matière de guidage

La résistance de la matière E40 dépend des propriétés chimiques de ses différentes couches :

- La matière E40 résiste à l'eau, aux glycols et à de nombreuses huiles minérales et synthétiques.
- L'étamage du support en acier suffit, dans la plupart des cas, à le protéger contre la corrosion.
- Le support en bronze de la matière E40-B résiste, en outre, à la vapeur d'eau et à l'eau de mer.



La matière E40 ne résiste pas aux acides ( $\text{pH} < 5$ ) et aux agents alcalins ( $\text{pH} > 9$ ). Le support en bronze de la matière E40-B est attaqué par les acides oxydants et les gaz comme l'halogénure libre, l'ammoniac ou l'acide sulfhydrique, particulièrement lorsque ces gaz sont humides.

## Caractéristiques techniques pour l'E40

La couche de glissement E40 est sans entretien. Elle peut être utilisée pour des mouvements tournants ou oscillants ainsi que pour des mouvements linéaires à faible course.

La matière à faible usure a de bonnes propriétés de glissement (pas d'effet Stick-Slip), un faible coefficient de frottement et est très résistante aux agressions chimiques. Elle n'absorbe pas l'eau (bonne résistance au gonflement), n'a pas tendance à adhérer au métal et convient également pour un fonctionnement en régime hydrodynamique.

Les bagues lisses sans entretien sont disponibles dans les variantes E40 et E40-B avec les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

### Caractéristiques du E40 et du E40-B

Caractéristique	Charge		
Facteur pv maximum en fonctionnement à sec	Fonctionnement continu	pv	1,8 N/mm <sup>2</sup> · m/s
	Fonctionnement temporaire		3,6 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	Statique	p <sub>max</sub>	250 N/mm <sup>2</sup>
	Rotation, oscillation		140 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible	Fonctionnement à sec	v <sub>max</sub>	2,5 m/s
	Régime hydrodynamique		>2,5 m/s
Température de fonctionnement admissible		ϑ	-200 °C à +280 °C
Coefficient de dilatation thermique	Support en acier	α <sub>St</sub>	11 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
	Support en bronze	α <sub>Bz</sub>	17 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Conductivité thermique	Support en acier	λ <sub>St</sub>	>42 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
	Support en bronze	λ <sub>Bz</sub>	>70 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Résistance électrique spécifique après rodage		R <sub>rel min</sub>	>1 Ω · cm <sup>2</sup>



# Rondelles, plaques, sans entretien

## Lubrification

Les paliers lisses avec la couche de glissement E40 contiennent des lubrifiants secs et, de ce fait, ne doivent pas être lubrifiés.

Une lubrification est possible pour protéger la surface complémentaire contre la corrosion ou pour réaliser une étanchéité simple contre les impuretés. Il faut toutefois vérifier au préalable si dans de tels cas il n'est pas plus avantageux de protéger la surface complémentaire contre la corrosion ou de rajouter une étanchéité au palier.

Dans certaines applications, la couche de glissement E40 peut être utilisée dans un environnement liquide. Grâce à une meilleure évacuation de la chaleur, la durée d'utilisation peut considérablement augmenter.



La compatibilité des produits en contact avec la couche de glissement E40 doit être vérifiée. Pour toutes informations complémentaires, veuillez consulter les ingénieurs de schaeffler.

## Lubrifiants

Une lubrification à l'huile ou à la graisse, même en petites quantités, empêche le transfert de matière durant la phase de rodage.

Avec le temps, la graisse ou l'huile se combine avec les résidus de rodage et forme une pâte qui accélère l'usure du palier.

Les lubrifiants solides tels que sulfure de zinc, bisulfure de molybdène ou additifs analogues dans la graisse ne sont pas autorisés et accentuent cette formation de pâte.

## Regraissage

Dans les cas exceptionnels où un graissage ne peut être évité, les paliers lisses doivent être regraissés périodiquement.

Le regraissage consiste à remplacer la graisse usagée par de la graisse neuve. En même temps, la graisse évacue les éléments d'abrasion et les impuretés du palier lisse.



Le regraissage périodique permet d'éviter la formation de pâte due au rodage et aux impuretés.

## Température de fonctionnement

La température de fonctionnement admissible pour les paliers lisses en composite métal/polymère est située entre  $-200\text{ °C}$  et  $+280\text{ °C}$ .



Les couches de rodage et de glissement peuvent gonfler en présence de certaines huiles minérales lorsque la température est supérieure à  $+100\text{ °C}$ . Ceci peut bloquer le palier lisse.

La solution consiste à augmenter le jeu de fonctionnement du palier étant donné qu'aucune autre caractéristique de la couche de glissement E40 n'est modifiée.

## Suffixes

Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

## Exécutions livrables

Suffixe	Description	Exécution
E40	Couche de glissement sans entretien, avec support en acier	Standard
E40-B	Couche de glissement sans entretien, avec support en bronze	

## Consignes de conception et de sécurité

Il faut tenir compte des remarques concernant la conception d'un palier ainsi que pour le montage et le démontage, voir paragraphe Conception des paliers, page 90.

### Frottement

En cas de forte pression spécifique et de faible vitesse de glissement, le coefficient de frottement est plus petit, voir paragraphe Frottement et échauffement, page 69.

### Phase de rodage

Pendant la phase de rodage, la couche de rodage est partiellement transférée sur la surface complémentaire :

- Les imperfections sont corrigées.
- Il se forme un film avec un faible coefficient de frottement qui influe favorablement sur le fonctionnement.
- Après le rodage, la couche de bronze poreuse apparaît partiellement sur le revêtement de glissement sous forme de fragments de tailles différentes, *figure 3*. Ceci montre que le palier lisse fonctionne correctement.

- ① Avant rodage  
② Après rodage  
③ Après une durée de vie effective plus longue

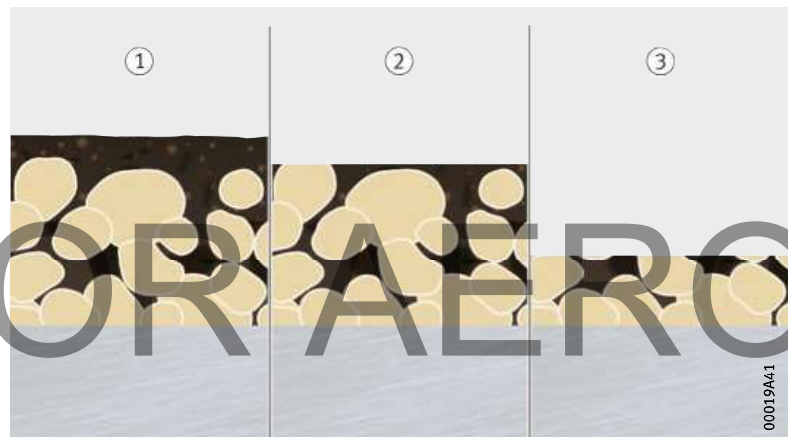


Figure 3

Courbe d'usure typique de la couche de glissement E40

### Comportement en fonctionnement

Après le rodage, la courbe d'usure est linéaire pour les paliers lisses sans entretien, *figure 4*.

$$s_{\text{Mat}} = \text{usure}$$

$$t = \text{temps}$$

- ① Usure pendant le fonctionnement  
② Transfert de matière pendant la phase de rodage

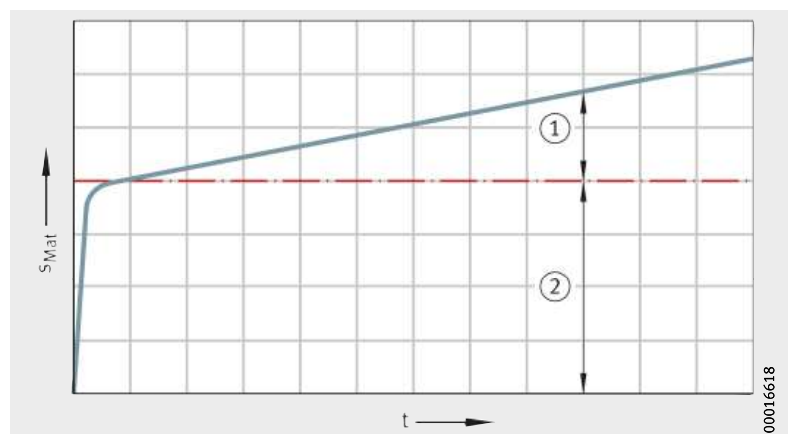


Figure 4

Evolution typique de l'usure en fonction de la durée de vie effective



# Rondelles, plaques, sans entretien

## Dimensionnement et durée de vie

Le dimensionnement des rondelles et des plaques est résumé dans les bases techniques, voir chapitre Bases techniques, page 20.

Selon que le palier lisse soit soumis à une charge dynamique ou statique, il faut vérifier :

- le facteur de sécurité statique  $S_0$
- la pression spécifique maximale admissible  $p$
- la vitesse de glissement maximale admissible  $v$
- le frottement spécifique maximal  $p_v$ .



La durée de vie des rondelles peut être calculée en respectant les limites de validité, voir tableaux, page 50.

Pour une estimation de la durée de vie des plaques EGS, veuillez consulter les ingénieurs de Schaeffler.

## Conception de la construction adjacente

La construction adjacente doit être chanfreinée et tous les angles vifs doivent être arrondis. Le montage est plus facile et le revêtement de glissement n'est pas endommagé.

## Surface complémentaire

La surface complémentaire doit être plus large que le palier lisse, afin d'éviter la formation de décrochements sur la surface de glissement.

La durée de vie effective optimale pour un fonctionnement à sec de la couche de glissement E40 est atteinte lorsque l'arbre a une rugosité de Rz 2 à Rz 3.



Une très faible rugosité n'augmente pas la durée de vie effective, une rugosité plus élevée la réduit sensiblement.

## Etat de surface

Les surfaces complémentaires doivent être, de préférence, rectifiées ou embouties. Les surfaces tournées ou tournées-roulées, même avec une rugosité de Rz 2 à Rz 3, peuvent entraîner une usure plus importante car le tournage génère des stries hélicoïdales.

La fonte à graphite sphéroïdal GGG a une structure de surface ouverte et doit donc être rectifiée à Rz 2 ou mieux, *figure 6*, page 302.

## Evacuation des calories

Une bonne évacuation des calories est nécessaire :

- En régime hydrodynamique, la dispersion des calories est assurée principalement par le liquide ambiant.
- Pour les paliers lisses sans entretien, la chaleur est évacuée par le logement et l'arbre.

## Protection contre la corrosion

La corrosion de la surface complémentaire est évitée pour la couche de glissement E40 grâce à une étanchéité ou en utilisant un acier résistant à la corrosion. Des traitements de surface appropriés sont une solution alternative.

### Corrosion de contact

La formation de corrosion de contact est rare entre le support en acier de la couche de glissement E40 et le logement grâce à l'étamage standard. En cas de doute, il y a lieu de prévoir une protection par galvanisation.

### Corrosion de contact électrochimique

En cas de conditions défavorables, une corrosion localisée peut se former sur l'acier et ainsi diminuer la durée d'utilisation. Ceci doit être vérifié dès la conception et confirmé par des essais. Dans le doute, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Usinage des paliers lisses

Les paliers lisses en composite métal/polymère peuvent être usinés avec ou sans enlèvement de copeaux, par exemple tournés, recoupés, percés ou cintrés.

Procédure :

- Usiner la couche de glissement de la face PTFE vers le support pour ne pas créer de bavure sur la surface de glissement.
- Nettoyer ensuite le palier lisse.
- Les surfaces usinées doivent être protégées contre la corrosion par de l'huile ou par galvanisation.

Si, lors de la galvanisation, les densités de courant sont élevées ou si le traitement est long, les revêtements de glissement doivent être protégés pour éviter les dépôts.

La température de fonctionnement ne doit pas dépasser +280 °C pour une couche de glissement E40 car il y a des risques pour la santé.

## Techniques de fixation alternatives

Lorsque la fixation à l'aide de goupilles ou de vis est trop onéreuse, il existe des techniques de fixation alternatives plus économiques :

- soudage au laser
- soudage à l'étain
- collage.



La température ne doit pas dépasser +280 °C pour la couche de glissement E40.

Lors du collage, la colle ne doit pas déborder sur le revêtement antifriction.

Pour le collage, il faut toujours s'informer auprès des fabricants de colles, notamment sur le choix de la colle, la préparation des surfaces, le temps de durcissement, la résistance du collage, la tenue en température et la dilatation de la colle.

## Conductibilité électrique

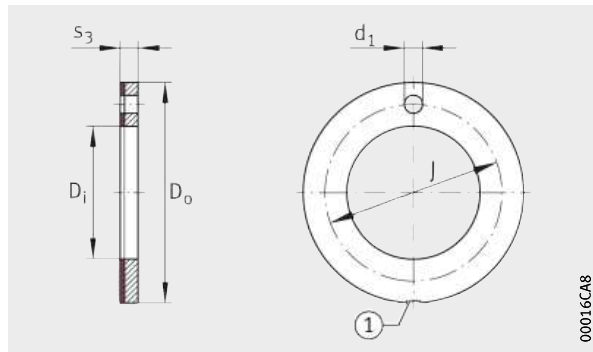
La conductibilité électrique des paliers lisses neufs peut être moins bonne du fait de la couche de rodage. Après la période de rodage, la couche de bronze est en partie découverte, ce qui améliore la conductibilité électrique, *figure 3*, page 375.

La résistance électrique dépend de l'importance de la surface de contact.

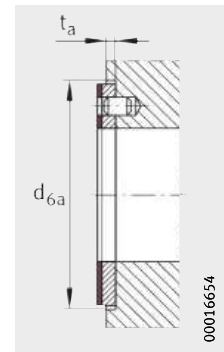


# Rondelles

Sans entretien  
Matière selon ISO 3547-4  
Avec support en acier



EGW  
① Fraisure<sup>1)</sup>



Cotes de montage

Tableau de dimensions (en mm)

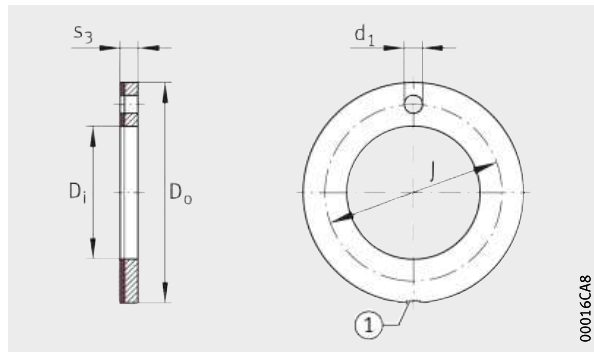
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions					Cotes de montage		Charges de base	
		Di	Do	s <sub>3</sub>	J	d <sub>1</sub>	t <sub>a</sub>	d <sub>6a</sub>	dyn. C <sub>a</sub> N	stat. C <sub>0a</sub> N
EGW10-E40 <sup>2)</sup>	2,6	10	20	1,5	—	—	1	20	33 000	58 900
EGW12-E40	3,7	12	24	1,5	18	1,5	1	24	47 500	84 800
EGW14-E40	4,1	14	26	1,5	20	2	1	26	52 800	94 200
EGW16-E40	5,6	16	30	1,5	22	2	1	30	70 800	126 000
EGW18-E40	6,1	18	32	1,5	25	2	1	32	77 000	137 000
EGW20-E40	7,7	20	36	1,5	28	3	1	36	98 500	176 000
EGW22-E40	8,3	22	38	1,5	30	3	1	38	106 000	188 000
EGW26-E40	10,9	26	44	1,5	35	3	1	44	139 000	247 000
EGW28-E40	13,1	28	48	1,5	38	4	1	48	167 000	298 000
EGW32-E40	16,4	32	54	1,5	43	4	1	54	208 000	371 000
EGW38-E40	20,9	38	62	1,5	50	4	1	62	264 000	471 000
EGW42-E40	22,5	42	66	1,5	54	4	1	66	285 000	509 000
EGW48-E40	37,3	48	74	2	61	4	1,5	74	349 000	623 000
EGW52-E40	39,8	52	78	2	65	4	1,5	78	372 000	664 000
EGW62-E40	50,2	62	90	2	76	4	1,5	90	468 000	836 000

Rondelles avec dimensions spéciales, sur demande.

