



Diseño constructivo de la posición del cojinete: holgura de cojinetes, ajuste perfecto

Holgura teórica de cojinetes

Las camisas de KS PERMAGLIDE® P1 y P2 se insertan a presión en la carcasa y de esta forma se fijan de forma radial y axial. No son necesarias otras medidas. De las tolerancias de montaje de la tabla 1 resultan para una carcasa y un eje rígidos:

- el ajuste perfecto
- la holgura del cojinete según la tabla 6

La holgura teórica del cojinete se calcula de la siguiente forma:

$$[12] \quad \Delta s_{\max} = d_{G\max} - 2 \cdot s_{3\min} - d_{W\min}$$

$$[13] \quad \Delta s_{\min} = d_{G\min} - 2 \cdot s_{3\max} - d_{W\max}$$

| | |
|------------------------|---|
| Δs_{\max} [mm] | Holgura máxima del cojinete |
| Δs_{\min} [mm] | Holgura mínima del cojinete |
| $d_{G\max}$ [mm] | Diámetro máximo del orificio del cuerpo |
| $d_{G\min}$ [mm] | Diámetro mínimo del orificio del cuerpo |
| $d_{W\max}$ [mm] | Diámetro máximo del eje |
| $d_{W\min}$ [mm] | Diámetro mínimo del eje |
| $s_{3\max}$ [mm] | Espesor máximo de la pared |
| $s_{3\min}$ [mm] | Espesor mínimo de la pared (véase la tabla 4) |

Atención: El ensanchamiento del orificio del cuerpo no se ha tenido en cuenta a la hora de calcular la holgura del cojinete.

Para calcular el solape U, en la tabla 1 se indican las tolerancias del orificio del cuerpo, y en la tabla 2, las medias del diámetro del collarín D_o .

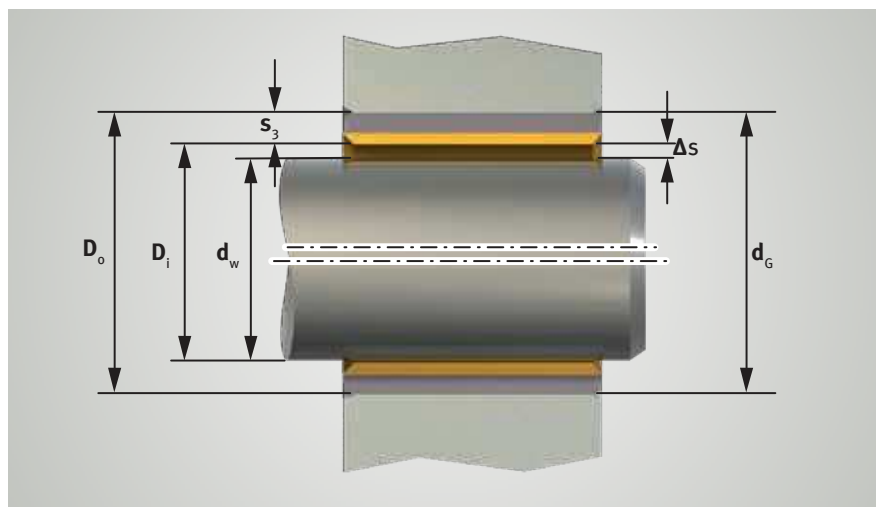


Fig. 1: Holgura teórica del cojinete Δs

Ajuste perfecto y holgura del cojinete

La holgura del cojinete y el ajuste perfecto pueden verse influidos por las medidas de la tabla 7:

- en caso de elevadas temperaturas medioambientales
- en función del material de la carcasa
- en función del espesor de la pared de la carcasa.

Las tolerancias de juego menores presuponen tolerancias más pequeñas para el eje y los orificios.

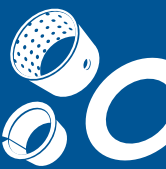
Atención: En caso de utilizar ejes con posición de tolerancia h, hay que comprobar la holgura del cojinete para $5 \leq d_w < 80$ (P10, P14, P147) y $d_w < 80$ (P11) según las ecuaciones [12] para Δs_{\max} y [13] para Δs_{\min} .

| Margen de diámetro | KS PERMAGLIDE® | | |
|----------------------------|-----------------|-----|-----------|
| | P10, P14, P147* | P11 | P20, P200 |
| Eje | | | |
| $d_w < 5$ | h6 | f7 | h8 |
| $5 \leq d_w < 80$ | f7 | f7 | h8 |
| $80 \leq d_w$ | h8 | h8 | h8 |
| Orificio del cuerpo | | | |
| $d_G \leq 5,5$ | H6 | – | – |
| $5,5 < d_G$ | H7 | H7 | H7 |

