

# FAG Vinkelkontaktkullager

Tvåradiga



# FAG Vinkelkontaktkullager

Tvåradiga · Normer · Basutföranden · Toleranser · Lagerglapp

Tvåradiga vinkelkontaktkullager motsvarar till sin konstruktion ett par enradiga vinkelkontaktkullager i O-anordning. Lagren kan uppta stora radiella och axiella belastningar i båda riktningarna. De är därför speciellt lämpliga för lagringar med krav på hög axiell styvhet. Vinkelinställbarheten är ringa. Basutförandena skiljer sig genom sin kontaktvinkel och genom lagerringarnas konstruktion. Lager ur serierna 32B och 33B med skyddsplåtar eller tätningsbrickor på båda sidorna är underhållsfria och möjliggör enkla konstruktioner.

## Normer

Tvåradiga vinkelkontaktkullagrens huvudmätt enligt DIN 628 del3 (f.n. utkast)

## Basutföranden

Tvåradiga vinkelkontaktkullager serie 32B och 33B saknar ifyllnadsspår varigenom belastbarheten är lika åt båda hållen. Lagren levereras fettfyllda. Förutom de öppna finns även basutföranden med skyddsplåtar (efterbeteckning .2ZR) eller med tätningsbrickor (efterbeteckning .2RSR) på båda sidorna, se sida 172. Lager som i basutförande levereras avtätade, kan även i öppna utföranden ha spår i ytterringen för tätningen.



32B, 33B  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Tvåradiga vinkelkontaktkullager serie 32 och 33 har ifyllnadsspår på en sida. Lagren skall monteras så att den huvudsakliga belastningsriktningen verkar mot löpbanan utan ifyllnadsspår.



32, 33  
Kontaktvinkel  $\alpha = 35^\circ$

Tvåradiga vinkelkontaktkullager serie 33DA med delad innerring är på grund av sin kontaktvinkel på  $45^\circ$  lämpade för överföring av mycket höga axialbelastningar av växlande riktning.



33DA  
Kontaktvinkel  $\alpha = 45^\circ$

## Toleranser, lagerglapp

Tvåradiga vinkelkontaktkullager i basutförande har normaltolerans och normalt axialglapp. På förfrågan levereras även lager med större (C3) eller mindre (C2) axialglapp.

Tvåradiga vinkelkontaktkullager med delad innerring är avsedda för högre axialbelastningar. De passar i regel hårdare än lager med odelade ringar. Deras normalglapp motsvarar C3 glapp för odelade lager.

Toleranser: se radiallager, sid 56.

Axialglapp: se tvåradiga vinkelkontaktkullager, sid 77.

# FAG Vinkelkontaktkullager

Tvåradiga · Hållare · Varvtalslämplighet · Värmebehandling · Avtätade lager

## Hållare

Tvåradiga vinkelkontaktkullager med plåthållare saknar efterbeteckning för hållaren. Lager med rullkroppscentrerad mässingmassivhållare har efterbeteckningen M. Ytteringcentererade mässingmassivhållare har efterbeteckningen MA.

Lager med hållare av glasfiberarmerad polyamid 66 (efterbeteckning TVH eller TVP) är lämpliga för drifttemperaturer upp till 120 °C. Vid oljesmörjning kan additiv i oljan påverka hållarebrukbarhetstiden, varför man måste beakta oljebytesintervallerna (se även sid 85).

## Avtätade lager

Som basutförande levererar FAG förutom öppna tvåradiga vinkelkontaktkullager även lager med ZR-skyddsplåtar (beröringsfria tätningar) eller RSR-tättningsbrickor (frikterande tätningar) på båda sidorna. Dessa lager fettfylls i produktionen med ett FAG kontrollerat kvalitetsfett. På förfrågan levereras även lager med endast en tätning.

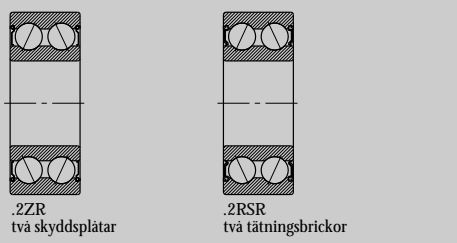
Hos lager med frikterande tätning (.2RSR) begränsar den tillättna glidhastigheten hos tätningen varvtalet, varför det termiska referensvarvtalet ej gäller.

Hos lager med beröringsfria skyddsplåtar (.2ZR) är det kinematiskt tillättna varvtalet lägre än hos ej avtätade lager.

### ▼ Standardhållare för tvåradiga vinkelkontaktkullager

Serie	Polyamidhållare (TVH, TVP) Diameterreferens	Mässing- massivhållare (M, MA)	Stålplåt- hållare
32		19, 21, 22	17, 18, 20
33		17, 19, 20, 22	14 till 16, 18
32B	till 16		
33B	till 13		
33DA	05	08, 10, 11	06, 07, 09, från 12

Andra hållareutföranden kan erhållas på förfrågan. Dessa hållares lämplighet för höga varvtal och höga temperaturer samt lagrens bärighet kan avvika från angivelsena för lager med standardhållare.



## Varvtalslämplighet

För lagren anges kinematiskt tillättna varvtal och termiska referensvarvtal (se även sid 86). För beräkning av det termiskt tillättna referensvarvtalet se sid 88.

Begränsningar för avtätades lager, se respektive avsnitt.

## Värmebehandling

Tvåradiga FAG vinkelkontaktkullager är värmebehandlade för en drifttemperatur upp till 150 °C. Hos lager med polyamidhållare måste temperaturgränserna för detta material beaktas. Även hos avtätade lager måste hänsyn tas till angiven temperaturgräns.

# FAG Vinkelkontaktkullager

Tvåradiga · Ekvivalent belastning · Inbyggnadsmått

## Dynamisk ekvivalent belastning

Formlerna för den ekvivalenta belastningen är beroende på lagrets kontaktvinkel.

**Vinkelkontaktkullager**, serie 32B och 33B med kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

$$P = F_r + 0,92 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,68$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + 1,41 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 0,68$$

**Vinkelkontaktkullager**, serie 32 och 33 med kontaktvinkel  $\alpha = 35^\circ$

$$P = F_r + 0,66 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$$

$$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 0,95$$

**Vinkelkontaktkullager**, serie 33DA med kontaktvinkel  $\alpha = 45^\circ$

$$P = F_r + 0,47 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,33$$

$$P = 0,54 \cdot F_r + 0,81 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 1,33$$

## Statisk ekvivalent belastning

Radialfaktorn = 1; axialfaktorerna är beroende på kontaktvinkeln.

**Vinkelkontaktkullager**, serie 32B och 33B med kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

$$P_0 = F_r + 0,76 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

**Vinkelkontaktkullager**, serie 32 och 33 med kontaktvinkel  $\alpha = 35^\circ$

$$P_0 = F_r + 0,58 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

**Vinkelkontaktkullager**, serie 33DA med kontaktvinkel  $\alpha = 45^\circ$

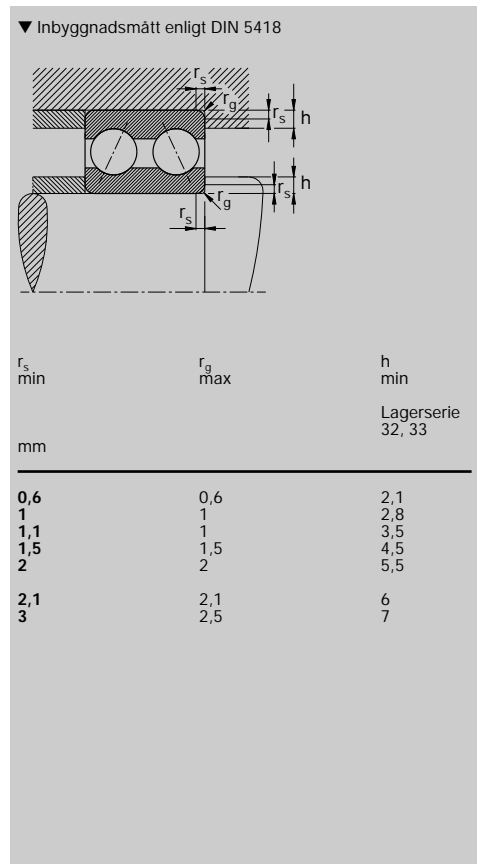
$$P_0 = F_r + 0,44 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

## Inbyggnadsmått

Lagerringarna får bara stödjas mot axel- eller husskudra, aldrig mot hälkålen. Den största radien  $r_g$  måste alltid vara mindre än lagrets kantavstånd

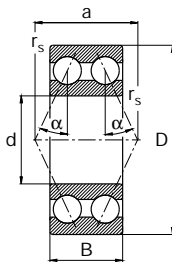
$r_{s\text{min}}$

Höjden på skuldrorna skall väljas så att tillräckligt stora anslutningsytor erhålls. Ur nedanstående tabell erhålls maximivärdet för kälradien  $r_g$  och minimivärdet för skulderhöjden  $h$ .