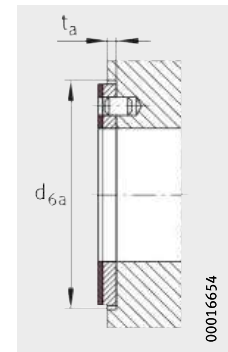
- 1) Des fraises sont possibles sur le diamètre intérieur ou extérieur, le nombre et la position sont quelconques.
- 2) Pas de trou de fixation.

# Rondelles

Sans entretien  
Matière selon ISO 3547-4  
Avec support en bronze



EGW  
① Fraisure<sup>1)</sup>

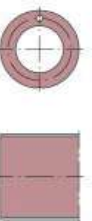


Cotes de montage

Tableau de dimensions (en mm)										
Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions					Cotes de montage		Charges de base	
		Di	Do	s <sub>3</sub>	J	d <sub>1</sub>	ta	d <sub>6a</sub>	dyn. C <sub>a</sub> N	stat. C <sub>0a</sub> N
EGW10-E40-B <sup>2)</sup>	2,8	<b>10</b>	20	1,5	—	—	1	20	33 000	58 900
EGW12-E40-B	4,1	<b>12</b>	24	1,5	18	1,5	1	24	47 500	84 800
EGW14-E40-B	4,5	<b>14</b>	26	1,5	20	2	1	26	52 800	94 200
EGW16-E40-B	6,1	<b>16</b>	30	1,5	22	2	1	30	70 800	126 000
EGW18-E40-B	6,6	<b>18</b>	32	1,5	25	2	1	32	77 000	137 000
EGW20-E40-B	8,4	<b>20</b>	36	1,5	28	3	1	36	98 500	176 000
EGW22-E40-B	9,1	<b>22</b>	38	1,5	30	3	1	38	106 000	188 000
EGW26-E40-B	11,9	<b>26</b>	44	1,5	35	3	1	44	139 000	247 000
EGW28-E40-B	14,4	<b>28</b>	48	1,5	38	4	1	48	167 000	298 000
EGW32-E40-B	17,9	<b>32</b>	54	1,5	43	4	1	54	208 000	371 000
EGW38-E40-B	22,8	<b>38</b>	62	1,5	50	4	1	62	264 000	471 000
EGW42-E40-B	24,7	<b>42</b>	66	1,5	54	4	1	66	285 000	509 000
EGW48-E40-B	41	<b>48</b>	74	2	61	4	1,5	74	349 000	623 000
EGW52-E40-B	43,7	<b>52</b>	78	2	65	4	1,5	78	372 000	664 000
EGW62-E40-B	55,1	<b>62</b>	90	2	76	4	1,5	90	468 000	836 000

Rondelles avec dimensions spéciales, sur demande.

- 1) Des fraises sont possibles sur le diamètre intérieur ou extérieur, le nombre et la position sont quelconques.
- 2) Pas de trou de fixation.

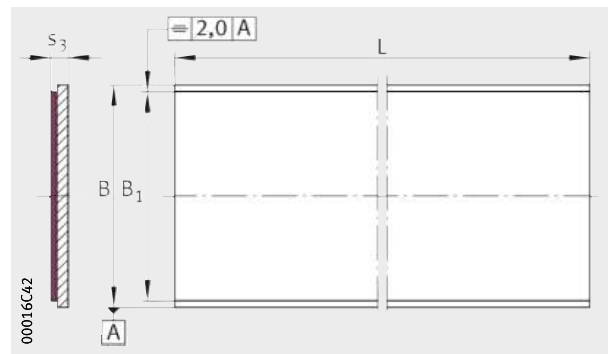


## Plaques

Sans entretien

Matière selon ISO 3547-4

Avec support en acier



EGS..-E40-S3E

Tableau de dimensions (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions			
		s <sub>3</sub>	B ±2	B <sub>1</sub>	L +3
EGS15260-E40-S3E	1 456	1,505	260	243	500
EGS20260-E40-S3E	1 966	2,005	260	243	500
EGS25260-E40-S3E	2 476	2,505	260	243	500
EGS30260-E40-S3E	3 048	3,065	260	243	500

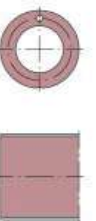
B = largeur totale

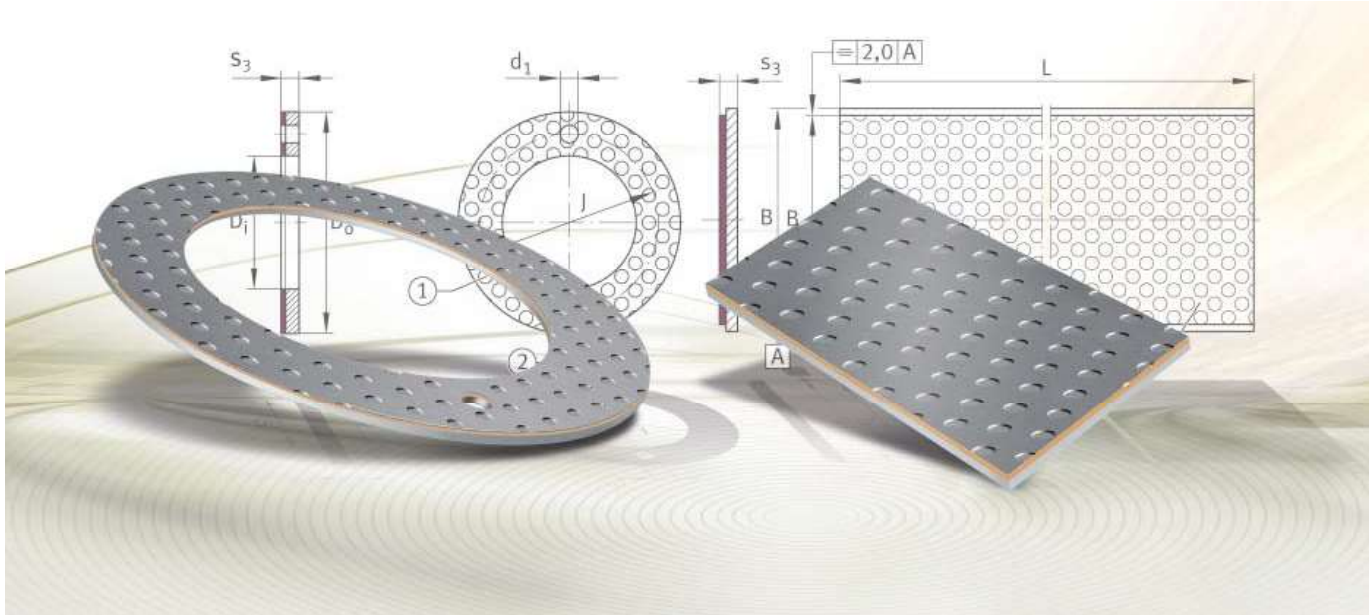
B<sub>1</sub> = largeur utile minimale

Plaques avec faible épaisseur de paroi s<sub>3</sub> et dimensions spéciales sur demande.

# ADIFOR AERO

# ADIFOR AERO





# ADIFOR AERO

Rondelles, plaques, à entretien réduit

Paliers lisses en composite métal/polymère

# Rondelles, plaques, à entretien réduit

	Page
<b>Aperçu des produits</b>	Rondelles, plaques, à entretien réduit..... 384
<b>Caractéristiques</b>	Matière de guidage à entretien réduit..... 385
	Résistance de la matière de guidage ..... 386
	Caractéristiques techniques pour l'E50 ..... 386
	Lubrification ..... 387
	Température de fonctionnement ..... 387
	Suffixes..... 387
<b>Consignes de conception et de sécurité</b>	Frottement..... 388
	Dimensionnement et durée de vie..... 388
	Conception de la construction adjacente..... 388
	Evacuation des calories ..... 389
	Protection contre la corrosion ..... 389
	Usinage des paliers lisses ..... 389
<b>Tableaux de dimensions</b>	Rondelles, à entretien réduit, matière selon ISO 3547-4, avec support en acier ..... 390
	Plaques, à entretien réduit, matière selon ISO 3547-4, avec support en acier ..... 391

# ADIFOR AERO



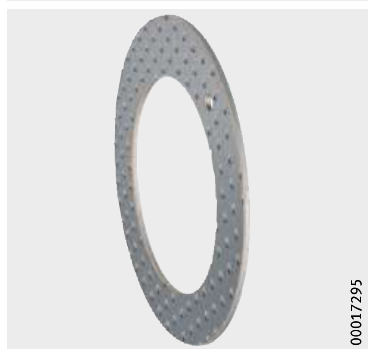


## Aperçu des produits **Rondelles, plaques, à entretien réduit**

### **Rondelles**

Paliers lisses en composite  
métal/polymère  
Avec support en acier

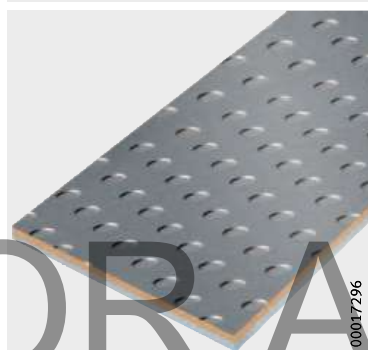
EGW..-E50



### **Plaques**

Paliers lisse en composite  
métal/polymère  
Avec support en acier

EGS..-E50



# ADIFOR AERO

# Rondelles, plaques, à entretien réduit

## Caractéristiques

Les rondelles à entretien réduit sont utilisées pour des mouvements tournants et oscillants. Les plaques sont essentiellement utilisées pour des mouvements linéaires ou comme matière de base pour d'autres conceptions, par exemple pour des demi-bagues ou des géométries spéciales.

Ces paliers lisses conviennent pour des encombrements très réduits.



Si les paliers lisses doivent être utilisés dans les domaines de l'aérospatiale ou dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique, consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Matière de guidage à entretien réduit

Pour les paliers lisses en composite métal/polymère à entretien réduit de Schaeffler, on utilise la matière de guidage E50. La base de la couche de glissement est du polyoxyméthylène POM.

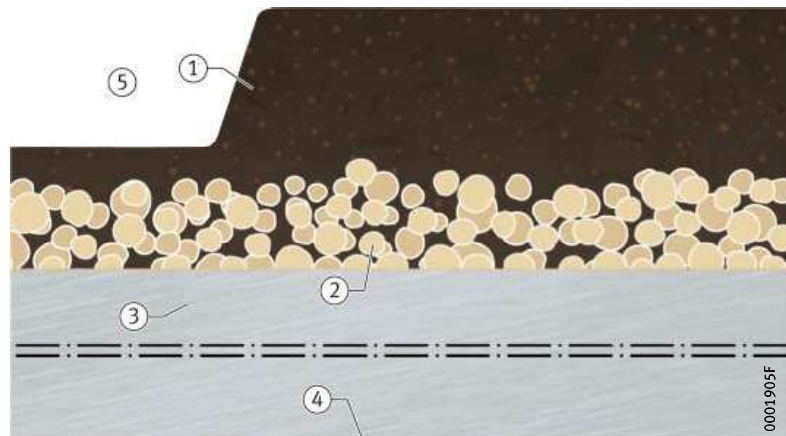
Sur cette matière à trois couches, le support en acier est revêtu d'une couche intermédiaire poreuse en étain/bronze fritté, dont les aspérités sont remplies par la couche de glissement qui la recouvre, voir tableau et *figure 1*.

## Couche de glissement et couche intermédiaire E50

Élément chimique	Pourcentage en masse w %		Épaisseur de la couche mm	
	Couche intermédiaire	Couche de glissement	Couche intermédiaire	Couche de glissement
Polyoxyméthylène POM	–	99,6 – 99,8	0,15 – 0,5	0,2 – 0,5
Masse de remplissage	0,95 max.	0,4 max.		
Étain Sn	10 – 12	–		
Cuivre Cu	reste	–		

ADIFOR AERO

- ① Couche de glissement
- ② Couche intermédiaire
- ③ Support en acier
- ④ Pour les rondelles : étamage  
pour les plaques : sans étamage
- ⑤ Alvéole de graissage



*Figure 1*  
Matière de guidage  
à entretien réduit E50

## Plaques avec support en acier

Les plaques EGS...E50 sont en acier non étamé et ont une couche cuivrée sur le support.

## Rondelles, plaques, à entretien réduit

### Résistance de la matière de guidage

La résistance de la matière E50 dépend des propriétés chimiques de ses différentes couches :

- La matière E50 résiste à de nombreuses graisses.
- L'étamage du support en acier des rondelles suffit, dans la plupart des cas, à le protéger contre la corrosion.



La matière E50 ne résiste pas aux acides ( $\text{pH} < 5$ ) et aux agents alcalins ( $\text{pH} > 9$ ).

### Caractéristiques techniques pour l'E50

La couche de glissement E50 est une matière à entretien réduit et à faible usure avec de bonnes caractéristiques d'amortissement et de longs intervalles de regraissage. Il peut être utilisé pour des mouvements tournants et d'oscillation et pour des mouvements linéaires avec de longues courses, est peu sensible aux charges de bord et insensible aux chocs.

Les rondelles et les plaques à entretien réduit sont disponibles dans la variante E50 avec les caractéristiques mécaniques et physiques suivantes, voir tableau.

#### Caractéristiques de l'E50

Caractéristiques	Charge		
Facteur pv maximal		pv	3 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	Statique	p <sub>max</sub>	140 N/mm <sup>2</sup>
	Rotation, oscillation		70 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible		v <sub>max</sub>	2,5 m/s
Température de fonctionnement admissible		ϑ	-40 °C à +110 °C
Coefficient de dilatation thermique	Support en acier	α <sub>St</sub>	11 · 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Conductivité thermique	Support en acier	λ <sub>St</sub>	< 4 Wm <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>
Coefficient de frottement		μ	0,02 à 0,2

**Lubrification** Les rondelles et les plaques à entretien réduit E50 possèdent des alvéoles de graissage. Les alvéoles retiennent le lubrifiant et une lubrification initiale est suffisante dans la plupart des cas. Des regraissages réguliers prolongent la durée de vie effective des paliers lisses.