Tab. 1: Tolerancias de montaje recomendadas

* disponible a solicitud

Modificaciones y cambios de dibujos reservados. Para la colocación y la sustitución, véanse los catálogos, el CD TecDoc y/o los sistemas basados en datos TecDoc.



| Diámetro exterior de la camisa D_o | | Medidas (comprobación A según DIN ISO 3547-2) | | | |
|--------------------------------------|-----|---|----------|----------|----------|
| | | P10, P14, P147*, P20, P200 | | P 11 | |
| | | superior | inferior | superior | inferior |
| $D_o \leq$ | 10 | +0,055 | +0,025 | +0,075 | +0,045 |
| $< D_o \leq$ | 18 | +0,065 | +0,030 | +0,080 | +0,050 |
| $< D_o \leq$ | 30 | +0,075 | +0,035 | +0,095 | +0,055 |
| $< D_o \leq$ | 50 | +0,085 | +0,045 | +0,110 | +0,065 |
| $< D_o \leq$ | 80 | +0,100 | +0,055 | +0,125 | +0,075 |
| $< D_o \leq$ | 120 | +0,120 | +0,070 | +0,140 | +0,090 |
| $< D_o \leq$ | 180 | +0,170 | +0,100 | +0,190 | +0,120 |
| $< D_o \leq$ | 250 | +0,210 | +0,130 | +0,230 | +0,150 |
| $< D_o \leq$ | 305 | +0,260 | +0,170 | +0,280 | +0,190 |

Tab. 2: Medidas para el diámetro exterior D_o .

| Diámetro interior de la camisa D_i | | Espesor de la pared s_3 | Medidas según DIN ISO 3 547-1, tabla 3, fila B | | | |
|--------------------------------------|-----|---------------------------|--|----------|----------|----------|
| | | | P10, P14, P147* | | P 11 | |
| | | | superior | inferior | superior | inferior |
| $D_i <$ | 5 | 0,75 | 0 | -0,020 | - | - |
| | | 1 | - | - | +0,005 | -0,020 |
| $\leq D_i <$ | 20 | 1 | +0,005 | -0,020 | +0,005 | -0,020 |
| $\leq D_i <$ | 28 | 1,5 | +0,005 | -0,025 | +0,005 | -0,025 |
| $\leq D_i <$ | 45 | 2 | +0,005 | -0,030 | +0,005 | -0,030 |
| $\leq D_i <$ | 80 | 2,5 | +0,005 | -0,040 | +0,005 | -0,040 |
| $\leq D_i <$ | 120 | 2,5 | -0,010 | -0,060 | -0,010 | -0,060 |
| $\leq D_i$ | | 2,5 | -0,035 | -0,085 | -0,035 | -0,085 |

Tab. 3: Espesor de pared s_3 para camisas y camisas con collarín P1

| Diámetro interior D_i | | Espesor de pared s_3 | | Medidas según DIN ISO 3 547-1, Tabla 3, fila D, P20, P200 | |
|-------------------------|--------------|------------------------|-----|---|----------|
| | | | | superior | inferior |
| 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 | $\leq D_i <$ | 80 | 2,5 | -0,040 | -0,085 |
| 80 | $\leq D_i$ | | 2,5 | -0,050 | -0,115 |

Tab. 4: Espesor de pared s_3 para camisas de KS PERMAGLIDE® P20/P200

| Espesor de pared s_3 | Fase exterior, sin virutas C_o | Arista achaflanada interior C_i | |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------|
| | | mín. | máx. |
| 0,75 | 0,5±0,3 | 0,1 | 0,4 |
| 1 | 0,6±0,4 | 0,1 | 0,5 |
| 1,5 | 0,6±0,4 | 0,1 | 0,7 |
| 2 | 1,0±0,4 | 0,1 | 0,7 |
| 2,5 | 1,2±0,4 | 0,2 | 1,0 |

Tab. 5: Fase exterior C_o y arista achaflanada interior C_i (Fig. 2) para camisas con dimensiones métricas, según DIN ISO 3 547-1, tabla 2