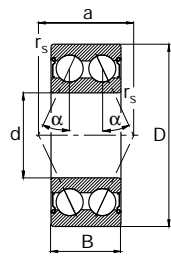


# FAG Vinkelkontaktkullager

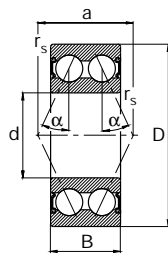
Tvåradiga



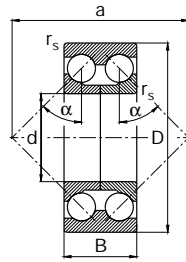
32B, 33B  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$



32B.2ZR, 33B.2ZR



32B.2RSR, 33B.2RSR



33DA delad innering  
Kontaktvinkel  $\alpha = 45^\circ$

Axel	Mått					Bärlighetstal		Kinematiskt tillåtet varvtal	Termiskt referensvarvtal	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d	D	B	$r_s$ min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>				
	mm					kN		min <sup>-1</sup>			
10	10	30	14	0,6	15	7,8	4,55	22000	24000	3200B.TVH	0,042
	10	30	14	0,6	15	7,8	4,55	16000	24000	3200B.2ZR.TVH	0,042
12	12	32	15,9	0,6	17	10,6	5,85	20000	24000	3201B.TVH	0,053
	12	32	15,9	0,6	17	10,6	5,85	15000	24000	3201B.2ZR.TVH	0,053
15	15	35	15,9	0,6	18	11,8	7,1	19000	20000	3202B.TVH	0,067
	15	35	15,9	0,6	18	11,8	7,1	14000	20000	3202B.2ZR.TVH	0,069
	15	35	15,9	0,6	18	11,8	7,1	12000		3202B.2RSR.TVH	0,069
	15	42	19	1	21	16,3	10	16000	14000	3302B.TVH	0,1
17	17	40	17,5	0,6	20	14,6	9	17000	18000	3203B.TVH	0,083
	17	40	17,5	0,6	20	14,6	9	12000	18000	3203B.2ZR.TVH	0,091
	17	40	17,5	0,6	20	14,6	9	10000		3203B.2RSR.TVH	0,091
	17	47	22,2	1	24	20,8	12,5	15000	13000	3303B.TVH	0,158
20	20	47	20,6	1	24	19,6	12,5	15000	16000	3204B.TVH	0,153
	20	47	20,6	1	24	19,6	12,5	10000	16000	3204B.2ZR.TVH	0,156
	20	47	20,6	1	24	19,6	12,5	8500		3204B.2RSR.TVH	0,157
	20	52	22,2	1,1	26	23,2	15	13000	11000	3304B.TVH	0,196
	20	52	22,2	1,1	26	23,2	15	9000	11000	3304B.2ZR.TVH	0,215
	20	52	22,2	1,1	26	23,2	15	8000		3304B.2RSR.TVH	0,218
25	25	52	20,6	1	26	21,2	14,6	12000	14000	3205B.TVH	0,168
	25	52	20,6	1	26	21,2	14,6	8500	14000	3205B.2ZR.TVH	0,179
	25	52	20,6	1	26	21,2	14,6	7500		3205B.2RSR.TVH	0,179
	25	62	25,4	1,1	31	30	20	10000	10000	3305B.TVH	0,304
	25	62	25,4	1,1	31	30	20	7500	10000	3305B.2ZR.TVH	0,326
	25	62	25,4	1,1	31	30	20	6700		3305B.2RSR.TVH	0,354
	25	62	25,4	1,1	56	30	23,2	10000	10000	3305DA.TVP	0,357
30	30	62	23,8	1	31	30	21,2	9500	12000	3206B.TVH	0,297
	30	62	23,8	1	31	30	21,2	7000	12000	3206B.2ZR.TVH	0,303
	30	62	23,8	1	31	30	21,2	6300		3206B.2RSR.TVH	0,305
	30	72	30,2	1,1	36	41,5	28,5	8500	9000	3306B.TVH	0,479
	30	72	30,2	1,1	36	41,5	28,5	6300	9000	3306B.2ZR.TVH	0,556
	30	72	30,2	1,1	36	41,5	28,5	5600		3306B.2RSR.TVH	0,489
35	30	72	30,2	1,1	67	41,5	34,5	8500	9000	3306DA	0,695
	35	72	27	1,1	36	39	28,5	8500	11000	3207B.TVH	0,446
	35	72	27	1,1	36	39	28,5	6300	11000	3207B.2ZR.TVH	0,511
	35	72	27	1,1	36	39	28,5	5300		3207B.2RSR.TVH	0,46

# FAG Vinkelkontaktkullager

Tvåradiga

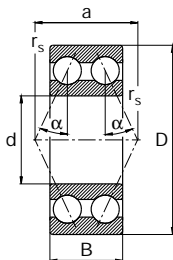
Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

Axel	Mått					Bärlighetstal		Kinematiskt tillåtet varvtal	Termiskt referensvarvtal	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>				
	35	80	34,9	1,5	41	51	34,5	7500	8500	<b>3307B.TVH</b>	0,642
	35	80	34,9	1,5	41	51	34,5	5600	8500	<b>3307B.2ZR.TVH</b>	0,655
	35	80	34,9	1,5	41	51	34,5	5000		<b>3307B.2RSR.TVH</b>	0,653
	35	80	34,9	1,5	75	50	41,5	7500	8500	<b>3307DA</b>	0,871
<b>40</b>	40	80	30,2	1,1	41	48	36,5	7500	10000	<b>3208B.TVH</b>	0,582
	40	80	30,2	1,1	41	48	36,5	5600	10000	<b>3208B.2ZR.TVH</b>	0,603
	40	80	30,2	1,1	41	48	36,5	4800		<b>3208B.2RSR.TVH</b>	0,604
	40	90	36,5	1,5	46	62	45	6700	7500	<b>3308B.TVH</b>	0,929
	40	90	36,5	1,5	46	62	45	5000	7500	<b>3308B.2ZR.TVH</b>	0,996
	40	90	36,5	1,5	46	62	45	4500		<b>3308B.2RSR.TVH</b>	0,935
	40	90	36,5	1,5	85	62	53	6300	7500	<b>3308DA.MA</b>	1,09
<b>45</b>	45	85	30,2	1,1	43	48	37,5	6700	9000	<b>3209B.TVH</b>	0,563
	45	85	30,2	1,1	43	48	37,5	5000	9000	<b>3209B.2ZR.TVH</b>	0,578
	45	85	30,2	1,1	43	48	37,5	4500		<b>3209B.2RSR.TVH</b>	0,563
	45	100	39,7	1,5	50	68	51	6000	7000	<b>3309B.TVH</b>	1,16
	45	100	39,7	1,5	50	68	51	4000		<b>3309B.2RSR.TVH</b>	1,35
	45	100	39,7	1,5	93	75	64	6000	6700	<b>3309DA</b>	1,46
<b>50</b>	50	90	30,2	1,1	45	51	42,5	6300	8000	<b>3210B.TVH</b>	0,611
	50	90	30,2	1,1	45	51	42,5	4800	8000	<b>3210B.2ZR.TVH</b>	0,691
	50	90	30,2	1,1	45	51	42,5	4000		<b>3210B.2RSR.TVH</b>	0,62
	50	110	44,4	2	55	81,5	62	5300	6700	<b>3310B.TVH</b>	1,69
	50	110	44,4	2	104	90	85	5300	6300	<b>3310DA.MA</b>	2,2
<b>55</b>	55	100	33,3	1,5	50	58,5	49	5600	7500	<b>3211B.TVH</b>	0,836
	55	100	33,3	1,5	50	58,5	49	3800		<b>3211B.2RSR.TVH</b>	0,906
	55	120	49,2	2	61	102	78	5000	6000	<b>3311B.TVH</b>	2,26
	55	120	49,2	2	61	102	78	3800	6000	<b>3311B.2ZR.TVH</b>	2,3
	55	120	49,2	2	61	102	78	3400		<b>3311B.2RSR.TVH</b>	2,29
	55	120	49,2	2	111	110	100	5000	6000	<b>3311DA.MA</b>	2,93
<b>60</b>	60	110	36,5	1,5	55	72	61	5000	7500	<b>3212B.TVH</b>	1,13
	60	110	36,5	1,5	55	72	61	3800	7500	<b>3212B.2ZR.TVH</b>	1,28
	60	110	36,5	1,5	55	72	61	3400		<b>3212B.2RSR.TVH</b>	1,15
	60	130	54	2,1	67	125	98	4500	5600	<b>3312B.TVH</b>	2,92
	60	130	54	2,1	122	127	118	4500	5600	<b>3312DA</b>	3,28
<b>65</b>	65	120	38,1	1,5	60	80	73,5	4500	6700	<b>3213B.TVH</b>	1,45
	65	120	38,1	1,5	60	80	73,5	3000		<b>3213B.2RSR.TVH</b>	1,56
	65	140	58,7	2,1	71	150	118	4300	5000	<b>3313B.TVH</b>	3,63
	65	140	58,7	2,1	131	143	137	4300	5000	<b>3313DA</b>	4,25