**Graisses** Les bagues lisses à entretien réduit en E50 doivent être lubrifiées à l'huile ou à la graisse. Les graisses au savon de lithium à base d'huile minérale sont préconisées. Les additifs tels que le bisulfure de molybdène, le sulfure de zinc ou d'autres lubrifiants solides sont à proscrire car ils accroissent l'usure. Les graisses ne doivent pas comporter plus de 5% de MoS<sub>2</sub>.

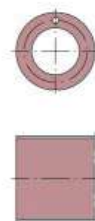
**Température de fonctionnement** La température de fonctionnement admissible pour les paliers lisses à entretien réduit se situe entre -40 °C et +110 °C.

**Suffixes** Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

Exécutions livrables

Suffixe	Description	Exécution
E50	Couche de glissement à entretien réduit, avec alvéoles de graissage, prête au montage	Standard

# ADIFOR AERO



# Rondelles, plaques, à entretien réduit

## Consignes de conception et de sécurité

Il faut tenir compte des remarques concernant la conception d'un palier ainsi que pour le montage et le démontage, voir chapitre Bases techniques.

### Frottement

Le coefficient de frottement caractéristique et le calcul du moment résistant sont indiqués dans les bases techniques, voir chapitre Frottement et échauffement, page 69.

### Dimensionnement et durée de vie

Le dimensionnement des rondelles figure dans les bases techniques, voir chapitre Bases techniques, page 20.

Selon que le palier lisse soit soumis à une charge dynamique ou statique, il faut vérifier :

- le facteur de sécurité statique  $S_0$
- la pression spécifique maximale admissible  $p$
- la vitesse de glissement maximale admissible  $v$
- le frottement spécifique maximal  $p_v$ .



La durée de vie des rondelles peut être calculée en respectant les limites de validité, voir tableaux, page 50.

Pour une estimation de la durée de vie des plaques EGS, veuillez consulter les ingénieurs de Schaeffler.

## Conception de la construction adjacente

La construction adjacente doit être chanfreinée et tous les angles vifs doivent être arrondis. Le montage est plus facile et le revêtement de glissement n'est pas endommagé.

### Surface complémentaire

La surface complémentaire doit être plus large que le palier lisse, afin d'éviter la formation de décrochements sur la surface de glissement.

La durée de vie effective optimale de la couche de glissement E50 est atteinte lorsque la surface complémentaire a une rugosité de Rz 2 à Rz 3.



Une très faible rugosité n'augmente pas la durée de vie effective, une rugosité plus élevée la réduit sensiblement.

### Etat de surface

Les surfaces complémentaires doivent être, de préférence, rectifiées ou embouties. Les surfaces tournées ou tournées-roulées, même avec une rugosité de Rz 2 à Rz 3, peuvent entraîner une usure plus importante car le tournage génère des stries hélicoïdales.

La fonte à graphite sphéroïdal GGG a une structure de surface ouverte et doit donc être rectifiée à Rz 2 ou mieux, *figure 6*, page 302.

## Evacuation des calories

Une bonne évacuation des calories est nécessaire :

- En cas de fonctionnement avec agent lubrifiant, la dispersion des calories est assurée principalement par le liquide ambiant.
- Pour les paliers lisses à entretien réduit, la chaleur est évacuée par le logement et l'arbre.

## Protection contre la corrosion

La corrosion de la surface complémentaire est évitée grâce à une étanchéité ou en utilisant un acier résistant à la corrosion. Des traitements de surface appropriés sont une solution alternative. Pour la couche de glissement E50, le lubrifiant s'oppose aussi à la corrosion.

### Corrosion de contact

La formation de corrosion de contact est rare entre le support en acier de la couche de glissement E50 et le logement grâce à l'étamage de la rondelle. En cas de doute, il y a lieu de prévoir une protection par galvanisation.

### Corrosion de contact électrochimique

En cas de conditions défavorables, une corrosion localisée peut se former sur l'acier et ainsi diminuer la durée d'utilisation. Ceci doit être vérifié dès la conception et confirmé par des essais. Dans le doute, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Usinage des paliers lisses

Les paliers lisses en composite métal/polymère peuvent être usinés avec ou sans enlèvement de copeaux, par exemple recoupés, percés ou cintrés.

Procédure :

- Usiner la couche de glissement de la face POM vers le support pour ne pas créer de bavure sur la surface de glissement.
- Nettoyer ensuite le palier lisse.
- Les surfaces usinées doivent être protégées contre la corrosion par de l'huile ou par galvanisation.



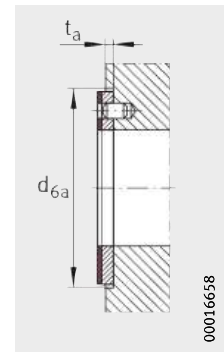
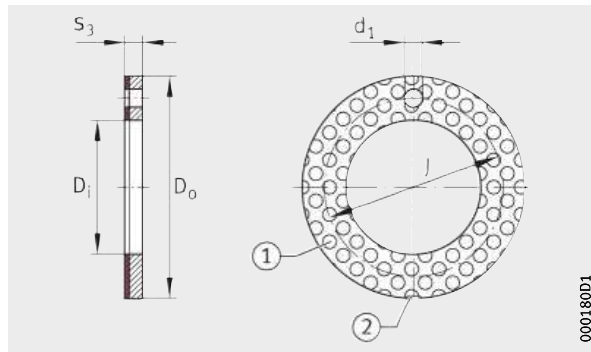
Si, lors de la galvanisation, les densités de courant sont élevées ou si le traitement est long, les revêtements de glissement doivent être protégés pour éviter les dépôts.

La température de fonctionnement ne doit pas dépasser +110 °C pour la couche de glissement E50.



# Rondelles

A entretien réduit  
 Matière selon ISO 3547-4  
 Avec support en acier



EGW  
 ① Alvéoles de graissage, ② Fraisure<sup>1)</sup>

Cotes de montage

Tableau de dimensions (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions					Cotes de montage			Charges de base	
		Di	Do	s3	J	d1	ta	d6a	dyn. Ca N	stat. C0a N	
EGW12-E50	2,8	12	24	1,5	18	1,5	1	24	23 800	47 500	
EGW14-E50	3,1	14	26	1,5	20	2	1	26	26 400	52 800	
EGW18-E50	4,6	18	32	1,5	25	2	1	32	38 500	77 000	
EGW20-E50	5,8	20	36	1,5	28	3	1	36	49 300	98 500	
EGW22-E50	6,3	22	38	1,5	30	3	1	38	52 800	106 000	
EGW26-E50	8,3	26	44	1,5	35	3	1	44	69 300	139 000	
EGW28-E50	9,9	28	48	1,5	38	4	1	48	83 600	167 000	
EGW32-E50	12,4	32	54	1,5	43	4	1	54	104 000	208 000	
EGW38-E50	15,8	38	62	1,5	50	4	1	62	132 000	264 000	
EGW42-E50	17	42	66	1,5	54	4	1	66	143 000	285 000	
EGW48-E50	30,6	48	74	2	61	4	1,5	74	174 000	349 000	
EGW52-E50	32,6	52	78	2	65	4	1,5	78	186 000	372 000	

Rondelles avec dimensions spéciales, sur demande.

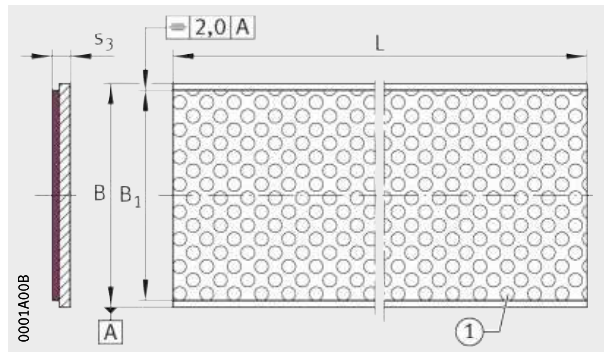
<sup>1)</sup> Des fraises sont possibles sur le diamètre intérieur ou extérieur, le nombre et la position sont quelconques.

# Plaques

A entretien réduit

Matière selon ISO 3547-4

Avec support en acier



EGS..-E50

① Alvéoles de graissage

**Tableau de dimensions** (en mm)

Désignation	Masse m ≈ g	Dimensions			
		s <sub>3</sub> -0,04	B ± 2	B <sub>1</sub>	L +3
<b>EGS10080-E50</b>	238	0,99	80	70	500
<b>EGS15200-E50</b>	829	1,48	200	190	500
<b>EGS20200-E50</b>	1 213	1,97	200	190	500
<b>EGS25200-E50</b>	1 598	2,46	200	190	500

B = largeur totale

B<sub>1</sub> = largeur utile minimale

Plaques avec dimensions spéciales, sur demande.

# ADIFOR AERO





# ADIFOR AERO



# ADIFOR AERO

Matières spéciales  
Pièces spéciales



## Matières spéciales, pièces spéciales

	Page
<b>Matières spéciales</b>	
Caractéristiques	
Matière sans entretien E421 .....	395
Matière de guidage E60 pour paliers avec armature .....	396
Matière plastique renforcée de fibres de verre.....	397
Tableaux de dimensions	
Rotules radiales de grandes dimensions, sans entretien, composite PRV-PTFE.....	400
<b>Pièces spéciales</b>	
Aperçu des produits.....	402
Caractéristiques .....	405
Bagues lisses.....	405
Rotules .....	409
Embouts à rotule.....	414

# ADIFOR AERO

# Matières spéciales

## Caractéristiques

Schaeffler livre, sur demande, des paliers lisses avec des matières autres que celles citées dans les descriptions de produits. Celles-ci ont différentes caractéristiques et domaines d'applications.

Pour les rotules, Schaeffler propose une matière de guidage renforcée de fibres de verre, une matière spéciale E421 sans entretien pour les paliers lisses composites en métal/polymère ou la matière E60 pour les paliers avec armature.

Ces matières spéciales sans entretien répondent aux dispositions citées dans les bases techniques pour paliers lisses exempts de plomb.

## Matière sans entretien E421

Le E421 est un composite métal/polymère en deux couches composé d'un support en acier avec une couche composite en PTFE. La matière de très faible épaisseur permet de réaliser des constructions avec des encombrements réduits. Les produits possibles sont les bagues, bagues à collerette, les rondelles, les plaques et les pièces spéciales selon les souhaits du client.

## Structure

La matière est composée d'un support en acier et d'une couche de glissement, *figure 1*. En version standard, l'armature en acier est protégée contre la corrosion par une couche de zinc.

- ADIFOR AERO
- ① Couche de glissement
  - ② Support en acier
  - ③ Couche de zinc comme protection de surface

*Figure 1*  
Matière de guidage sans entretien E421



## Épaisseur de la couche

La matière de guidage est disponible avec une épaisseur du revêtement de 0,5 mm.

## Caractéristiques techniques pour le E421

Caractéristiques mécaniques et physiques importantes de la matière de guidage sans entretien E421, voir tableau.

## Données

Caractéristiques	Charges	
Facteur pv maximum en fonctionnement à sec	pv	1,8 N/mm <sup>2</sup> · m/s
Pression spécifique admissible	statique	p <sub>max</sub> 200 N/mm <sup>2</sup>
	dynamique	150 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible	v <sub>max</sub>	1,5 m/s
Température de fonctionnement admissible	∅	-200 °C à +180 °C



## Matières spéciales

### Matière de guidage E60 pour paliers avec armature

E60 est la nouvelle matière de guidage de Schaeffler pour les paliers avec armature sans entretien. Le composite métal/polymère est composé d'une armature en bronze remplie d'un lubrifiant sec en polytétrafluoréthylène PTFE auquel sont incorporés des additifs ayant une réactivité chimique nulle.

#### Structure

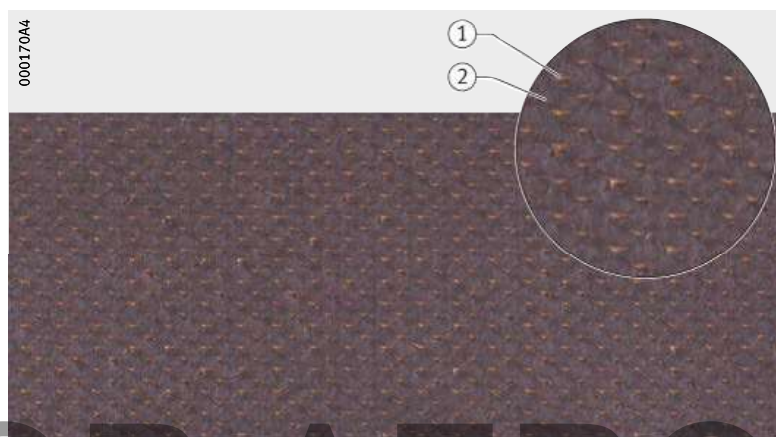
La matière est composée d'une armature et d'une couche de glissement, *figure 2*.

La couche de glissement en PTFE est laminnée et frittée dans l'armature. L'armature sert ici à la fois de support et de couche de glissement.

- ① Armature
- ② Couche de glissement

*Figure 2*  
Matière de guidage sans entretien E60

Armature et couche de glissement



Élément chimique	Pourcentage en masse w %	
	Armature	Revêtement de glissement
Etain Sn	6	–
Cuivre Cu	94	–
Polytétrafluoréthylène PTFE	–	86
Masse de remplissage	–	14

#### Épaisseur de la feuille

La matière de guidage peut être livrée dans une épaisseur de 0,5 mm.

#### Caractéristiques techniques pour le E60

Caractéristiques mécaniques et physiques importantes de la matière de guidage sans entretien E60, voir tableau.

#### Données

Caractéristiques	Charges		
	Pression spécifique admissible	statique	p
dynamique		p	80 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible	v <sub>max</sub>	1 m/s	
Température de fonctionnement admissible	∅	–200 °C à +260 °C	

## Matière plastique renforcée de fibres de verre

Une plaque en matière plastique renforcée de fibres de verre PRV avec additifs PTFE permet d'avoir une surface de guidage ayant une très grande durée de vie, par exemple pour la rotule de grandes dimensions GE..-DF, *figure 3* et tableau de dimensions.

Une épaisseur de la couche de guidage plus importante permet d'avoir une résistance à l'usure plus élevée par rapport au palier avec d'autres matières de guidage.

La matière de guidage peut être lubrifiée et convient pour des vitesses de glissement faibles et élevées. La durée d'utilisation peut encore être augmentée grâce à une graissage initial et un regraissage occasionnel.

Les exemples d'applications se trouvent, par exemple, dans les pivoteurs de poches ou les broyeurs car un jeu plus important est admissible et les charges ne s'exercent essentiellement que dans un seul sens.

Les rotules axiales sont également disponibles sur demande avec plaque en matière plastique renforcée de fibres de verre, *figure 4*, page 398.

# ADIFOR AERO

① Couche de glissement en PRV et PTFE

*Figure 3*  
Rotules de grandes dimensions GE..-DF avec une combinaison chromage dur/PRV



## Matières spéciales



- ① Etanchéité
- ② Trou de graissage

*Figure 4*  
Rotule axiale  
avec une combinaison  
chromage dur/PRV

### Caractéristiques techniques pour le PRV

Caractéristiques mécaniques et physiques importantes  
de la matière de guidage PRV, voir tableau.