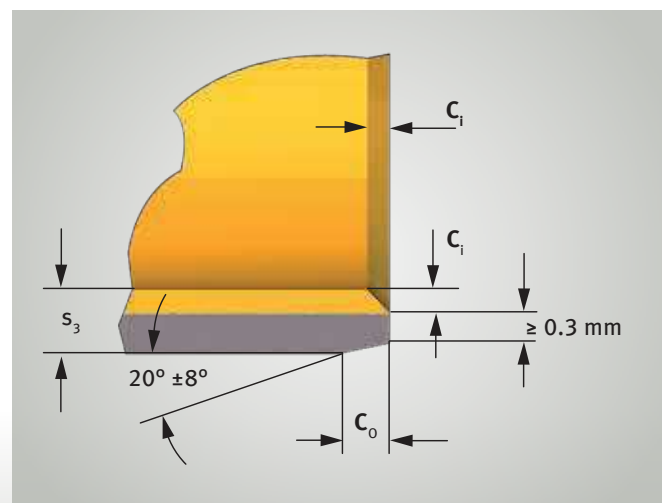
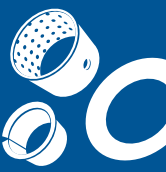


Fig. 2: Fase exterior C_o y arista achaflanada interior C_i en caso de dimensiones métricas



Holgura teórica de cojinetes

| Diámetro de la camisa | | Holgura del cojinete Δs | | | |
|-----------------------|---------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| D_i (mm) | D_o (mm) | P10, P11, P14, P147* | | P20, P200 | |
| | | Δs_{min} (mm) | Δs_{max} (mm) | Δs_{min} (mm) | Δs_{max} (mm) |
| 2 | 3,5 | 0 | 0,054 | - | - |
| 3 | 4,5 | 0 | 0,054 | - | - |
| 4 | 5,5 | 0 | 0,056 | - | - |
| 5 | 7 | 0 | 0,077 | - | - |
| 6 | 8 | 0 | 0,077 | - | - |
| 7 | 9 | 0,003 | 0,083 | - | - |
| 8 | 10 | 0,003 | 0,083 | 0,040 | 0,127 |
| 10 | 12 | 0,003 | 0,086 | 0,040 | 0,130 |
| 12 | 14 | 0,006 | 0,092 | 0,040 | 0,135 |
| 13 | 15 | 0,006 | 0,092 | - | - |
| 14 | 16 | 0,006 | 0,092 | 0,040 | 0,135 |
| 15 | 17 | 0,006 | 0,092 | 0,040 | 0,135 |
| 16 | 18 | 0,006 | 0,092 | 0,040 | 0,135 |
| 18 | 20 | 0,006 | 0,095 | 0,040 | 0,138 |
| 20 | 23 | 0,010 | 0,112 | 0,050 | 0,164 |
| 22 | 25 | 0,010 | 0,112 | 0,050 | 0,164 |
| 24 | 27 | 0,010 | 0,112 | 0,050 | 0,164 |
| 25 | 28 | 0,010 | 0,112 | 0,050 | 0,164 |
| 28 | 32 | 0,010 | 0,126 | 0,060 | 0,188 |
| 30 | 34 | 0,010 | 0,126 | 0,060 | 0,188 |
| 32 | 36 | 0,015 | 0,135 | 0,060 | 0,194 |
| 35 | 39 | 0,015 | 0,135 | 0,060 | 0,194 |
| 40 | 44 | 0,015 | 0,135 | 0,060 | 0,194 |
| 45 | 50 | 0,015 | 0,155 | 0,080 | 0,234 |
| 50 | 55 | 0,015 | 0,160 | 0,080 | 0,239 |
| 55 | 60 | 0,020 | 0,170 | 0,080 | 0,246 |
| 60 | 65 | 0,020 | 0,170 | 0,080 | 0,246 |
| 65 | 70 | 0,020 | 0,170 | - | - |
| 70 | 75 | 0,020 | 0,170 | 0,080 | 0,246 |
| 75 | 80 | 0,020 | 0,170 | 0,080 | 0,246 |
| 80 | 85 | 0,020 | 0,201 | 0,100 | 0,311 |
| 85 | 90 | 0,020 | 0,209 | - | - |
| 90 | 95 | 0,020 | 0,209 | 0,100 | 0,319 |
| 95 | 100 | 0,020 | 0,209 | - | - |
| 100 | 105 | 0,020 | 0,209 | 0,100 | 0,319 |
| 105 | 110 | 0,020 | 0,209 | - | - |
| 110 | 115 | 0,020 | 0,209 | - | - |
| 115 | 120 | 0,020 | 0,209 | - | - |