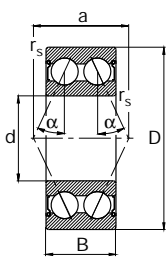
På förfrågan kan även andra utföranden levereras.

# FAG Vinkelkontaktkullager

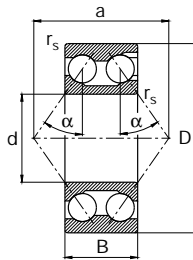
Tvåradiga



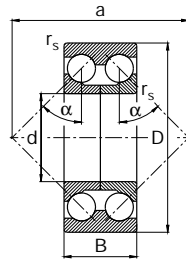
32B  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$



32B.2ZR



32, 33  
Kontaktvinkel  $\alpha = 35^\circ$



33DA delad inerring  
Kontaktvinkel  $\alpha = 45^\circ$

Axel	Mått					Bärlagerstål		Kinematiskt tillåtet varvtal	Termiskt referensvarvtal	Beteckning Lager FAG	Massa $\approx$ kg
	d	D	B	$r_s$ min	a $\approx$	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>				
	mm					kN		min <sup>-1</sup>			
70	70	125	39,7	1,5	62	83	76,5	4500	6300	<b>3214B.TVH</b>	1,57
	70	150	63,5	2,1	109	143	166	4000	4800	<b>3314</b>	5,23
	70	150	63,5	2,1	141	163	156	4000	4800	<b>3314DA</b>	5,24
75	75	130	41,3	1,5	65	91,5	85	4300	6000	<b>3215B.TVH</b>	1,69
	75	160	68,3	2,1	117	163	193	3800	4300	<b>3315</b>	6,41
80	80	140	44,4	2	69	98	93	4000	5600	<b>3216B.TVH</b>	2,12
	80	140	44,4	2	69	98	93	3000	5600	<b>3216B.2ZR.TVH</b>	2,28
	80	170	68,3	2,1	123	176	212	3600	4000	<b>3316</b>	6,79
85	85	150	49,2	2	106	112	150	3800	5000	<b>3217</b>	3,57
	85	180	73	3	131	190	228	3400	3800	<b>3317M</b>	8,46
90	90	160	52,4	2	113	125	170	3600	4800	<b>3218</b>	4,32
	90	190	73	3	136	216	275	3200	3400	<b>3318</b>	9,73
95	95	170	55,6	2,1	120	140	186	3400	4500	<b>3219M</b>	5,16
	95	200	77,8	3	143	220	285	3200	3200	<b>3319M</b>	11,2
100	100	180	60,3	2,1	127	160	224	3200	4300	<b>3220</b>	5,98
	100	215	82,6	3	153	240	320	3000	3000	<b>3320M</b>	14
105	105	190	65,1	2,1	135	176	240	3200	4000	<b>3221M</b>	7,55
110	110	200	69,8	2,1	144	190	260	3000	3800	<b>3222M</b>	9,08
	110	240	92,1	3	171	280	400	2600	2600	<b>3322M</b>	19,4





# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

FAG enradiga vinkelkontaktkullager i högprecisionsutförande skiljer sig från de normala vinkelkontaktkullagren genom sin kontaktvinkel, tolerans och hållareutförande. Högprecisionslager är speciellt lämpade där stora krav på rundgångsnoggrannhet och varvtalslämplighet erfordras. Tyngdpunktsmässigt används de för arbetsspindlar i verktygsmaskiner.

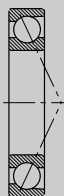
Sedan länge levererar FAG högprecisionslager ur serierna B719, B70 och B72. De nya generationerna lager är lämpade för mycket höga varvtal.

Keramikhybridlagren finns med samma yttermått som lager ur serie B719 och B70. Genom att använda mindre kulor av stål eller keramik är dessa lager lämpade för extremt höga varvtal. FAG höghastighets-precisionslager serierna HSS719, HSS70, HCS719 och HCS70 har beröringsfria tätningar på båda sidorna. Dessa monteringsfärdiga lager är livstidsmorda och därmed underhållsfria. De möjliggör speciellt kostnads-effektiva lösningar.

## Högprecisionslager



B719C, B70C, B72C  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$

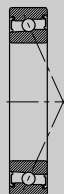


B719E, B70E, B72E  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

## Höghastighets-högprecisionslager



HSS719C, HSS70C  
Två täckbrickor  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$

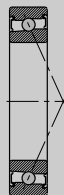


HSS719E, HSS70E  
Två täckbrickor  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

## Keramik-hybridhögprecisionslager



HCS719C, HCS70C  
Två täckbrickor  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$



HCS719E, HCS70E  
Två täckbrickor  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

Normalutförande · Universalutförande · Lagersatser · Avtätade lager · Toleranser

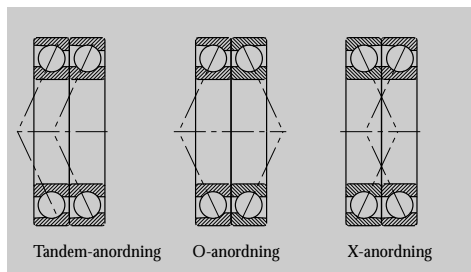
## Normalutförande

Högprecisionslager i normalutförande har efterbeteckningen C.T.P4S eller E.T.P4S. Den anger kontaktvinkeln 15° (C) eller 25° (E), en massiv-fönsterhållare av vävplast (T) och toleransklassen P4S.

## Universalutförande

Högprecisionslager i universalutförande är avsedda att monteras parvis i X-, O- eller tandem-anordning eller gruppvis i godtycklig anordning. Lagerpar i universalutförande UL har före monteringen en lätt förspänning vid X- eller O-anordning. Härda passningar ökar lagerparets förspänning (bearbetningstoleranser för lagersäten se FAG publ. nr AC 41 130).

Vid beställning av lager i universalutförande skall lagrens antal, inte antal lagerpar eller lagergrupper, anges.