#### Données

Caractéristiques	Charges		
	Facteur pv maximum en fonctionnement à sec	pv	
Pression spécifique admissible	statique	p <sub>max</sub>	120 N/mm <sup>2</sup>
	dynamique		80 N/mm <sup>2</sup>
Vitesse de glissement admissible	v <sub>max</sub>		0,075 m/s
Température de fonctionnement admissible	θ		-20 °C à +75 °C
Capacité de charge réduite à partir de			+50 °C

ADIFOR AERO

# ADIFOR AERO



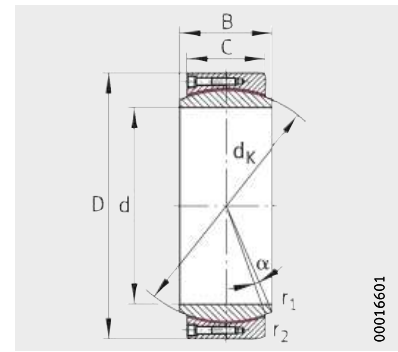


# Rotules radiales de grandes dimensions

Sans entretien

DIN ISO 12240-1, série de dimensions C

Surface sphérique de la bague intérieure et surface extérieure de la bague extérieure avec chromage dur



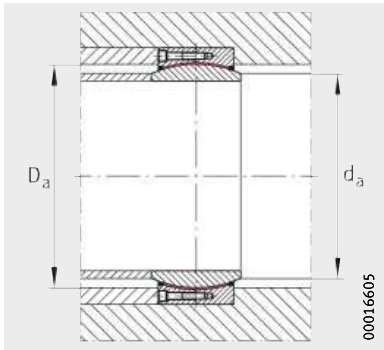
GE...DF  
Composite PRV-PTFE

Tableau de dimensions (en mm)

Désignation <sup>1)</sup>	Masse m ≈ kg	Dimensions					
		d H7	D	B	C	dk	α °
GE320-DF-G9	70,2	320 <sup>+0,057</sup>	440 <sub>-0,06</sub>	160	135	380	4
GE340-DF-G9	74,1	340 <sup>+0,057</sup>	460 <sub>-0,06</sub>	160	135	400	3,8
GE360-DF-G9 <sup>2)</sup>	78	360 <sup>+0,057</sup>	480 <sub>-0,06</sub>	160	135	420	3,6
GE380-DF-G9	115	380 <sup>+0,057</sup>	520 <sub>-0,06</sub>	190	160	450	4,1
GE400-DF-G9	120	400 <sup>+0,057</sup>	540 <sub>-0,06</sub>	190	160	470	3,9
GE420-DF-G9	125,4	420 <sup>+0,063</sup>	560 <sub>-0,06</sub>	190	160	490	3,7
GE440-DF-G9	177,6	440 <sup>+0,063</sup>	600 <sub>-0,06</sub>	218	185	520	3,9
GE460-DF-G9 <sup>2)</sup>	184	460 <sup>+0,063</sup>	620 <sub>-0,06</sub>	218	185	540	3,7
GE480-DF-G9 <sup>2)</sup>	217	480 <sup>+0,063</sup>	650 <sub>-0,07</sub>	230	195	565	3,8
GE500-DF-G9	225	500 <sup>+0,063</sup>	670 <sub>-0,07</sub>	230	195	585	3,6
GE530-DF-G9 <sup>2)</sup>	269	530 <sup>+0,07</sup>	710 <sub>-0,07</sub>	243	205	620	3,7
GE560-DF-G9	317	560 <sup>+0,07</sup>	750 <sub>-0,07</sub>	258	215	655	4
GE600-DF-G9 <sup>2)</sup>	380	600 <sup>+0,07</sup>	800 <sub>-0,07</sub>	272	230	700	3,6
GE630-DF-G9 <sup>2)</sup>	500	630 <sup>+0,07</sup>	850 <sub>-0,08</sub>	300	260	740	3,3
GE670-DF-G9 <sup>2)</sup>	556	670 <sup>+0,08</sup>	900 <sub>-0,08</sub>	308	260	785	3,7

<sup>1)</sup> Suffixe G9 : surface extérieure de la bague extérieure avec chromage dur, tolérance d'alésage H7, dimensions selon DIN ISO 12240-1, série de dimensions C, tolérances extérieures, arrondi r<sub>2</sub> et jeu radial.

<sup>2)</sup> Livrable sur demande.



Cotes de montage

Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial
r <sub>1</sub> min.	r <sub>2</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N	
1,1	1	344,7	361	3 040 000	4 560 000	0,125 – 0,34
1,1	1	366,6	382	3 200 000	4 800 000	0,125 – 0,34
1,1	1	388,3	403	3 360 000	5 040 000	0,135 – 0,36
1,5	1	407,9	426	4 320 000	6 480 000	0,135 – 0,36
1,5	1	429,9	447	4 510 000	6 770 000	0,135 – 0,36
1,5	1	451,7	469	4 700 000	7 060 000	0,135 – 0,36
1,5	1	472,1	491	5 760 000	8 640 000	0,145 – 0,39
1,5	1	494	513,	5 980 000	8 970 000	0,145 – 0,39
2	1	516,1	536	6 620 000	9 930 000	0,145 – 0,39
2	1	537,9	557	6 850 000	10 300 000	0,145 – 0,39
2	1	570,4	591	7 660 000	11 500 000	0,145 – 0,39
2	1	602	624	8 500 000	12 750 000	0,165 – 0,42
2	1	645	667	9 630 000	14 400 000	0,165 – 0,42
3	1,5	676,5	698	11 600 000	17 400 000	0,165 – 0,42
3	1,5	722,1	746	12 300 000	18 500 000	0,165 – 0,42



## Aperçu des produits Pièces spéciales

### Bagues lisses

Oscillation ou rotation  
Bague avec rainure  
Bague pour berceau pivotant



Pièces sphériques, sans entretien  
ou à entretien réduit



# ADIFOR AERO

Système bague-axe



**Mouvement linéaire**  
Paliers avec douilles à bague lisse

PAB...-PP-AS



PAGBAO...-PP-AS



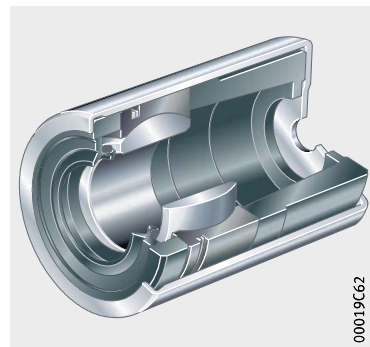
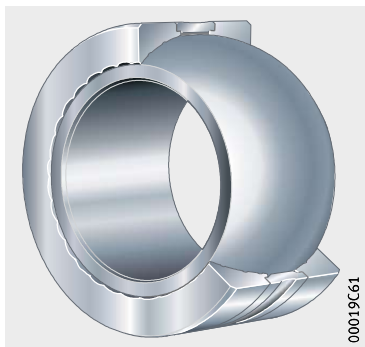
Bague spéciale  
avec revêtement extérieur



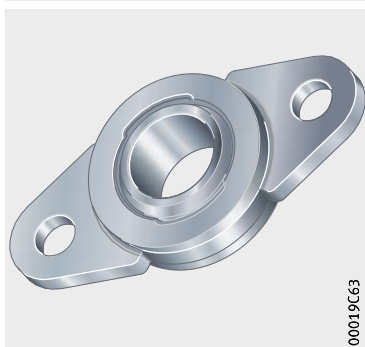
# ADIFOR AERO

## Rotule

Palier fixe pour direction articulée  
Palier de centrage  
pour arbre articulé

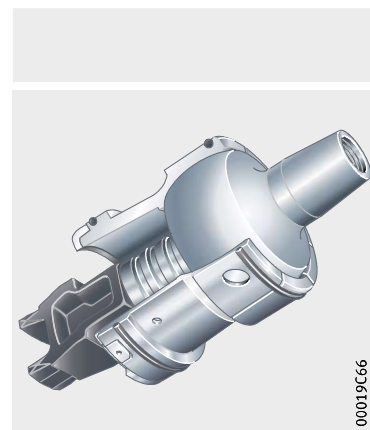
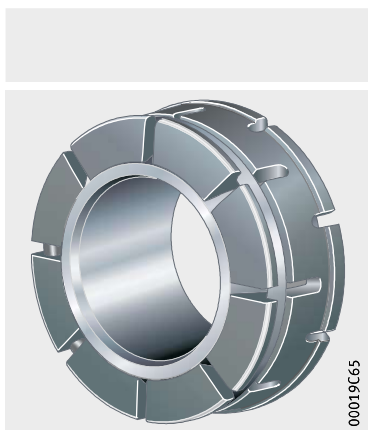


Palier applique avec rotule  
Biellettes articulées



## Aperçu des produits Pièces spéciales

Rotules pour palier sans jeu  
Palier du levier de vitesse



Rotule avec soufflets



ADIFOR AERO

Articulation centrale



## Pièces spéciales

### Caractéristiques

Schaeffler réalise des paliers lisses en tant que pièces spéciales sur demande client.

Pour de telles pièces spéciales, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.



La faisabilité de pièces spéciales doit être vérifiée le plus tôt possible. Ceci concerne tant la faisabilité technique que les coûts de fabrication.

### Bagues lisses

En plus de notre gamme catalogue des paliers lisses en métal/polymère, il existe de nombreuses pièces spéciales qui peuvent être utilisées essentiellement pour le rotatif ou essentiellement pour le linéaire. Vous trouverez ci-après une petite sélection de pièces spéciales déjà réalisées, *figure 1*, page 406, à *figure 6*, page 408.

Les pièces spéciales sont possibles :

- dans toutes les matières de guidage
- avec des dimensions différentes de celles des produits de catalogue
- comme pièces combinées
  - montées dans des bagues
  - emmanchées dans une pièce en matière plastique
- de formes diverses
  - bagues ajourées ou percées
  - bagues avec rainures de lubrification
  - pièces découpées
  - pièces sphériques
  - garnitures de paliers
  - avec revêtement extérieur
- avec jointures de différentes géométries.



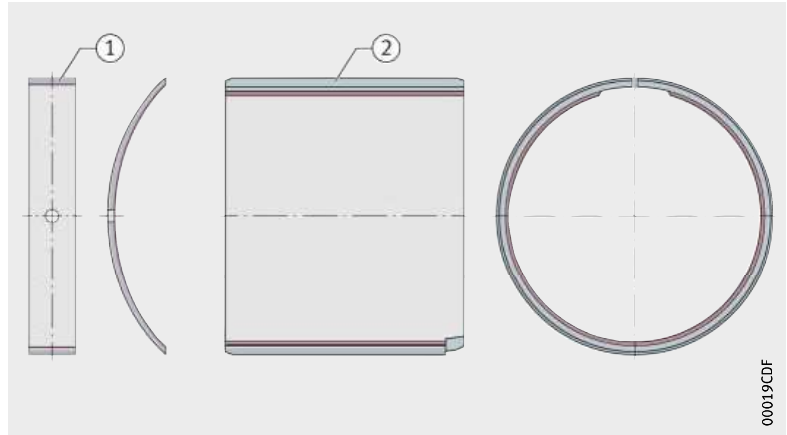
## Pièces spéciales

### Oscillation et rotation

Les pièces spéciales pour les mouvements rotatifs ou oscillants sont réalisées selon les souhaits du client, *figure 1* et *figure 2*.

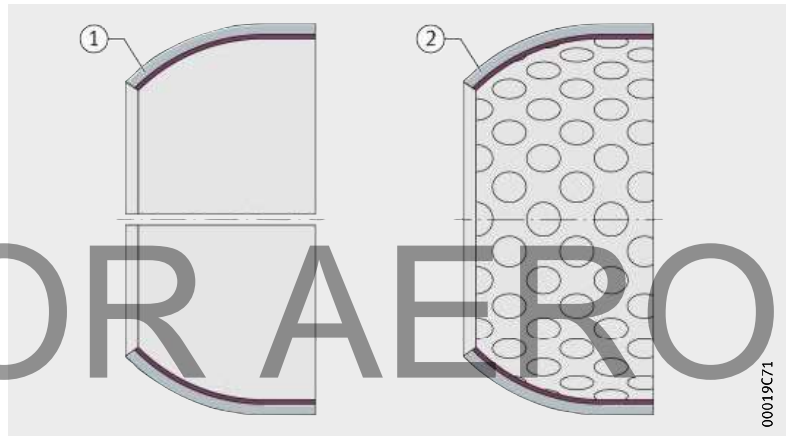
- ① Bague pour berceau pivotant
- ② Bague lisse avec rainure de graissage et évidement

*Figure 1*  
Paliers lisses  
pour oscillation ou rotation



- ① Sans entretien
- ② Entretien réduit

*Figure 2*  
Pièces sphériques



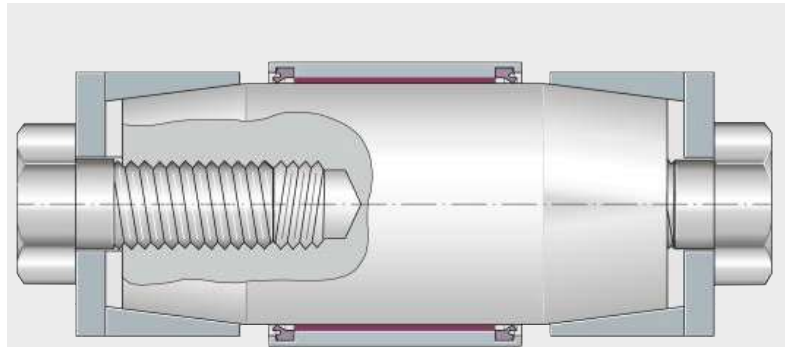
Système bague-axe  
avec bague en ELGOGLIDE

Pour les systèmes bague et axe prêts au montage avec dispositif de blocage, le chemin de roulement de l'axe est déjà intégré, *figure 3*. Le chemin de roulement et la matière de glissement sont optimisés et forme une unité qui remplit les spécifications exigées.

Le système avec bague ELGOGLIDE intégrée remplace les bagues en acier ou en bronze regraisables.

Ces séries emmanchées dans leur logement et leur châssis ne nécessitent aucune fixation axiale supplémentaire.

La résistance très élevée à la compression de la matière ELGOGLIDE permet de supporter les chocs et les charges alternées sans problèmes. Les applications possibles comprennent, par exemple, les paliers pivotants.



*Figure 3*  
Système prêt au montage  
avec bagues ELGOGLIDE

ADIFOR AERO

00019C70





## Pièces spéciales

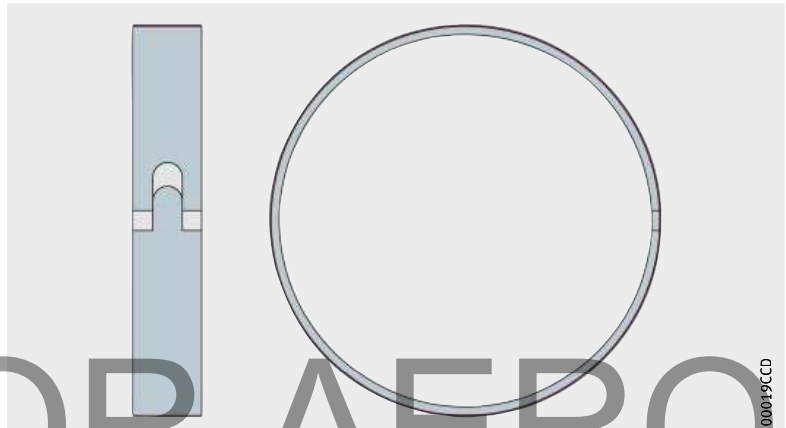
### Mouvement linéaire

Pour des mouvements de glissement linéaires, il existe des pièces spéciales sur demande client, *figure 4*, et le programme catalogue pour les paliers avec douilles à bagues lisses, voir catalogue WF1, Arbres et douilles à billes, *figure 5* et *figure 6*.