| Diámetro de la camisa | | Holgura del cojinete Δs | | | |
|-----------------------|---------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| D_i (mm) | D_o (mm) | P10, P 11, P14, P147* | | P20, P200 | |
| | | Δs_{min} (mm) | Δs_{max} (mm) | Δs_{min} (mm) | Δs_{max} (mm) |
| 120 | 125 | 0,070 | 0,264 | - | - |
| 125 | 130 | 0,070 | 0,273 | - | - |
| 130 | 135 | 0,070 | 0,273 | - | - |
| 135 | 140 | 0,070 | 0,273 | - | - |
| 140 | 145 | 0,070 | 0,273 | - | - |
| 150 | 155 | 0,070 | 0,273 | - | - |
| 160 | 165 | 0,070 | 0,273 | - | - |
| 180 | 185 | 0,070 | 0,279 | - | - |
| 200 | 205 | 0,070 | 0,288 | - | - |
| 220 | 225 | 0,070 | 0,288 | - | - |
| 250 | 255 | 0,070 | 0,294 | - | - |
| 300 | 305 | 0,070 | 0,303 | - | - |

Tab. 6: *Holgura teórica del cojinete después de insertar a presión las camisas o las camisas con collarín con dimensiones métricas, sin tener en cuenta el posible ensanchamiento del orificio*

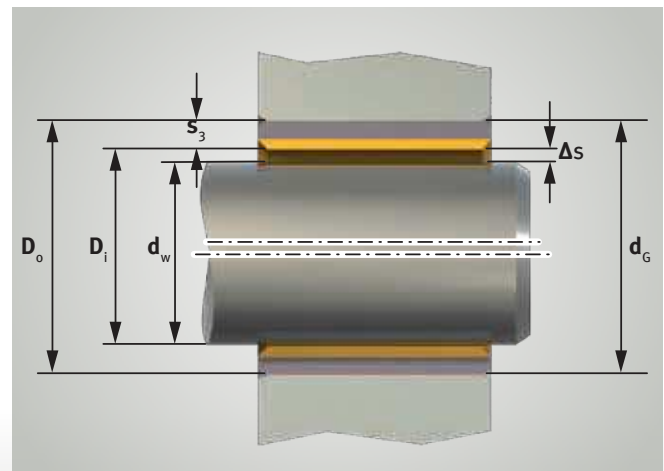
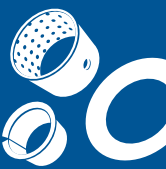


Fig. 3: *Holgura teórica del cojinete Δs*

* disponible a solicitud



Ajuste perfecto y holgura del cojinete

| Construcción e influencias ambientales | Consecuencia | Medida | Tener en cuenta |
|---|---|--|--|
| Carcasa de metal ligero o de pared delgada | ensanchamiento elevado demasiada holgura | Reducir el orificio de la carcasa d_g | La carcasa está sometida a grandes cargas; la tensión admisible de la carcasa no se puede sobrepasar. |
| Las carcasas de acero o de hierro fundido en caso de elevadas temperaturas ambientales | poca holgura | Diámetro de eje d_w cada 100 °C por encima de la temperatura ambiente para reducir 0,008 mm | |
| Carcasa de bronce o aleaciones de cobre en caso de temperaturas medioambientales elevadas | mal ajuste perfecto | Reducir el orificio de la carcasa d_g , modificación recomendada del diámetro cada 100 °C por encima de la temperatura ambiente: $d_g - 0,05\%$ | Reducir el diámetro del eje d_w el mismo valor, para mantener la holgura del cojinete. |
| Carcasa de aleación de aluminio en caso de temperaturas medioambientales elevadas | mal ajuste perfecto | Reducir el orificio de la carcasa d_g , modificación recomendada del diámetro cada 100 °C por encima de la temperatura ambiente: $d_g - 0,1\%$ | Reducir el diámetro de eje d_w con el mismo valor, para mantener la holgura del cojinete. A temperaturas por debajo de los 0 °C, la carcasa está sometida a grandes cargas; la tensión admisible de la carcasa no se puede sobrepasar. |
| Camisas con una mayor protección anticorrosiva | Diámetro exterior D_o demasiado grande holgura demasiado pequeña | Aumentar el orificio del cuerpo d_g Ejemplo: Espesor de la capa $0,015 \pm 0,003$ mm de ahí resulta $d_g + 0,03$ mm | Si las medidas correspondientes, la camisa y la carcasa están sometidas a grandes cargas. |

Tab. 7: Fallos, consecuencias y medidas para el ajuste perfecto y la holgura de cojinetes en caso de elevadas temperaturas medioambientales, materiales o espesores especiales de la carcasa

Podrá encontrar información sobre el diseño constructivo de la posición del cojinete y de la carcasa en Service Information SI 1425