## Lagersatser

FAG levererar kompletta lagersatser bestående av två, tre eller fyra högprecisionslager för olika anordning. Under tillverkning paras dessa satser så att man uppnår en jämn belastningsfördelning. Beteckningssystematik se sid 181. Efter bokstavskombinationen följer beteckningen för förspänning utan mellanpunkt.

Vid beställning anges antalet lagersatser.

Beställningsexempel:

1-HSS7012C.T.P4S.DBL

En sats HSS7012C, bestående av två lager i O-anordning, lätt förspänning före montering.

## Avtätade högprecisionslager

Höghastighetslagren HSS70 och HSS719 samt hybridlagren HCS70 och HCS719 levereras av FAG med beröringsfria RSD-tätningar på båda sidorna samt for-life smorda. Fetttyp, fettmängd och tätning har valts så att lagren även över en lång drifttid vid högsta varvtal får en låg drifttemperatur. De underhållsfria lagren är utbytbara med ej avtätade lager ur serierna 70 och 719. Genom förenklad montering, smörjning och underhåll samt en lång brukbarhetstid erbjuder dessa avtätade högprecisionslager kostnadseffektiva lösningar.

## Toleranser

Samtliga FAG högprecisionslager levereras endast med snävare toleranser. Standard är toleransklassen P4S. Detta innebär att mått- och formnoggrannheten motsvarar ISO-toleransklass P4, medan löpnoggrannheten motsvarar toleransklass P2.

På lagrets sidoytor, såväl som på förpackningen, finns avvikelser från nominellt mått avseende hål och ytterdiameter för högprecisionslagren angivna (beteckning t. ex.: < -2 >). De faktiska värden anges på förpackningen i ordningsföljden håldiameter/ytterdiameter.

Exempel på förpackningsmärkning:

HSS7010C.T.P4S.UL

\*-1/-4\*

Toleranser för högprecisionslager: se sid 60.

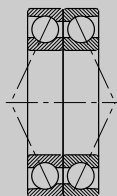
FAG högprecisionslager i universalutförande har breddtolanser enligt efterföljande tabell.

▼ Breddtolanser för universalutförande						
Mått i mm						
Nominell håldiameter	över	50	80	120	180	315
t.o.m.	50	80	120	180	315	
Breddavvikelse $\Delta_{Bs}$ [ $\mu\text{m}$ ]						
Toleransklass	P4S	0	0	0	0	0
		-250	-250	-380	-380	-500

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

## Lagersatser

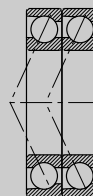
### Satser med 2 lager (D)



DB  
O-anordning

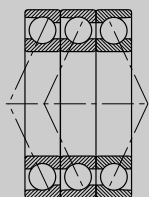


DF  
X-anordning

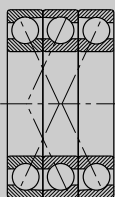


DT  
Tandem-anordning

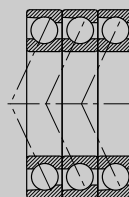
### Satser med 3 lager (T)



TBT  
Kombination av  
O-anordning och  
tandem-anordning

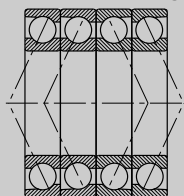


TFT  
Kombination av  
X-anordning och  
tandem-anordning

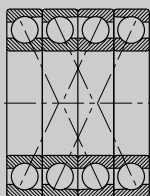


TT  
Tandem-anordning

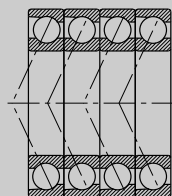
### Satser med 4 lager (Q)



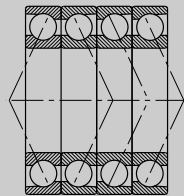
QBC  
O-anordning



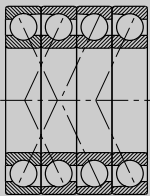
QFC  
X-anordning



QT  
Tandem-anordning



QBT  
Kombination av O-anordning  
och tandem-anordning



QFT  
Kombination av X-anordning  
och tandem-anordning

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

Hållare · Varvtalslämplighet · Värmebehandling · Dynamiskt bärighetstal · Ekvivalent belastning

## Hållare

Standardhållaren för högprecisionslager är en ytterringcentererad massivfönsterhållare av vävplast (efterbeteckning T). Hållaren är lämplig för temperaturer upp till 100 °C.







## Varvtalslämplighet

Normen DIN 732T1 (termiskt referensvarvtal) är icke tillämplig för dessa högprecisionslager.

De uppnåbara varvtalen för högprecisionslager gäller för elastiskt förspända och lågt belastade singellager. Varvtalsuppgifterna för fettsmörjning är maximivärden som uppnås t. ex. med FAG lagerfett Arcanol L74V. Angivna värden för oljesmörjning gäller för minimimängdsmörjning t. ex. olje-/luftsmörjning. Vid kylsmörjning kan dessa värden överskridas. Vid denna smörjmetod pumpas en avsevärd oljemängd genom lagret, varigenom vridmotståndet ökar.

De höga varvtalen för singellager uppnås inte om lagren monteras parvis eller förspänns för att höja styvheten hos lagringen. Tabellen visar vilka reduktionsfaktorer man måste räkna med vid singel- eller parvis, med lätt förspänning, monterade lager.

▼ Varvtalsreduktion vid lätt förspänning och parvis montering

Typ av inbyggnad	Varvtalsreduktion
 	$0,85 \cdot n^*$
 	$0,75 \cdot n^*$
 	$0,65 \cdot n^*$

\*Uppnåbart varvtal ur måttabellen  
Vid parvis montering i tandem-anordning uppnår man ca  $0,8 \cdot n^*$ .

## Värmebehandling

FAG högprecisionslager är värmebehandlade för användning i drifttemperaturer upp till 150 °C. Lager över 240 mm ytterdiameter är måttstabla upp till 200 °C. Dock måste temperaturgränsen för vävplasthållaren beaktas.

## Dynamiskt bärighetstal C för parade vinkelkontaktkullager

Monteras flera lager av samma storlek och utförande bredvid varandra erhålls lagergruppens bärighetstal ur

$$C = i^{0,7} \cdot C_{\text{singellager}} \text{ [kN]}$$

C Dynamiskt bärighetstal för lagergruppen [kN]  
i Antal lager

För lagerpar erhålls därmed

$$C = 1,625 \cdot C_{\text{singellager}} \text{ [kN]}$$

## Dynamisk ekvivalent belastning

Högprecisionslager med kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$  (Efterbeteckning C)

Singellager:

$$P = F_r \text{ [kN] för } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,44 \cdot F_r + Y \cdot F_a \text{ [kN] för } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Axialfaktorn Y och värdet e sammanhänger vid den mindre kontaktvinkeln  $\alpha = 15^\circ$  med förhållandet

$$\frac{f_0 \cdot F_a}{i \cdot C_0}$$

$\frac{f_0 \cdot F_a}{i \cdot C_0}$	e	Y
0,3	0,4	1,4
0,5	0,43	1,31
0,9	0,45	1,23
1,6	0,48	1,16
3	0,52	1,08
6	0,56	1

$f_0$  Värdet erhålls ur högra tabellen sid 183

$C_0$  Statiskt bärighetstal för singellager [kN]

i Antal lager

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

## Ekvivalent belastning

Lagerpar i O- eller X-anordning:

$$P = F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq e$$

$$P = 0,72 \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > e$$

Axialfaktorn Y och värdet e sammanhänger vid den mindre kontaktvinkeln  $\alpha = 15^\circ$  med förhållandet

$$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_0}$$

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_0}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ Y	$\frac{F_a}{F_r} > e$ Y
0,3	0,4	1,56	2,26
0,5	0,43	1,47	2,15
0,9	0,45	1,38	2,02
1,6	0,48	1,31	1,9
3	0,52	1,21	1,78
6	0,56	1,12	1,66

$f_0$  Värdet erhålls ur den högra tabellen  
 $C_0$  Statiskt bärighetstal för singellager [kN]