### Douilles à bagues lisses

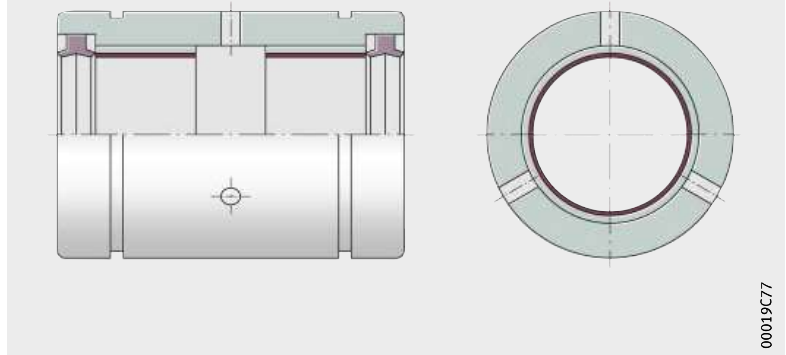
- Les douilles à bagues lisses PAB sont composées d'une douille extérieure dans laquelle sont emmanchées des bagues lisses EGB...E50. Les douilles à bagues lisses PABO sont ouvertes et peuvent s'associer avec des rails-supports avec arbres montés.
- Les paliers à bagues lisses PAGH et PAGBA sont composés d'un corps de palier et d'une douille à bagues lisses emmanchée PAB ou PABO.

*Figure 4*  
Bague lisse avec revêtement  
extérieur pour des mouvements  
linéaires



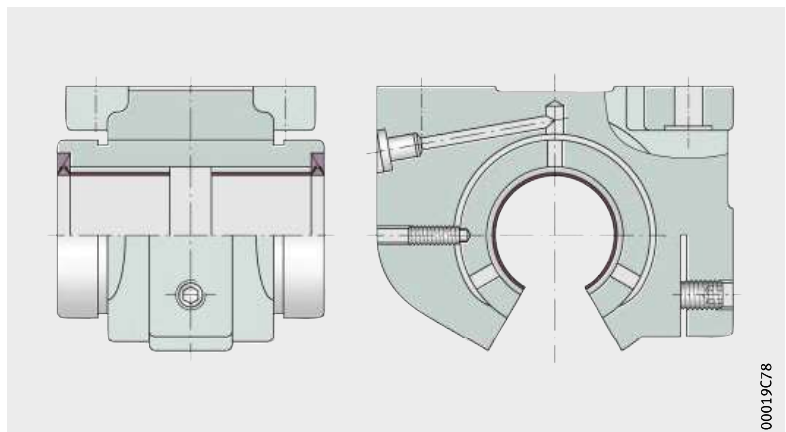
PAB...-PP-AS

*Figure 5*  
Douille à bagues lisses



PAGBAO...-PP-AS

*Figure 6*  
Palier avec douille à bagues lisses



## Rotule

Les rotules en tant que pièces spéciales sont des produits avec des solutions aux problèmes des roulements et sont fabriqués pour un client ou un projet spécifique. Les produits présentés dans ce chapitre sont des exemples provenant d'un grand nombre de développements.

## Palier fixe pour direction articulée

Ces paliers sont utilisés en tant que paliers fixes pour direction articulée dans les machines de travaux publics et supportent des charges radiales et axiales élevées. Ils ont des zones de glissement avec une géométrie spéciale, *figure 7*.

Les charges de bord sont ainsi évitées dans la partie chargée axialement du palier. Les paliers étant pré-réglés et prêts au montage, les réglages du jeu par le client ne sont plus nécessaires.

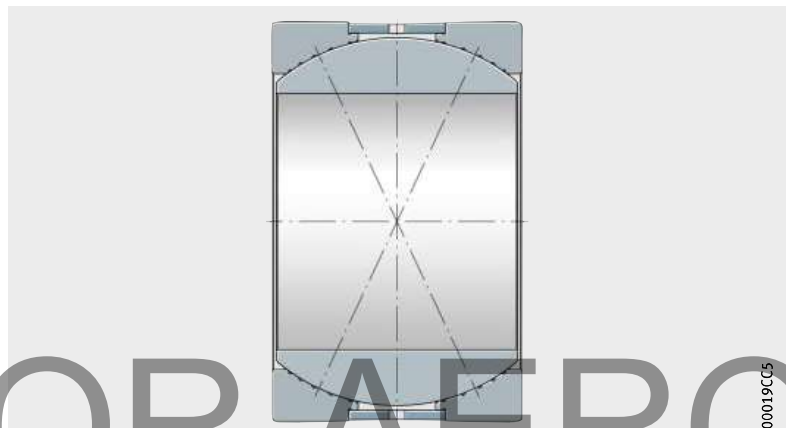
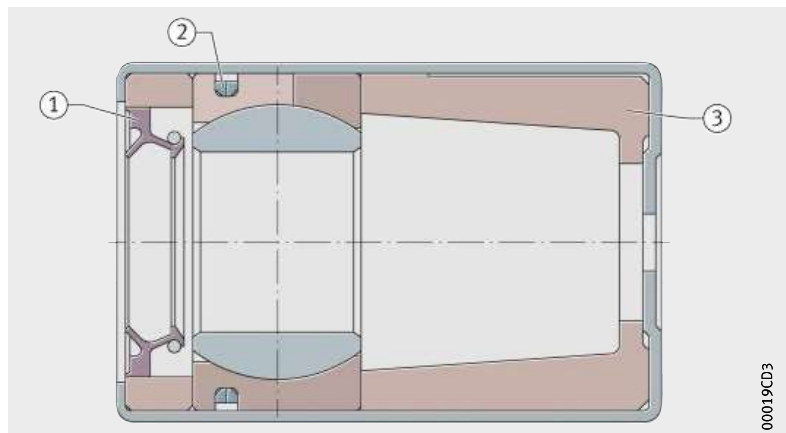


Figure 7

Palier fixe pour direction articulée

## Palier de centrage pour arbre articulé

Ces paliers sont des éléments de centrage pour des transmissions de mouvement par cardans et sont utilisés entre le réducteur et l'arbre pour l'amortissement des vibrations dans le cas de véhicules à quatre roues motrices et de propulsions, *figure 8*. Ils supportent le poids de l'arbre à cardan de l'accouplement et évitent l'excentration des arbres montés de façon élastiques. Des segments à lamelles en acier à ressort mettent le jeu du palier automatiquement à zéro et permettent à l'unité de toujours fonctionner sans jeu.



- ① Joint à lèvres
- ② Segment à lamelles
- ③ Élément de centrage

Figure 8

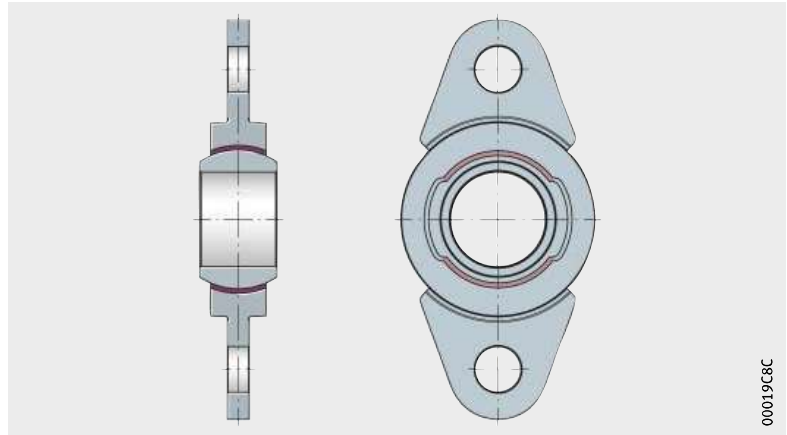
Palier de centrage pour arbre articulé



## Pièces spéciales

### Palier applique avec rotule

Les paliers appliques avec rotule sans entretien sont utilisés dans les systèmes de commande d'embrayage, *figure 9*.

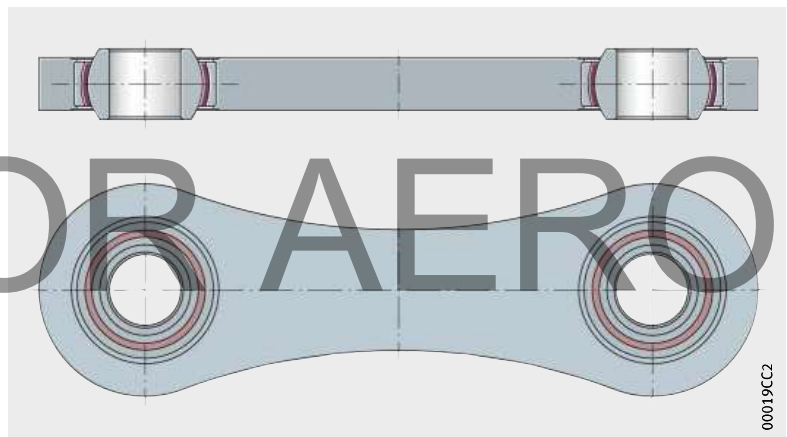


*Figure 9*

Palier applique avec rotule

### Biellettes articulées

Les biellettes articulées avec rotules sans entretien sont utilisées dans les systèmes de commande de frein, *figure 10*.



*Figure 10*

Biellette articulée

ADIFOR AERO

### Rotules pour palier sans jeu

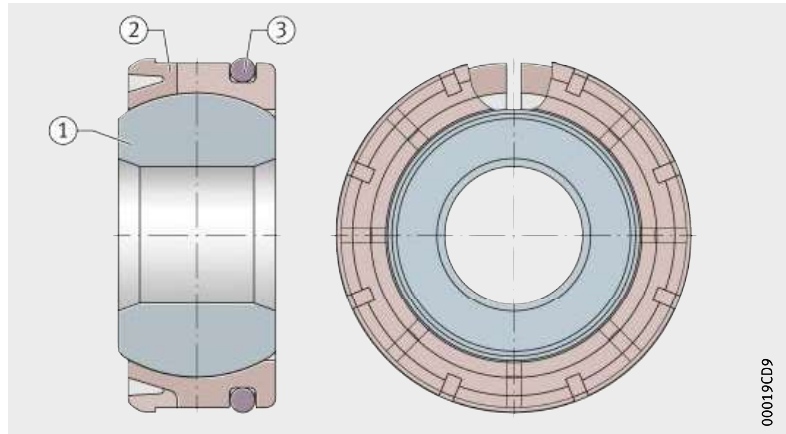
Cette conception avec combinaison acier/matière plastique est utilisée dans le cas des paliers sans jeu dans les éléments de commande comme les leviers de vitesses, *figure 11*.

Ces éléments en caoutchouc préchargés permettent de compenser les phénomènes d'usure jusqu'à 0,4 mm. Les paliers peuvent présenter des valeurs de précharge comparables à des paliers neufs même après une longue durée d'utilisation. Après un graissage initial, ils sont sans entretien pour toute la durée d'utilisation.

- ① Bague intérieure en acier
- ② Bague extérieure en matière plastique avec éléments préchargés
- ③ Joint torique

*Figure 11*

Rotules pour palier sans jeu



### Palier du levier de vitesse

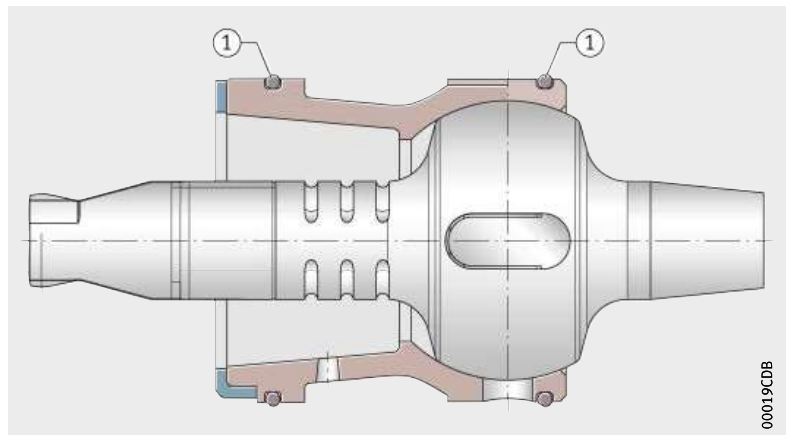
Les paliers du levier de vitesse sont spécialement développés selon les exigences du fabricant de véhicules, *figure 12*:

- compensation continue du jeu de fonctionnement
- couple de renversement constant
- ils sont sans entretien pendant toute la durée de vie du véhicule
- Ils peuvent être complétés par des mesures qui atténuent les bruits et les vibrations.

- ① Joint torique

*Figure 12*

Paliers du levier de vitesse



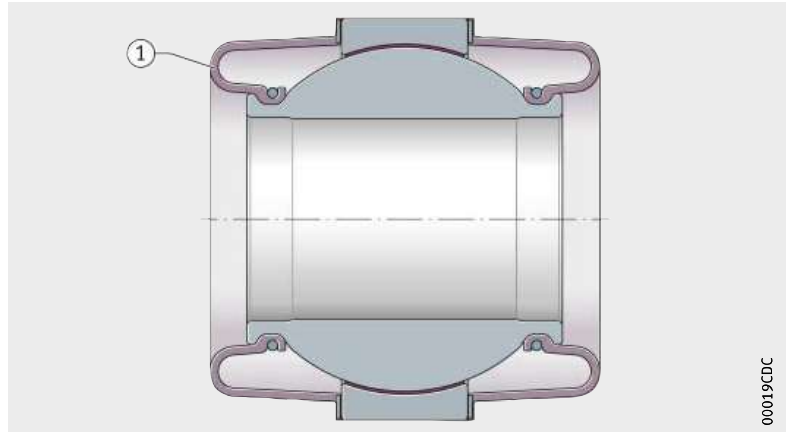
## Pièces spéciales

### Rotules avec soufflets

La rotule spéciale a un angle particulièrement important, l'angle d'oscillation  $\beta = \pm 20^\circ$  et l'angle de déversement  $\alpha = \pm 19^\circ$ . L'étanchéité du palier à assurée, en outre, par soufflets, *figure 13*.

A l'aide de test successifs, la fiabilité a été démontrée dans le domaine de la durée de vie, l'angle d'oscillation et l'angle de déversement maximaux, l'étanchéité et la résistance aux fluides.

Le palier est maintenu dans la construction adjacente par des anneaux d'arrêt et des entretoises et contribue à la réduction des coûts grâce à un montage et un démontage facilités.



① Soufflet

*Figure 13*  
Rotule avec soufflets

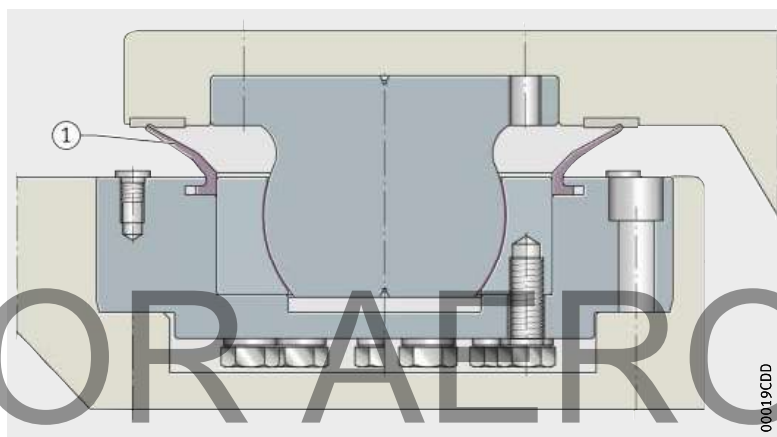
# ADIFOR AERO

### Articulation centrale

L'articulation centrale est utilisée pour assurer la liaison de deux caissons de véhicules ferroviaires et transmettre les charges statique et dynamique appliquées, *figure 14*. Elle facilite les mouvements de rotation, de renversement et de tangage nécessaires dans le cas d'une conduite en virage ou en montée et descente.

L'articulation centrale est basée sur une rotule radiale qui a été développée avec une sécurité anti-soulèvement. Le palier est facile à monter et est fixé par vis aux logements supérieur et inférieur. Du fait de la conception compacte et de forme plate, il peut être utilisé dans les véhicules à plancher bas ainsi que dans d'autres véhicules ferroviaires.

L'étanchéité intégrée protège, de façon sûre, le système contre les impuretés. Une excellente protection contre la corrosion est atteinte par l'utilisation de revêtements spéciaux sur la bague extérieure et la bague intérieure.



① joint à lèvres

Figure 14  
Articulation centrale

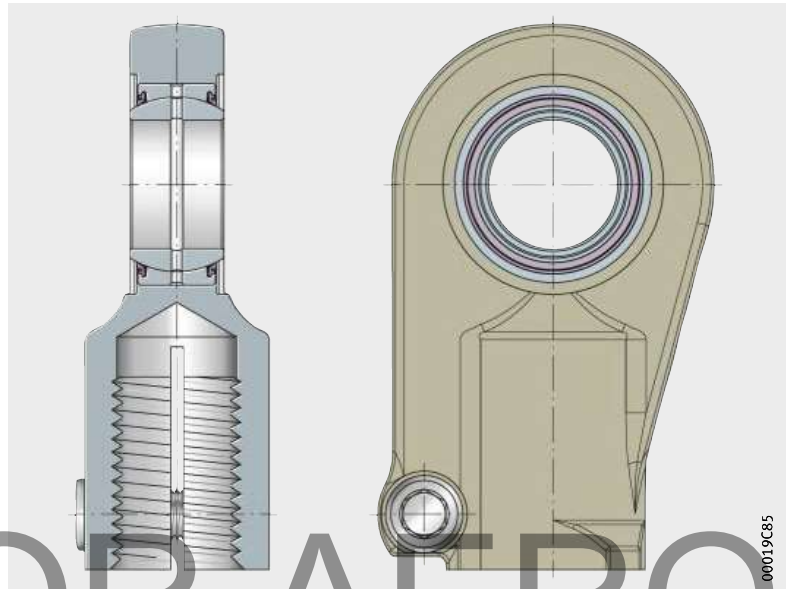


## Pièces spéciales

### Embouts à rotule

Des embouts à rotule très compacts qui supportent des charges élevées malgré leur faible encombrement sont nécessaires dans les articulations des chariots élévateurs, *figure 15*.

Les embouts à rotule spéciaux sont forgés à partir d'un matériau à haute résistance pour supporter les charges. Ils sont faciles à monter et peu exigeants en entretien. Le composant mobile est fixé à l'embout à rotule par des vis à tête cylindrique.



*Figure 15*  
Embout à rotule spécial  
pour les chariots élévateurs

ADIFOR AERO

00019C85



**FAG**



# ADIFOR AERO

Montage et maintenance





# Montage et maintenance

	Page
<b>Caractéristiques</b>	Produits et services..... 417
	Industrial Aftermarket ..... 418
	Mounting Toolbox – Faciliter le montage..... 418
<b>Aperçu des produits</b>	Montage ..... 420
<b>Caractéristiques</b>	Services pour le montage ..... 421
	Location d'appareils ..... 422
	Outillages mécaniques ..... 422
	Appareils pour le montage thermique..... 423
	Outillages hydrauliques ..... 426
<b>Aperçu des produits</b>	Lubrification ..... 428
<b>Caractéristiques</b>	Services ..... 429
	Lubrifiants ..... 429
	Dispositifs de lubrification ..... 429
<b>Aperçu des produits</b>	Maintenance conditionnelle (Condition Monitoring) ..... 430
<b>Caractéristiques</b>	Surveillance en continu..... 431
	Surveillance périodique ..... 432
	Système de mesure de l'usure..... 433
<b>Aperçu des produits</b>	Reconditionnement ..... 434
<b>Caractéristiques</b>	Avantages ..... 435
	Niveaux de reconditionnement..... 435

## Produits et services

### Caractéristiques

Dans le cadre des services pour l'industrie, Schaeffler propose des produits, services et formations de qualité, *figure 1*.

Gamme et offres de services

Ce catalogue donne un aperçu des offres de services :

- montage
- lubrification
- surveillance conditionnelle
- reconditionnement des roulements.

Les spécialistes de Schaeffler vous aideront volontiers pour déterminer avec vous les produits, services et formations les mieux adaptés à votre maintenance, *figure 1*.



*Figure 1*

Gamme et offres de services



## Produits et services

### Industrial Aftermarket

La branche Schaeffler Industrial Aftermarket (IAM) est responsable pour les pièces de rechange et les services aux clients finaux et partenaires commerciaux dans tous les secteurs industriels les plus importants. Avec des solutions innovantes, des produits et des services liés aux roulements et aux paliers lisses, le service Schaeffler Industrial Aftermarket propose un vaste portfolio qui couvre toutes les phases du cycle de vie d'un roulement et le coût global (TCO).

Le but est d'aider les clients à réduire leurs coûts de maintenance, à optimiser la disponibilité de leurs installations et à éviter des arrêts machine non planifiés. La branche Schaeffler Industrial Aftermarket propose à chaque client un concept de solutions individuelles.

Schaeffler dispose de centres de compétence dans le monde entier. Il est donc possible de mettre rapidement à la disposition des clients les meilleurs produits, services et formations. Tous les collaborateurs suivent un vaste programme de formation et sont régulièrement audités par des spécialistes officiellement certifiés. Ceci permet de s'assurer que les services ont un même niveau de qualité élevé partout dans le monde.

### Mounting Toolbox – faciliter le montage

La Mounting Toolbox Schaeffler, *figure 2*, rassemble des connaissances considérables liées au montage et au démontage des roulements. Dans différentes séquences vidéo, les experts montrent, étape par étape, les règles à respecter pour effectuer un montage, une lubrification et un alignement dans les règles de l'art.

# ADIFOR AERO

Schaeffler Technologies AG & Co. KG - Germany

Produits et services personnalisés / conditions générales de livraison / contacts locaux / Liens

SCHAEFFLER

LUK FAG

<http://mounting-toolbox.schaeffler.de>

*Figure 2*  
Mounting Toolbox



# ADIFOR AERO



## Aperçu des produits Montage

### Appareils pour le montage thermique

Appareils de chauffage par induction

HEATER



Bobines à induction avec technologie des moyennes fréquences

HEAT-GENERATOR, HEAT-INDUCTOR



HEAT-GENERATOR, HEAT-INDUCTOR



Outillages hydrauliques  
Ecrous hydrauliques

HYDNUT



Pompes manuelles pour déplacement axial

PUMP1000-4L-CONTROL



# Montage

## Caractéristiques

Les experts du service pour l'industrie de Schaeffler proposent des services pour le montage des paliers lisses dans différentes branches d'activité. Ils ont des connaissances approfondies et beaucoup d'expériences dans toutes les branches de l'industrie.

Les monteurs du service pour l'industrie de Schaeffler sont des spécialistes qualifiés ayant une bonne compétence technique et qui peuvent vous aider rapidement. Les services sont effectués chez le client ou dans les ateliers Schaeffler.

## Services pour le montage

Les services pour le montage, *figure 1*, comprennent :

- le montage et le démontage de paliers lisses de tous types
- le contrôle réception des pièces adjacentes (arbres et logements)
- les mesures et contrôles des portées d'arbres coniques avec mise à disposition des moyens de mesure nécessaires
- l'entretien et l'inspection des paliers
- l'aide technique pour des opérations de montage optimisées
- l'utilisation d'outils de montage modernes, par exemple chauffage au moyen de la technologie des moyennes fréquences
- la conception et la fabrication d'outillages spéciaux.



*Figure 1*  
Services pour le montage

## Avantages

Les services pour le montage donnent les avantages suivants :

- augmentation de la durée de vie des paliers lisses
- forte réduction des coûts
- moins d'arrêts machine non planifiés
- disponibilité plus grande des installations
- utilisation correcte des paliers lisses.

## Autres informations

- Pour s'informer : tél. +33 (0)3 88 63 40 40, fax +33 (0)3 88 63 40 41.



# Montage

## Location d'appareils

Les clients qui ont un besoin occasionnel en outillages spéciaux de montage et de démontage ou en moyens de mesure peuvent, à titre onéreux, louer le matériel à la semaine chez Schaeffler.

Schaeffler loue :

- des écrous hydrauliques
- des kits de pompe à main
- des appareils de chauffage.

Les appareils sont vérifiés après chaque utilisation par les spécialistes de Schaeffler et remis en état si nécessaire.

## Autres informations

- Pour s'informer : tél. +33 (0)3 88 63 40 40, fax +33 (0)3 88 63 40 41
- Service-Hotline : tél. +49 2407 9149-99.

## Outillages mécaniques

Les outillages mécaniques sont conçus pour le montage et le démontage des paliers lisses. Les efforts de montage sont transmis par serrage.

## Autres informations

- Pour des informations détaillées concernant les outillages mécaniques, voir catalogue IS 1, Montage et maintenance des roulements.

# ADIFOR AERO

## Appareils pour le montage thermique

Les appareils de chauffage par induction HEATER avec fréquence du réseau chauffent les paliers lisses et autres pièces avec alésage cylindrique pour lesquels un ajustement serré sur l'arbre ou dans le logement est prévu.

Une dilatation suffisante des paliers lisses est atteinte dans la plupart des cas à une température de +80 °C à +100 °C. Lors de l'opération de chauffage, il faut respecter la température de chauffage maximale. Généralement pour les paliers lisses, la température ne doit pas dépasser +130 °C pour éviter d'endommager les étanchéités. La température peut être réglée en continu pour tous les appareils de chauffage.



Porter des gants de protection lors du montage et du démontage des pièces chauffées.

### Appareils de chauffage par induction HEATER

Les appareils de chauffage par induction HEATER pour rotules jusqu'à 1 200 kg ont, par rapport aux versions précédentes, des performances et une sécurité améliorées. Ils permettent également de chauffer des rotules graissées avec étanchéité. Outre les appareils à poser sur un établi HEATER10 jusqu'à HEATER300, la gamme comprend les appareils fixes HEATER600 et HEATER1200 pour des rotules plus importantes. Le HEATER300 peut également, avec des accessoires, être transformé en unité mobile.

Les appareils de chauffage par induction HEATER sont livrés en tant qu'exécution de base pour les premières applications, *figure 2*.

La rotule à chauffer est posée soit horizontalement sur des rails d'appui soit suspendue à un barreau.

# ADIFOR AERO

- ① Appareil de chauffage
- ② Barreaux
- ③ Sonde de température
- ④ Télécommande
- ⑤ Graisse
- ⑥ Gants de protection
- ⑦ Housse de protection
- ⑧ Notice d'utilisation

*Figure 2*  
Fournitures :  
Appareil de chauffage  
par induction HEATER





# Montage

## Avantages des appareils de chauffage

Les avantages des appareils de chauffage par induction sont :

- haute sécurité de fonctionnement
- grande fiabilité (certification TÜV)
- chauffage efficace et économe en énergie (rendement élevé)
- chauffage uniforme, température contrôlée
- démagnétisation automatique
- manipulation aisée
- très rentable car l'appareil est optimisé pour chaque dimension de rotule.

Les appareils de chauffage ont différentes fonctions, voir tableau.

## Fonctions

Fonction	HEATER						
	10	20	40	150	300	600	1200
Démagnétiser	●	●	●	●	●	●	●
Annulation du programme	●	●	●	●	●	●	●
Affichage de la température effective	●	●	●	●	●	●	●
Affichage de la température en °C ou °F	●	●	●	●	●	●	●
Affichage de la température et de la durée effective	–	–	●	●	●	●	●

● disponible

## Modes de fonctionnement

Les appareils de chauffage par induction peuvent fonctionner selon les modes suivants :

- réglage de la température
- réglage de la durée de chauffage
- réglage de la rampe (à partir de HEATER40).

ADIFOR AERO

### **Bobines à induction avec technologie des moyennes fréquences**

L'appareil de chauffage avec technologie des moyennes fréquences permet un chauffage rapide et simple de rotules et autres pièces en acier de moyennes et grandes dimensions pour le montage et le démontage. L'appareil est toujours composé de deux parties : un inducteur et un générateur.

L'inducteur peut être de conception flexible ou rigide. La conception rigide convient particulièrement pour les applications en série. L'inducteur flexible peut être enroulé autour des pièces.

Chaque appareil est conçu pour une application spécifique et est équipé d'inducteurs flexibles ou rigides en fonction de l'outillage.

Du fait de la conception compacte, l'appareil est également portable. L'appareil peut donc être transporté jusqu'à l'endroit de la machine ou de la pièce. Il peut être utilisé par exemple sur les sites de production des éoliennes ou d'autres grandes pièces non transportables.

#### **Avantages**

Les avantages de l'appareil de chauffage avec moyenne fréquence sont :

- approprié pour le montage
- approprié pour le démontage
- fréquence effective de 10 kHz à 25 kHz
- rendement du générateur supérieur à 90%
- faible consommation d'énergie
- temps de chauffage court
- chauffage à commande temporelle et thermique
- démagnétisation automatique
- inducteurs flexibles et rigides disponibles
- utilisable à l'intérieur comme à l'extérieur de la pièce
- moins de puissance d'alimentation réseau par rapport aux appareils de chauffage avec fréquence du réseau
- quasiment silencieux
- système avec refroidissement par air.

# ADIFOR AERO



# Montage

## Outillages hydrauliques

Les outillages hydrauliques permettent d'appliquer des efforts importants. De ce fait, ces outillages conviennent particulièrement pour le montage et le démontage de rotules ou de pièces de grandes dimensions avec alésage conique.

On utilise des écrous hydrauliques comme outillage de montage. Pour la mise en pression, on utilise des injecteurs d'huile, des pompes manuelles ou des appareillages hydrauliques.