Högprecisionslager med kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$   
 (efterbeteckning E)

Singellager:

$$P = F_r \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,68$$

$$P = 0,41 \cdot F_r + 0,87 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 0,68$$

Lagerpar i O- eller X-anordning:

$$P = F_r + 0,92 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,68$$

$$P = 0,67 \cdot F_r + 1,41 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 0,68$$

▼ Faktor  $f_0$  för högprecisionslager med kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$

Diameter- referens	Faktor $f_0$				
	Lagerserie				
	B719C	B70C	B72C	HSS719C HCS719C	HSS70C HCS70C
00	14,2	12,6	12,3	15,3	15,5
01	14,7	13,2	12,9	15,7	15,5
02	14,5	14,1	13,6	15,8	15,8
03	14,8	14,3	13,9	16	15,9
04	14,2	14,3	13,8	16,2	16,1
05	14,9	14,9	14,4	16,5	16,2
06	15,4	15,1	14,3	16,4	16,3
07	15,9	15,4	14,6	16,4	16,5
08	15,5	15,7	14,2	16,2	16,5
09	15,8	15,5	14,2	16,3	16,5
10	16	15,7	14,4	16,2	16,5
11	16	15,5	14,5	16,1	16,5
12	16,2	15,6	14,4	16,2	16,4
13	16,4	15,9	14,5	16,1	16,4
14	16,2	15,6	14,6	16,1	16,4
15	16,3	15,8	14,8	16,1	16,3
16	16,4	15,7	14,8	16,1	16,3
17	16,3	15,9	14,9	16	16,3
18	16,4	15,7	14,8	16	16,3
19	16,4	15,9	14,9	15,9	16,3
20	16,5	16	14,5	16	16,2
21	16,4	15,9	14,5	15,9	16,3
22	16,4	15,8	14,5	16	16,2
24	16,4	16	14,9	15,9	16,3
26	16,4	15,9	14,7	15,9	16,2
28	16,4	16	15		
30	16,3	16	15,3		
32	16,4	16,2	15,3		
34	16,5	15,9	15,4		
36	16,4	15,7	15,4		
38	16,4	15,9	15,2		
40	16,2	15,8	15,4		
44	16,4	15,7	15,3		
48	16,5	15,9			

Vid beräkning av förspända högprecisionslager måste även förspänningskraften beaktas, se FAG publ. nr AC 41 130.

---

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högpresisionsutförande

Statiskt bärlighetstal · Ekvivalent belastning

## Statiskt bärlighetstal $C_0$ för parade vinkelkontaktkullager

$$C_0 = 2 \cdot C_{0 \text{ singellager}} \quad [\text{kN}]$$

## Statisk ekvivalent belastning

Högpresisionslager med kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$   
(efterbeteckning C)

Singellager:

$$P_0 = F_r \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,09$$

$$P_0 = 0,5 \cdot F_r + 0,46 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 1,09$$

Lagerpar i O- eller X-anordning:

$$P_0 = F_r + 0,92 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

Högpresisionslager med kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$   
(efterbeteckning E)

Singellager:

$$P_0 = F_r \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 1,3$$

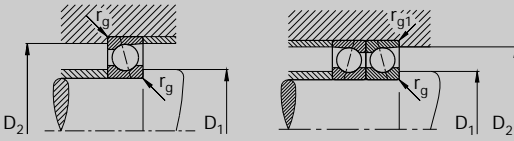
$$P_0 = 0,5 \cdot F_r + 0,38 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 1,3$$

Lagerpar i O- eller X-anordning:

$$P_0 = F_r + 0,76 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

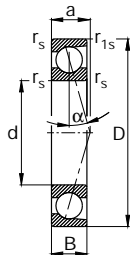
Inbyggnadsmått



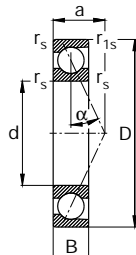
Diameter-referens	Axel mm	Lagerserie B719C/E HSS719C/E HCS719C/E				B70C/E HSS70C/E HCS70C/E				B72C/E			
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	r <sub>g</sub> max	r <sub>g1</sub> max
00	10	12,5	19,5	0,3	0,15	13	23	0,3	0,3	14,5	25,5	0,6	0,6
01	12	14,5	21,5	0,3	0,15	15	25	0,3	0,3	16,5	27,5	0,6	0,6
02	15	17,5	25,5	0,3	0,15	18,5	28,5	0,3	0,3	19,5	30,5	0,6	0,6
03	17	19,5	27,5	0,3	0,15	21	31	0,3	0,3	22,5	34,5	0,6	0,6
04	20	23	34	0,3	0,15	25	37	0,6	0,6	26,5	40,5	1	1
05	25	28	39	0,3	0,15	30	42	0,6	0,6	31,5	45,5	1	1
06	30	33	44	0,3	0,15	36	49	1	1	37,5	54,5	1	1
07	35	39,5	50,5	0,6	0,3	41,5	55,5	1	1	44	63	1	1
08	40	44	58	0,6	0,3	47	61	1	1	48	72	1	1
09	45	49,5	63,5	0,6	0,3	51,5	68,5	1	1	52,5	78	1	1
10	50	54	68	0,6	0,3	56,5	73,5	1	1	57	83	1	1
11	55	59,5	75,5	1	0,3	62	83	1	1	63	92	1,5	1,5
12	60	64,5	80,5	1	0,3	67	88	1	1	69,5	101,5	1,5	1,5
13	65	69,5	85,5	1	0,3	72	93	1	1	75,5	109,5	1,5	1,5
14	70	75,5	94,5	1	0,3	78	102	1	1	80	115	1,5	1,5
15	75	80,5	99,5	1	0,3	83	107	1	1	85	120	1,5	1,5
16	80	85,5	104,5	1	0,3	89	116	1	1	91	129	2	2
17	85	92,5	114,5	1	0,6	94	121	1	1	98	138	2	2
18	90	96,5	118,5	1	0,6	100	130	1,5	1,5	104	147	2	2
19	95	101,5	123,5	1	0,6	105	135	1,5	1,5	110,5	154	2	2
20	100	110	132	1	0,6	110	140	1,5	1,5	114,5	165,5	2,1	2,1
21	105	112,5	137,5	1	0,6	116	149	2	2	120,5	174,5	2,1	2,1
22	110	117	143	1	0,6	122	158	2	2	126,5	183,5	2,1	2,1
24	120	128	157	1	0,6	132	168	2	2	140	195	2,1	2,1
26	130	139	171	1,5	0,6	144,5	185,5	2	2	148	211,5	2,5	2,5
28	140	148,5	181,5	1,5	0,6	154,5	195,5	2	2	163	226,5	2,5	2,5
30	150	161	199	1,5	1	165,5	209,5	2,1	2,1	178	241,5	2,5	2,5
32	160	171	209	1,5	1	178	222	2,1	2,1	191	259	2,5	2,5
34	170	181	219	1,5	1	188	242	2,1	2,1	205	275	3	3
36	180	193,5	236,5	1,5	1	200	260	2,1	2,1	213,5	286,5	3	3
38	190	203	247	1,5	1	210	270	2,1	2,1	223,5	306,5	3	3
40	200	218	262	2,1	1	222	288	2,1	2,1	238,5	321,5	3	3
44	220	234	286	2,1	1	243,5	316,5	2,5	2,5	264	356	3	3
48	240	254	306	2,1	1								



# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande



B719C, B70C, B72C  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$



B719E, B70E, B72E  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Axel	Mått						Bärgihetstal		Uppnåbart varvtal		Beteckning	Massa
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	Fett	Olje- minimi	Lager FAG	≈ kg
	mm						kN		min <sup>-1</sup>			
10	10	22	6	0,3	0,15	5	3,9	1,8	70000	110000	B71900C.T.P4S.UL	0,01
	10	22	6	0,3	0,15	7	3,75	1,73	63000	95000	B71900E.T.P4S.UL	0,01
	10	26	8	0,3	0,3	6	5,3	2,5	60000	90000	B7000C.T.P4S.UL	0,02
	10	26	8	0,3	0,3	8	5,1	2,4	56000	85000	B7000E.T.P4S.UL	0,02
	10	30	9	0,6	0,6	7	6,95	3,35	56000	85000	B7200C.T.P4S.UL	0,03
	10	30	9	0,6	0,6	9	6,8	3,25	50000	75000	B7200E.T.P4S.UL	0,03
12	12	24	6	0,3	0,15	5	4,5	2,28	60000	90000	B71901C.T.P4S.UL	0,01
	12	24	6	0,3	0,15	7	4,3	2,2	56000	85000	B71901E.T.P4S.UL	0,01
	12	28	8	0,3	0,3	7	5,85	2,9	56000	85000	B7001C.T.P4S.UL	0,02
	12	28	8	0,3	0,3	9	5,6	2,8	50000	75000	B7001E.T.P4S.UL	0,02
	12	32	10	0,6	0,6	8	8	3,9	50000	75000	B7201C.T.P4S.UL	0,04
	12	32	10	0,6	0,6	10	7,65	3,75	45000	67000	B7201E.T.P4S.UL	0,04
15	15	28	7	0,3	0,15	6	5	2,9	50000	75000	B71902C.T.P4S.UL	0,02
	15	28	7	0,3	0,15	9	4,8	2,75	48000	70000	B71902E.T.P4S.UL	0,02
	15	32	9	0,3	0,3	8	6,2	3,4	48000	70000	B7002C.T.P4S.UL	0,03
	15	32	9	0,3	0,3	10	6	3,25	43000	63000	B7002E.T.P4S.UL	0,03
	15	35	11	0,6	0,6	9	9,65	5	45000	67000	B7202C.T.P4S.UL	0,04
	15	35	11	0,6	0,6	11	9,3	4,8	40000	60000	B7202E.T.P4S.UL	0,04
17	17	30	7	0,3	0,15	7	5,3	3,15	48000	70000	B71903C.T.P4S.UL	0,02
	17	30	7	0,3	0,15	9	5	3	43000	63000	B71903E.T.P4S.UL	0,02
	17	35	10	0,3	0,3	8	8,65	4,9	43000	63000	B7003C.T.P4S.UL	0,04
	17	35	10	0,3	0,3	11	8,3	4,75	38000	56000	B7003E.T.P4S.UL	0,04
	17	40	12	0,6	0,6	10	10,8	5,85	38000	56000	B7203C.T.P4S.UL	0,06
	17	40	12	0,6	0,6	13	10,4	5,6	36000	53000	B7203E.T.P4S.UL	0,06
20	20	37	9	0,3	0,15	8	9,15	5,5	38000	56000	B71904C.T.P4S.UL	0,03
	20	37	9	0,3	0,15	11	8,8	5,3	36000	53000	B71904E.T.P4S.UL	0,03
	20	42	12	0,6	0,6	10	10,4	6	36000	53000	B7004C.T.P4S.UL	0,07
	20	42	12	0,6	0,6	13	10	5,7	32000	48000	B7004E.T.P4S.UL	0,07
	20	47	14	1	1	12	14,6	8,15	32000	48000	B7204C.T.P4S.UL	0,1
	20	47	14	1	1	15	14	7,8	30000	45000	B7204E.T.P4S.UL	0,1
25	25	42	9	0,3	0,15	9	10	6,7	32000	48000	B71905C.T.P4S.UL	0,04
	25	42	9	0,3	0,15	12	9,5	6,4	30000	45000	B71905E.T.P4S.UL	0,04
	25	47	12	0,6	0,6	11	14,6	9,15	30000	45000	B7005C.T.P4S.UL	0,08
	25	47	12	0,6	0,6	14	13,7	8,65	28000	43000	B7005E.T.P4S.UL	0,08

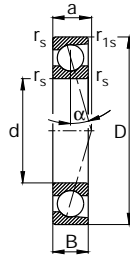
# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

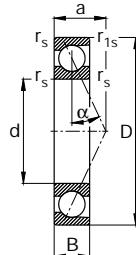
Axel	Mått						Bärlighetstal		Uppnåbart varvtal		Beteckning	Massa ≈ kg
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>	Fett min <sup>-1</sup>	Olje- minimi	Lager FAG	
	25	52	15	1	1	13	15,6	9,3	28000	43000	<b>B7205C.T.P4S.UL</b>	0,12
	25	52	15	1	1	16	15	9	26000	40000	<b>B7205E.T.P4S.UL</b>	0,12
30	30	47	9	0,3	0,15	10	10,8	7,8	28000	43000	<b>B71906C.T.P4S.UL</b>	0,05
	30	47	9	0,3	0,15	13	10,2	7,35	26000	40000	<b>B71906E.T.P4S.UL</b>	0,05
	30	55	13	1	1	12	15	10,2	26000	40000	<b>B7006C.T.P4S.UL</b>	0,11
	30	55	13	1	1	17	14,3	9,8	24000	38000	<b>B7006E.T.P4S.UL</b>	0,11
	30	62	16	1	1	14	23,2	14,6	24000	38000	<b>B7206C.T.P4S.UL</b>	0,19
	30	62	16	1	1	19	22	14	22000	36000	<b>B7206E.T.P4S.UL</b>	0,19
35	35	55	10	0,6	0,3	11	14,3	10,8	24000	38000	<b>B71907C.T.P4S.UL</b>	0,07
	35	55	10	0,6	0,3	16	13,4	10,4	22000	36000	<b>B71907E.T.P4S.UL</b>	0,07
	35	62	14	1	1	13	19	13,7	22000	36000	<b>B7007C.T.P4S.UL</b>	0,15
	35	62	14	1	1	18	18,3	12,9	20000	34000	<b>B7007E.T.P4S.UL</b>	0,15
	35	72	17	1,1	1,1	16	30,5	20	20000	34000	<b>B7207C.T.P4S.UL</b>	0,28
	35	72	17	1,1	1,1	21	29	19	19000	32000	<b>B7207E.T.P4S.UL</b>	0,28
40	40	62	12	0,6	0,3	13	17,6	13,7	22000	36000	<b>B71908C.T.P4S.UL</b>	0,11
	40	62	12	0,6	0,3	18	16,6	13,2	20000	34000	<b>B71908E.T.P4S.UL</b>	0,11
	40	68	15	1	1	15	20,4	16	20000	34000	<b>B7008C.T.P4S.UL</b>	0,19
	40	68	15	1	1	20	19,6	15	19000	32000	<b>B7008E.T.P4S.UL</b>	0,19
	40	80	18	1,1	1,1	17	32	22,4	18000	30000	<b>B7208C.T.P4S.UL</b>	0,37
	40	80	18	1,1	1,1	23	30,5	21,6	17000	28000	<b>B7208E.T.P4S.UL</b>	0,37
45	45	68	12	0,6	0,3	14	18,6	15,6	19000	32000	<b>B71909C.T.P4S.UL</b>	0,13
	45	68	12	0,6	0,3	19	17,6	15	18000	30000	<b>B71909E.T.P4S.UL</b>	0,13
	45	75	16	1	1	16	27,5	21,2	18000	30000	<b>B7009C.T.P4S.UL</b>	0,23
	45	75	16	1	1	22	26,5	20	17000	28000	<b>B7009E.T.P4S.UL</b>	0,23
	45	85	19	1,1	1,1	18	40,5	29	17000	28000	<b>B7209C.T.P4S.UL</b>	0,41
	45	85	19	1,1	1,1	25	39	27,5	15000	24000	<b>B7209E.T.P4S.UL</b>	0,41
50	50	72	12	0,6	0,3	14	19	16,6	18000	30000	<b>B71910C.T.P4S.UL</b>	0,13
	50	72	12	0,6	0,3	20	18	15,6	16000	26000	<b>B71910E.T.P4S.UL</b>	0,13
	50	80	16	1	1	17	28,5	22,8	17000	28000	<b>B7010C.T.P4S.UL</b>	0,25
	50	80	16	1	1	23	27	21,6	15000	24000	<b>B7010E.T.P4S.UL</b>	0,25
	50	90	20	1,1	1,1	19	43	31,5	16000	26000	<b>B7210C.T.P4S.UL</b>	0,46
	50	90	20	1,1	1,1	26	40,5	30,5	14000	22000	<b>B7210E.T.P4S.UL</b>	0,46