## Écrous hydrauliques

Les écrous hydrauliques HYDNUT, voir tableau, permettent le montage de pièces avec alésage conique sur leur portée. Les écrous hydrauliques sont utilisés lorsque les autres outils de montage tels que les écrous d'arbres ou les vis de pression ne permettent plus d'assurer les efforts de montage nécessaires.

Principaux domaines d'utilisation :

- Montage et démontage de rotules avec alésage conique.

Les rotules sont disponibles sur demande avec alésage conique. Ces rotules sont, soit montées directement sur l'arbre conique, soit avec un manchon de serrage ou un manchon de démontage. L'écrou hydraulique peut également être utilisé pour le démontage des manchons de serrage et de démontage.

## Écrous hydrauliques livrables

Désignation	Exécution	Application
<b>HYDNUT50 à HYDNUT200</b>	avec filetage métrique fin selon DIN 13	manchons de serrage et de démontage normalisés
<b>HYDNUT205 à HYDNUT1180</b>	avec filetage trapézoïdal selon DIN 103	en cotes métriques
<b>HYDNUT90-INCH à HYDNUT530-INCH</b>	avec filetage en pouces selon ABMA «Standards for Mounting Accessories, Section 8, Locknut Series N-00»	manchons en cotes pouces
<b>HYDNUT100-HEAVY à HYDNUT900-HEAVY</b>	exécution renforcée avec alésage lisse	pour efforts de montage élevés, par exemple dans la construction navale

## Autres informations

- Pour des informations détaillées, voir TPI 196, Écrous hydrauliques FAG.
- Pour s'informer : [info.fr@schaeffler.com](mailto:info.fr@schaeffler.com), +33 (0)3 88 63 40 40.

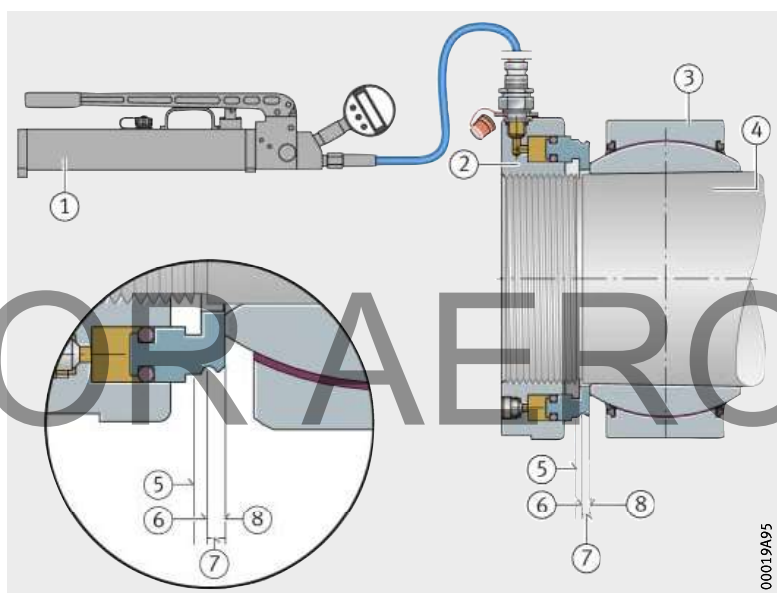
## Pompe pour déplacement axial

La pompe à main PUMP1000-4L-CONTROL convient spécialement comme un générateur de pression si les roulements doivent être montés sur leur portée conique à l'aide d'un écrou hydraulique, *figure 3*.

D'abord le roulement est glissé doucement sur la portée conique dans sa position initiale. Visser ensuite un écrou hydraulique approprié sur l'arbre et raccorder la pompe manuelle. Actionner la pompe manuelle jusqu'à ce que la pression soit atteinte pour arriver en position de départ. En actionnant davantage la pompe, la rotule se déplace de la valeur nécessaire et atteint sa position finale.

La notice d'utilisation de la pompe PUMP1000-4L-CONTROL comprend un tableau qui indique le nombre de coups de pompe nécessaires au déplacement axial de la rotule. Le déplacement axial nécessaire est calculé avec le programme Mounting Manager.

- ① Pompe à main
- ② Ecou hydraulique
- ③ Rotule
- ④ Portée conique
- ⑤ Position initiale
- ⑥ Position de départ
- ⑦ Déplacement axial
- ⑧ Position extrême



*Figure 3*  
Montage d'une rotule avec  
la pompe PUMP1000-4L-CONTROL

Livraison	Pompe à main avec manomètre digital Flexible haute pression avec manchon Entretoise (HYDNUT50 à HYDNUT150) Raccord rapide Notice d'utilisation Coffret métallique
Désignation	<b>PUMP1000-4L-CONTROL</b>



Graisses Arcanol

ARCANOL



# ADIFOR AERO

# Lubrification

## Caractéristiques

Dans plus de la moitié des cas, une lubrification insuffisante est la cause d'un arrêt machine non planifié. L'utilisation de graisses adaptées aux conditions de fonctionnement et à l'environnement ainsi que la détermination et le respect des intervalles et quantités de graissage permettent d'augmenter nettement la durée de vie des éléments de machine en rotation.

## Services

Les services liés à la lubrification, comprennent :

- la sélection des lubrifiants et systèmes de lubrification
- les plannings de lubrification et d'entretien
- la définition des points de graissage
- le conseil en lubrification
- les expertises et contrôles de lubrifiants.

## Avantages

Le service de lubrification de Schaeffler aide :

- à prévenir les défaillances des composants en rotation ou avec des mouvements oscillants ou linéaires
- à augmenter la productivité
- à réduire les coûts de la lubrification.

## Lubrifiants

Un choix important en graisses Arcanol de haute qualité est mis à disposition. Pour le choix des graisses, veuillez consulter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.

## Dispositifs de lubrification

Les graisseurs et les systèmes de lubrification alimentent automatiquement la rotule avec la bonne quantité de graisse. Les pompes à graisse conviennent pour un regraissage manuel.

### Pompe à graisse

La pompe à graisse, voir tableau, peut être utilisée pour relubrifier les rotules par le graisseur.

Le réservoir de la pompe à graisse peut être rempli avec 500 g de graisse ou avec une cartouche de 400 g. La cartouche doit correspondre à la norme DIN 1284 (diamètre 53,5 mm, longueur 235 mm).

La pompe à graisse manuelle est raccordée par l'intermédiaire d'un flexible renforcé. Le flexible renforcé doit être commandé séparément, voir tableau.

### Pompes à graisse manuelles livrables

Désignation	Pression d'alimentation maximum bar	Débit par course cm <sup>3</sup>
<b>ARCA-GREASE-GUN</b>	800	2

### Flexibles renforcés livrables

Désignation	Longueur mm	Raccord
<b>ARCA-GREASE-GUN.HOOK-ON-HOSE</b>	300	Graisseur à tête cylindrique de 16 mm selon DIN 3404
<b>ARCA-GREASE-GUN.HOSE</b>	300	Graisseur à tête sphérique selon DIN 71412

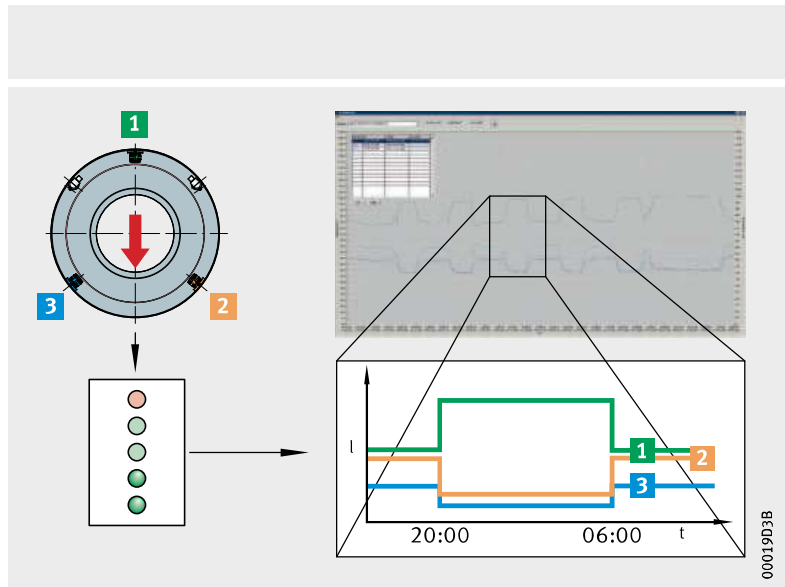
### Autres informations

- Pour des informations concernant les produits pour l'alimentation en lubrifiant, voir catalogue IS 1, Montage et maintenance des roulements.



# Aperçu des produits Maintenance conditionnelle (Condition Monitoring)

Surveillance en continu ou périodique



Système de mesure de l'usure pour rotules

# ADIFOR AERO



# Maintenance conditionnelle (Condition Monitoring)

## Caractéristiques

Un fonctionnement optimisé des équipements et installations complexes ne peut être atteint qu'avec une maintenance conditionnelle. Schaeffler utilise de préférence le contrôle vibratoire.

Ce procédé permet de détecter les détériorations des machines à temps, dès le premier stade de leur apparition. Les composants défectueux peuvent être remplacés dans le cadre des arrêts machine planifiés. Les arrêts non prévus sont évités.

Selon le type d'équipement et leur criticité dans le processus de fabrication, la maintenance conditionnelle est réalisée au moyen de la surveillance en continu (online) ou de la surveillance périodique (offline).

## Surveillance en continu

Dans le domaine des machines de production en environnement difficile, la surveillance en continu, *figure 1*, par contrôle vibratoire est nécessaire dans de nombreux cas.

Outre les conseils avisés pour le choix du système adapté, Schaeffler réalise également la surveillance de l'installation. Cela comprend, outre le choix du matériel informatique, la configuration du système et, si nécessaire, l'intégration dans les systèmes existants.

Le client décide d'assurer lui-même la surveillance de son installation ou d'avoir recours à la surveillance en continu (online) de Schaeffler. Les possibilités de communication des systèmes de surveillance permettent d'effectuer des analyses à distance par les spécialistes Schaeffler.

ADIFOPARTRO



*Figure 1*  
Surveillance en continu





# Maintenance conditionnelle (Condition Monitoring)

## Surveillance périodique

La défaillance de certains composants de l'installation classifiés B et C ne provoque pas immédiatement un arrêt machine et n'entraîne donc pas de dommages coûteux. S'il s'agit de tels composants de machine, une surveillance périodique est généralement la solution la plus économique.

La surveillance permet de contrôler et d'analyser les vibrations des machines à intervalles réguliers, par exemple toutes les 4 semaines. Grâce à cette régularité, on obtient une connaissance approfondie sur l'état normal de la machine. Les anomalies peuvent ainsi être détectées. Pour le concept de surveillance, le choix des points de mesure et des accessoires de surveillance ainsi que les intervalles de mesure jouent un rôle important. En cas de déviations lors des mesures ou si des tendances doivent être analysées, les données peuvent être envoyées au centre de diagnostic Schaeffler.

Les spécialistes du diagnostic analysent les données et établissent un rapport. Grâce au travail en commun avec les spécialistes de Schaeffler, les clients peuvent construire leur propre savoir-faire analytique.

Si aucun personnel n'est disponible pour l'enregistrement des données, Schaeffler propose également une aide pour l'enregistrement des données. Vos spécialistes effectuent régulièrement des mesures sur site.

## Elimination de problèmes

Si des anomalies sur une machine apparaissent, les défauts doivent être détectés très rapidement et être éliminés. Grâce à une grande expérience dans les différentes branches et applications, les spécialistes en diagnostic Schaeffler sont très familiarisés avec ce type de dépannage.

Les problèmes ou les anomalies sur les machines en fonctionnement sont souvent reconnaissables au comportement vibratoire, aux températures anormales ou défauts similaires. A l'issue d'une expertise, une discussion s'engage entre les spécialistes en diagnostic et tous les collaborateurs concernés sur le site. Outre les résultats des expertises, cette discussion concerne plus particulièrement les mesures correctives recommandées.

## Autres informations

- Pour s'informer : [info.fr@schaeffler.com](mailto:info.fr@schaeffler.com), +33 (0)3 88 63 40 40.

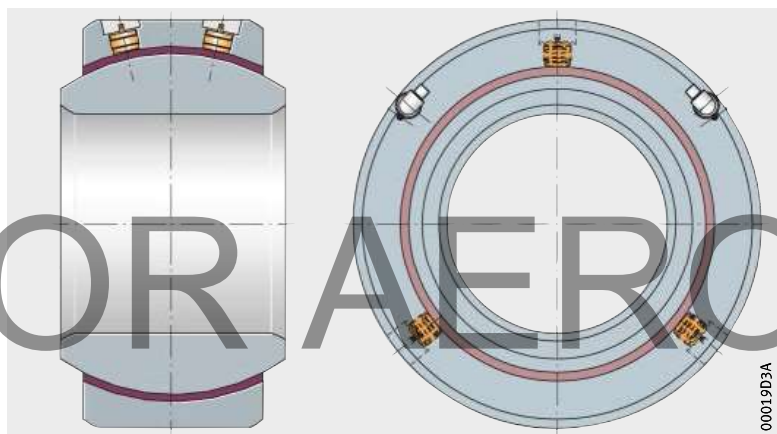
## Système de mesure de l'usure

Afin de faciliter la surveillance conditionnelle également pour les paliers lisses, Schaeffler a développé une méthode de mesure spécifique.

Plusieurs capteurs répartis sur la circonférence permettent une surveillance en continu de l'état d'avancement de l'usure et de la température dans la rotule, *figure 2*.

Pour mesurer la profondeur de l'usure de la couche de glissement d'une rotule sans entretien, on utilise des capteurs inductifs. Les données permettent, par exemple, de calculer à quel moment la couche de glissement aura atteint sa durée de vie. Ceci permet de planifier les intervalles de maintenance pour le reconditionnement de la rotule.

Le système de mesure de l'usure pour les rotules de grandes dimensions est disponible sur demande. Ces rotules spéciales doivent être spécifiquement adaptées et dimensionnées pour l'application concernée. Veuillez contacter nos ingénieurs d'application de Schaeffler.



*Figure 2*  
Rotule avec système  
de mesure de l'usure



Reconditionnement  
des paliers lisses



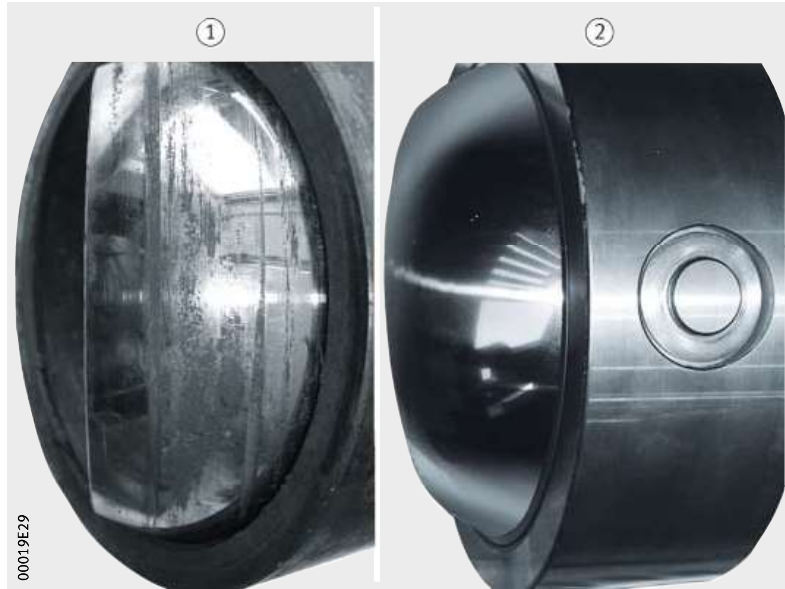
# ADIFOR AERO

# Reconditionnement

## Caractéristiques

De nombreuses rotules sont entièrement remplacées lors des travaux de maintenance alors qu'elles peuvent être remise dans un état neuf par l'opération de reconditionnement. Pour les rotules sans entretien avec ELGOGLIDE, cela peut représenter une alternative économiquement intéressante, *figure 1*.