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande



B719C, B70C, B72C  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$



B719E, B70E, B72E  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Axel	Mått						Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal		Beteckning	Massa ≈ kg	
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	Fett	Olje- minimi			Lager FAG
	mm						kN		min <sup>-1</sup>				
55	55	80	13	1	0,3	16	22,8	20,4	16000	26000	<b>B71911C.T.P4S.UL</b>	0,18	
	55	80	13	1	0,3	22	21,6	19,3	15000	24000	<b>B71911E.T.P4S.UL</b>	0,18	
	55	90	18	1,1	1,1	19	38	31	15000	24000	<b>B7011C.T.P4S.UL</b>	0,37	
	55	90	18	1,1	1,1	26	36	29	14000	22000	<b>B7011E.T.P4S.UL</b>	0,37	
	55	100	21	1,5	1,5	21	53	40	14000	22000	<b>B7211C.T.P4S.UL</b>	0,61	
	55	100	21	1,5	1,5	29	50	38	13000	20000	<b>B7211E.T.P4S.UL</b>	0,61	
	60	60	85	13	1	0,3	16	24	22,8	15000	24000	<b>B71912C.T.P4S.UL</b>	0,19
		60	85	13	1	0,3	23	22,8	21,6	14000	22000	<b>B71912E.T.P4S.UL</b>	0,19
60		95	18	1,1	1,1	19	39	33,5	14000	22000	<b>B7012C.T.P4S.UL</b>	0,4	
60		95	18	1,1	1,1	27	36,5	31,5	13000	20000	<b>B7012E.T.P4S.UL</b>	0,4	
60		110	22	1,5	1,5	22	55	44	13000	20000	<b>B7212C.T.P4S.UL</b>	0,8	
60		110	22	1,5	1,5	31	52	42,5	12000	19000	<b>B7212E.T.P4S.UL</b>	0,8	
65		65	90	13	1	0,3	17	24,5	24	14000	22000	<b>B71913C.T.P4S.UL</b>	0,2
		65	90	13	1	0,3	25	22,8	22,4	13000	20000	<b>B71913E.T.P4S.UL</b>	0,2
	65	100	18	1,1	1,1	20	40	35,5	13000	20000	<b>B7013C.T.P4S.UL</b>	0,42	
	65	100	18	1,1	1,1	28	38	33,5	12000	19000	<b>B7013E.T.P4S.UL</b>	0,42	
	65	120	23	1,5	1,5	24	67	54	12000	19000	<b>B7213C.T.P4S.UL</b>	1,02	
	65	120	23	1,5	1,5	33	64	52	11000	18000	<b>B7213E.T.P4S.UL</b>	1,02	
	70	70	100	16	1	0,3	19	33,5	32,5	13000	20000	<b>B71914C.T.P4S.UL</b>	0,33
		70	100	16	1	0,3	28	31,5	31	12000	19000	<b>B71914E.T.P4S.UL</b>	0,33
70		110	20	1,1	1,1	22	50	43	12000	19000	<b>B7014C.T.P4S.UL</b>	0,59	
70		110	20	1,1	1,1	31	46,5	41,5	11000	18000	<b>B7014E.T.P4S.UL</b>	0,59	
70		125	24	1,5	1,5	25	69,5	58,5	11000	18000	<b>B7214C.T.P4S.UL</b>	1,12	
70		125	24	1,5	1,5	35	65,5	56	10000	17000	<b>B7214E.T.P4S.UL</b>	1,12	
75		75	105	16	1	0,3	20	34	34,5	12000	19000	<b>B71915C.T.P4S.UL</b>	0,35
		75	105	16	1	0,3	29	32	32,5	11000	18000	<b>B71915E.T.P4S.UL</b>	0,35
	75	115	20	1,1	1,1	23	51	46,5	12000	19000	<b>B7015C.T.P4S.UL</b>	0,62	
	75	115	20	1,1	1,1	32	48	44	11000	18000	<b>B7015E.T.P4S.UL</b>	0,62	
	75	130	25	1,5	1,5	26	72	63	11000	18000	<b>B7215C.T.P4S.UL</b>	1,21	
	75	130	25	1,5	1,5	36	68	60	9500	16000	<b>B7215E.T.P4S.UL</b>	1,21	
	80	80	110	16	1	0,3	21	34,5	36	12000	19000	<b>B71916C.T.P4S.UL</b>	0,37
		80	110	16	1	0,3	30	32,5	34	11000	18000	<b>B71916E.T.P4S.UL</b>	0,37
80		125	22	1,1	1,1	25	63	58,5	11000	18000	<b>B7016C.T.P4S.UL</b>	0,84	
80		125	22	1,1	1,1	35	60	55	9500	16000	<b>B7016E.T.P4S.UL</b>	0,84	

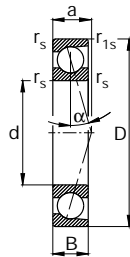
# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

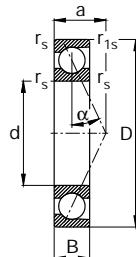
Axel	Mått						Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal		Beteckning	Massa ≈ kg
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>is</sub> min	a ≈	dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>	Fett min <sup>-1</sup>	Olje- minimi	Lager FAG	
	80	140	26	3	2	28	93	78	10000	17000	<b>B7216C.T.P4S.UL</b>	1,47
	80	140	26	3	2	39	88	73,5	9000	15000	<b>B7216E.T.P4S.UL</b>	1,47
<b>85</b>	85	120	18	1,1	0,6	23	45	46,5	11000	18000	<b>B71917C.T.P4S.UL</b>	0,53
	85	120	18	1,1	0,6	33	42,5	44	9500	16000	<b>B71917E.T.P4S.UL</b>	0,53
	85	130	22	1,1	1,1	25	65,5	62	10000	17000	<b>B7017C.T.P4S.UL</b>	0,89
	85	130	22	1,1	1,1	36	62	58,5	9000	15000	<b>B7017E.T.P4S.UL</b>	0,89
	85	150	28	2	2	30	96,5	85	9000	15000	<b>B7217C.T.P4S.UL</b>	1,85
	85	150	28	2	2	42	91,5	80	8000	13000	<b>B7217E.T.P4S.UL</b>	1,85
<b>90</b>	90	125	18	1,1	0,6	23	45,5	49	10000	17000	<b>B71918C.T.P4S.UL</b>	0,55
	90	125	18	1,1	0,6	34	43	46,5	9000	15000	<b>B71918E.T.P4S.UL</b>	0,55
	90	140	24	1,5	1,5	27	76,5	72	9500	16000	<b>B7018C.T.P4S.UL</b>	1,15
	90	140	24	1,5	1,5	39	72	68	8500	14000	<b>B7018E.T.P4S.UL</b>	1,15
	90	160	30	2	2	32	122	104	8500	14000	<b>B7218C.T.P4S.UL</b>	2,26
	90	160	30	2	2	44	116	100	7500	12000	<b>B7218E.T.P4S.UL</b>	2,26
<b>95</b>	95	130	18	1,1	0,6	24	46,5	51	9500	16000	<b>B71919C.T.P4S.UL</b>	0,58
	95	130	18	1,1	0,6	35	44	48	8500	14000	<b>B71919E.T.P4S.UL</b>	0,58
	95	145	24	1,5	1,5	28	78	76,5	9000	15000	<b>B7019C.T.P4S.UL</b>	1,2
	95	145	24	1,5	1,5	40	75	72	8000	13000	<b>B7019E.T.P4S.UL</b>	1,2
	95	170	32	2,1	2,1	34	127	114	8000	13000	<b>B7219C.T.P4S.UL</b>	2,78
	95	170	32	2,1	2,1	47	122	108	7000	11000	<b>B7219E.T.P4S.UL</b>	2,78
<b>100</b>	100	140	20	1,1	0,6	26	58,5	64	9000	15000	<b>B71920C.T.P4S.UL</b>	0,79
	100	140	20	1,1	0,6	38	55	60	8000	13000	<b>B71920E.T.P4S.UL</b>	0,79
	100	150	24	1,5	1,5	29	81,5	81,5	8500	14000	<b>B7020C.T.P4S.UL</b>	1,26
	100	150	24	1,5	1,5	41	76,5	76,5	7500	12000	<b>B7020E.T.P4S.UL</b>	1,26
	100	180	34	2,1	2,1	36	156	137	7500	12000	<b>B7220C.T.P4S.UL</b>	3,32
	100	180	34	2,1	2,1	50	150	129	6700	10000	<b>B7220E.T.P4S.UL</b>	3,32
<b>105</b>	105	145	20	1,1	0,6	27	58,5	64	8500	14000	<b>B71921C.T.P4S.UL</b>	0,82
	105	145	20	1,1	0,6	39	55	60	7500	12000	<b>B71921E.T.P4S.UL</b>	0,82
	105	160	26	2	2	31	106	102	8000	13000	<b>B7021C.T.P4S.UL</b>	1,58
	105	160	26	2	2	44	102	98	7000	11000	<b>B7021E.T.P4S.UL</b>	1,58
	105	190	36	2,1	2,1	38	163	146	7000	11000	<b>B7221C.T.P4S.UL</b>	3,98
	105	190	36	2,1	2,1	52	156	140	6300	9500	<b>B7221E.T.P4S.UL</b>	3,98