- ① Avant le reconditionnement
- ② Après le reconditionnement



*Figure 1*  
Rotule avant et après le reconditionnement

## Avantages

Les avantages pour le client sont :

- une durée d'utilisation plus longue grâce à un entretien et à une maintenance plus performants
- des temps d'immobilisation réduits grâce à la maîtrise du procédé de reconditionnement
- un temps de montage minimal grâce à la réexpédition des boîtes d'essieu complètes
- une réduction des coûts de maintenance grâce à un entretien préventif.

## Niveaux de reconditionnement

Avant le reconditionnement, la rotule est démontée, nettoyée et analysée. Les opérations nécessaires sont déterminées et une proposition est faite. Le reconditionnement des paliers lisses est réparti par niveaux, voir tableau.

### Niveau I à niveau II

Opérations à effectuer	Niveau	
	I	II
Elimination de la corrosion de contact	■	■
Reconditionnement de la bague extérieure : <input type="checkbox"/> retirer la couche de glissement ELGOGLIDE usée <input type="checkbox"/> coller une couche de glissement ELGOGLIDE neuve et durcissement	■	■
Reconditionnement de la bague intérieure : <input type="checkbox"/> enlever la couche de chrome <input type="checkbox"/> appliquer une nouvelle couche de chrome	–	■
Assemblage	■	■
Conservation	■	■



# Adresses

## France

Schaeffler France SAS  
93 route de Bitche, BP 30186  
67506 Haguenau  
France  
Tél. +(33) 3 88 63 40 40  
Fax +(33) 3 88 63 40 41  
info.fr@schaeffler.com

## Allemagne

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Industriestraße 1 – 3  
91074 Herzogenaurach  
Tél. +(49) 9132 82-0  
Fax +(49) 9132 82-4950  
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
Georg-Schäfer-Str. 30  
97421 Schweinfurt  
Tél. +(49) (9721) 91-0  
Fax +(49) (9721) 91-3435  
faginfo@schaeffler.com

## Argentine

Schaeffler Argentina S.r.l.  
Av. Alvarez Jonte 1938  
C1416EXR Buenos Aires  
Tél. +(54) 11 / 40 16 15 00  
Fax +(54) 11 / 45 82 33 20  
info-ar@schaeffler.com

## Australie

Schaeffler Australia Pty Ltd  
Unit 3, 47 Steel Place  
Morningside, QLD 4170  
Tél. +(61) 7 / 3399 9161  
Fax +(61) 7 / 3399 9351  
martin.grosvenor@schaeffler.com

## Autriche

Schaeffler Austria GmbH  
Ferdinand-Pözl-Straße 2  
2560 Berndorf-St. Veit  
Tél. +(43) 2672 202-0  
Fax +(43) 2672 202-1003  
info.at@schaeffler.com

## Belgique

Schaeffler Belgium S.P.R.L./B.V.B.A.  
Avenue du Commerce, 38  
1420 Braine L'Alleud  
Tél. +(32) 2 / 3 89 13 89  
Fax +(32) 2 / 3 89 13 99  
info.be@schaeffler.com

## Brésil

Schaeffler Brasil Ltda.  
Av. Independência, 3500-A  
Bairro Eden  
18087-101 Sorocaba, SP  
Tél. +(55) 0800 11 10 29  
Fax +(55) 1533 35 19 60  
sac.br@schaeffler.com

## Bulgarie

Schaeffler Bulgaria OOD  
Dondukov-Blvd. No 62  
Eing. A, 6. Etage, App. 10  
1504 Sofia  
Tél. +(359) 2 946 3900  
+(359) 2 943 4008  
Fax +(359) 2 943 4134  
info.bg@schaeffler.com

## Canada

Schaeffler Canada Inc.  
100 Alexis Nihon Suite 390  
Montréal, QC H4M 2N8  
Tél. +(1) 514-748-5111  
+(1) 800-361-5841 Toll Free  
Fax +(1) 514-748-6111  
info.ca@schaeffler.com

## Chili

Schaeffler Chile Ltda.  
Jose Tomas Rider 1051  
Providencia  
7501037 Santiago  
Tél. +(56) 2 477 5000  
Fax +(56) 2 435 9079  
sabine.heijboer@schaeffler.com

## Chine

Schaeffler Holding (China) Co., Ltd.  
No. 1 Antuo Road  
(west side of Anhong Road)  
AnTing, JiaDing District  
201804 Shanghai  
Tél. +(86) 21 3957 6666  
Fax +(86) 21 3957 6600  
info\_china@schaeffler.com

Schaeffler Hong Kong Co., Ltd.  
Unit 3404-5 34/Floor,  
Tower One Lippo Center  
89 Queensway  
Hong Kong  
Tél. +(852) 2371 2680  
Fax +(852) 2371 2680  
sales\_hk@cn.fag.com

Schaeffler Trading (Shanghai) Co., Ltd.  
Taiyuan Office  
Room 1209, 12th Floor,  
Shanxi International Trade Center  
West Tower  
No. 69 Fuxi Street  
030002 Taiyuan, Shanxi  
Tél. +(86) 351 8689260  
Fax +(86) 351 8689261  
info.cn-taiyuan@schaeffler.com

## Corée

Schaeffler Korea Corporation –  
Seoul Branch  
A-501, 1258, Guro-dong, Guro-gu,  
Seoul, 152-721  
Tél. +(82) 2 2625-8572  
Fax +(82) 2 2611-6075

## Croatie

Schaeffler Hrvatska d.o.o.  
Ogrizovićeva 28b  
10000 Zagreb  
Tél. +(385) 1 37 01 943  
Fax +(385) 1 37 64 473  
info.hr@schaeffler.com

## Danemark

Schaeffler Danmark ApS  
Jens Baggesens Vej 90P  
8200 Aarhus N  
Tél. +(45) 70 15 44 44  
Fax +(45) 70 15 22 02  
info.dk@schaeffler.com

## Egypte

Delegation Office  
Schaeffler Technologies  
25, El Obour Buildings – Floor 18 – Flat 4  
Salah Salem St.  
11371 Cairo  
Tél. +(20) 2 24012432  
Fax +(20) 2 22612637  
schaeffleregypt@schaeffleregypt.com

## Espagne

Schaeffler Iberia, s.l.u.  
C/ Foment, 2  
Polígono Ind. Pont Reixat  
08960 Sant Just Desvern – Barcelona  
Tél. +(34) 93 4 80 34 10  
Fax +(34) 93 3 72 92 50  
info.es@schaeffler.com

## Finlande

Schaeffler Finland Oy  
Lautamiehentie 3  
02770 Espoo  
Tél. +(358) 207 36 6204  
Fax +(358) 207 36 6205  
info.fi@schaeffler.com

## Grande-Bretagne

Schaeffler (UK) Ltd  
Forge Lane, Minworth  
Sutton Coldfield B76 1AP  
West Midlands  
Tél. +(44) 121 3 13 58 70  
Fax +(44) 121 3 13 00 80  
info.uk@schaeffler.com

## Hongrie

Schaeffler Magyarország Ipari Kft.  
Rétköz u. 5  
1118 Budapest  
Tél. +(36) 1 4 81 30 50  
Fax +(36) 1 4 81 30 53  
budapest@schaeffler.com

## Inde

FAG Bearings India Limited  
B-1504, Statesman House,  
148, Barakhamba Road  
New Delhi 110 001  
Tél. +(91) 11 237382-77/-78  
+(91) 11 415214-76/-77  
Fax +(91) 11 515214-78  
info.fag.delhi@schaeffler.com

FAG Bearings India Limited  
Maneja  
Vadodara 390 013  
Tél. +(91) 265 2642651  
Fax +(91) 265 2638804 / 10  
info.fag.in@schaeffler.com

## Italie

Schaeffler Italia S.r.l.  
Via Dr. Georg Schaeffler, 7  
28015 Momo (Novara)  
Tél. +(39) 0321 929 211  
Fax +(39) 0321 929 300  
info.it@schaeffler.com

## Japon

Schaeffler Japan Co., Ltd.  
New Stage Yokohama 1-1-32  
Shinurashima-cho  
221-0031 Yokohama  
Tél. +(81) 45 274 8211  
Fax +(81) 45 274 8221  
info-japan@schaeffler.com

## Luxembourg

Schaeffler Belgium S.P.R.L./B.V.B.A.  
Avenue du Commerce, 38  
1420 Braine L'Alleud  
Belgique  
Tél. +(32) 2 / 3 89 13 89  
Fax +(32) 2 / 3 89 13 99  
info.be@schaeffler.com

## Mexique

INA México, S.A. de C.V. -  
Rodamientos FAG, S.A. de C.V.  
Henry Ford #141  
Col. Bondonjito  
Deleg. Gustavo A. Madero  
07850 Mexico D.F.  
Tél. +(52) 55 5062 6085  
Fax +(52) 55 5739 5850  
distr.indl.mx@schaeffler.com

## Norvège

Schaeffler Norge AS  
Grenseveien 107B  
0663 Oslo  
Tél. +(47) 23 24 93 30  
Fax +(47) 23 24 93 31  
info.no@schaeffler.com

## Nouvelle-Zelande

Schaeffler New Zealand  
(Unit R, Cain Commercial Centre)  
20 Cain Road  
1135 Penrose  
Tél. +(64) 9 583 1280  
+(64) 021 324 247  
(Call out fee applies)  
Fax +(64) 9 583 1288  
sales.nz@schaeffler.com

## Paya-Bas

Schaeffler Nederland B.V.  
Gildeweg 31  
3771 NB Barneveld  
Tél. +(31) 342 40 30 00  
Fax +(31) 342 40 32 80  
info.nl@schaeffler.com

## Pologne

Schaeffler Polska Sp. z o.o.  
Budynek E  
ul. Szyszkowa 35/37  
02-285 Warszawa  
Tél. +(48) 22 8 78 41 20  
Fax +(48) 22 8 78 41 22  
info.pl@schaeffler.com

## Portugal

INA Rolamentos Lda.  
Arrábida Lake Towers  
Rua Daciano Baptista Marques Torre C,  
181, 2º piso  
4400-617 Vila Nova de Gaia  
Tél. +(351) 22 5 32 08 00  
Fax +(351) 22 5 32 08 60  
info.pt@schaeffler.com

## République tchèque

Schaeffler CZ s.r.o.  
Průběžná 74a  
100 00 Praha 10  
Tél. +(420) 267 298 111  
Fax +(420) 267 298 110  
info.cz@schaeffler.com

## Roumanie

S.C. Schaeffler Romania S.R.L.  
Aleea Schaeffler Nr. 3  
507055 Cristian/Brasov  
Tél. +(40) 268 505000  
Fax +(40) 268 505848  
info.ro@schaeffler.com



# Adresses

## Russie

Schaeffler Russland GmbH  
Leningradsky Prospekt 47, Bau 3  
Business-Center Avion  
125167 Moscow  
Tél. +(7) 495 7 37 76 60  
Fax +(7) 495 7 37 76 61  
info.ru@schaeffler.com

## Serbie

Schaeffler Technologies  
Repräsentanz Serbien  
Branka Krsmanovica 12  
11118 Beograd  
Tél. +(381) 11 308 87 82  
Fax +(381) 11 308 87 75  
fagbgdyu@sezampro.yu

## Singapour

Schaeffler (Singapore) Pte. Ltd.  
151 Lorong Chuan, #06-01  
New Tech Park, Lobby A  
556741 Singapore  
Tél. +(65) 6540 8600  
Fax +(65) 6540 8668  
info.sg@schaeffler.com

## Slovaquie

Schaeffler Slovensko, spol. s r.o.  
Nevädzova 5  
821 01 Bratislava  
Tél. +(421) 2 43 294 260  
Fax +(421) 2 48 287 820  
info.sk@schaeffler.com

## Slovénie

Schaeffler Slovenija d.o.o.  
Glavni trg 17/b  
2000 Maribor  
Tél. +(386) 2 22 82 070  
Fax +(386) 2 22 82 075  
info@schaeffler.si

## Suède

Schaeffler Sverige AB  
Charles gata 10  
195 61 Arlandastad  
Tél. +(46) 8 59 51 09 00  
Fax +(46) 8 59 51 09 60  
info.se@schaeffler.com

## Suisse

HYDREL GmbH  
Badstrasse 14  
8590 Romanshorn  
Tél. +(41) 71 4 66 66 66  
Fax +(41) 71 4 66 63 33  
info.ch@schaeffler.com

## Swaziland

Schaeffler South Africa (Pty.) Ltd.  
1 End Street Ext. Corner Heidelberg Road  
2000 Johannesburg  
Tél. +(27) 11 225 3000  
Fax +(27) 11 334 1755  
info.co.za@schaeffler.com

## Taiwan

Schaeffler Taiwan Co. Ltd.  
23F, No.76, Sec. 2, Dunhua S. Rd.,  
Da'an Dist.  
Taipei  
Tél. +886 2 7730 1911  
Fax +886 2 2707 9964  
info.tw@schaeffler.com

## Turquie

Schaeffler Rulmanlari Ticaret Limited  
Sirketi  
Aydin Sokak Dagli Apt. 4/4  
1. Levent  
34340 Istanbul  
Tél. +(90) 212 2 79 27 41  
+(90) 212 280 77 98  
Fax +(90) 212 281 66 45  
+(90) 212 280 94 45  
info.tr@schaeffler.com

## Ukraine

Schaeffler Ukraine GmbH  
Zhylyanskaya Str. 75, 5.  
Bussines Center «Eurasia»  
01032 Kiev  
Tél. +(380) 44 520 13 80  
Fax +(380) 44 520 13 81  
info.ua@schaeffler.com

## USA

Schaeffler Group USA Inc.  
308 Springhill Farm Road  
Corporate Offices  
Fort Mill, SC 29715  
Tél. +(1) 803 548 8500  
Fax +(1) 803 548 8599  
info.us@schaeffler.com

# ADIFOR AERO





# ADIFOR AERO

ADIFOR AERO



8 rue du Puits Rochefort Z.I. de Montmartre,  
42100 Saint-Étienne, FRANCE  
+33-(0)4 77 49 36 36



# ADIFOR AÉRO

**Schaeffler France**

93 route de Bitche  
BP 30186  
67506 Haguenau Cedex  
France

Téléphone +33 3 88 63 40 40

Télécopie +33 3 88 63 40 41

E-mail [info.fr@schaeffler.com](mailto:info.fr@schaeffler.com)

Internet [www.schaeffler.fr](http://www.schaeffler.fr)