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande



B719C, B70C, B72C  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$



B719E, B70E, B72E  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Axel	Mått						Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal		Beteckning	Massa
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	Fett	Olje- minimi	Lager FAG	≈ kg
	mm						kN		min <sup>-1</sup>			
110	110	150	20	1,1	0,6	27	58,5	67	8000	13000	B71922C.T.P4S.UL	0,85
	110	150	20	1,1	0,6	40	56	63	7500	12000	B71922E.T.P4S.UL	0,85
	110	170	28	2	2	33	110	110	7500	12000	B7022C.T.P4S.UL	2
	110	170	28	2	2	47	104	104	6700	10000	B7022E.T.P4S.UL	2
	110	200	38	2,1	2,1	40	163	150	6700	10000	B7222C.T.P4S.UL	4,66
	110	200	38	2,1	2,1	55	153	143	6000	9000	B7222E.T.P4S.UL	4,66
120	120	165	22	1,1	0,6	30	73,5	85	7000	11000	B71924C.T.P4S.UL	1,17
	120	165	22	1,1	0,6	44	69,5	80	6700	10000	B71924E.T.P4S.UL	1,17
	120	180	28	2	2	34	112	116	6700	10000	B7024C.T.P4S.UL	2,13
	120	180	28	2	2	49	106	110	6300	9500	B7024E.T.P4S.UL	2,13
	120	215	40	2,1	2,1	42	204	196	6000	9000	B7224C.T.P4S.UL	5,49
	120	215	40	2,1	2,1	59	196	186	5300	8000	B7224E.T.P4S.UL	5,49
130	130	180	24	1,5	0,6	33	86,5	100	6700	10000	B71926C.T.P4S.UL	1,54
	130	180	24	1,5	0,6	48	81,5	95	6000	9000	B71926E.T.P4S.UL	1,54
	130	200	33	2	2	39	143	150	6000	9000	B7026C.T.P4S.UL	3,21
	130	200	33	2	2	55	137	143	5600	8500	B7026E.T.P4S.UL	3,21
	130	230	40	3	3	44	212	216	5600	8500	B7226C.T.P4S.UL	6,34
	130	230	40	3	3	62	204	204	5000	7500	B7226E.T.P4S.UL	6,34
140	140	190	24	1,5	0,6	34	90	108	6000	9000	B71928C.T.P4S.UL	1,65
	140	190	24	1,5	0,6	50	85	102	5600	8500	B71928E.T.P4S.UL	1,65
	140	210	33	2	2	40	146	160	5600	8500	B7028C.T.P4S.UL	3,4
	140	210	33	2	2	57	140	150	5000	7500	B7028E.T.P4S.UL	3,4
	140	250	42	3	3	47	220	232	5000	7500	B7228C.T.P4S.UL	8,08
	140	250	42	3	3	66	212	224	4500	6700	B7228E.T.P4S.UL	8,08
150	150	210	28	2	1	38	122	143	5600	8500	B71930C.T.P4S.UL	2,54
	150	210	28	2	1	56	114	134	5000	7500	B71930E.T.P4S.UL	2,54
	150	225	35	2,1	2,1	43	183	193	5300	8000	B7030C.T.P4S.UL	4,13
	150	225	35	2,1	2,1	61	173	186	4800	7000	B7030E.T.P4S.UL	4,13
	150	270	45	3	3	51	228	255	4500	6700	B7230C.T.P4S.UL	10,3
	150	270	45	3	3	71	216	240	4000	6000	B7230E.T.P4S.UL	10,3
160	160	220	28	2	1	39	125	150	5000	7500	B71932C.T.P4S.UL	2,68
	160	220	28	2	1	58	116	140	4800	7000	B71932E.T.P4S.UL	2,68
	160	240	38	2,1	2,1	46	190	208	4800	7000	B7032C.T.P4S.UL	5,1
	160	240	38	2,1	2,1	66	176	196	4300	6300	B7032E.T.P4S.UL	5,1

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

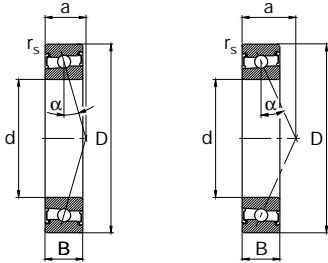
Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

Axel	Mått						Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal		Beteckning	Massa ≈ kg
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	r <sub>1s</sub> min	a ≈	dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>	Fett min <sup>-1</sup>	Olje- minimi	Lager FAG	
	160	290	48	3	3	54	245	285	4300	6300	<b>B7232C.T.P4S.UL</b>	13,1
	160	290	48	3	3	76	232	270	3800	5600	<b>B7232E.T.P4S.UL</b>	13,1
170	170	230	28	2	1,5	41	129	163	4800	7000	<b>B71934C.T.P4S.UL</b>	2,83
	170	230	28	2	1,5	61	122	150	4500	6700	<b>B71934E.T.P4S.UL</b>	2,83
	170	260	42	2,1	2,1	50	236	270	4500	6700	<b>B7034C.T.P4S.UL</b>	6,73
	170	260	42	2,1	2,1	71	224	255	4000	6000	<b>B7034E.T.P4S.UL</b>	6,73
	170	310	52	4	4	58	300	360	4000	6000	<b>B7234C.T.P4S.UL</b>	16
	170	310	52	4	4	82	280	345	3600	5300	<b>B7234E.T.P4S.UL</b>	16
180	180	250	33	2	1	45	163	204	4500	6700	<b>B71936C.T.P4S.UL</b>	4,19
	180	250	33	2	1	67	156	193	4000	6000	<b>B71936E.T.P4S.UL</b>	4,19
	180	280	46	2,1	2,1	54	245	285	4000	6000	<b>B7036C.T.P4S.UL</b>	8,92
	180	280	46	2,1	2,1	77	232	275	3800	5600	<b>B7036E.T.P4S.UL</b>	8,92
	180	320	52	4	4	59	305	390	3800	5600	<b>B7236C.T.P4S.UL</b>	16,8
	180	320	52	4	4	84	290	365	3400	5000	<b>B7236E.T.P4S.UL</b>	16,8
190	190	260	33	2	1	47	166	212	4300	6300	<b>B71938C.T.P4S.UL</b>	4,37
	190	260	33	2	1	69	156	200	3800	5600	<b>B71938E.T.P4S.UL</b>	4,37
	190	290	46	2,1	2,1	55	250	305	3800	5600	<b>B7038C.T.P4S.UL</b>	9,33
	190	290	46	2,1	2,1	79	236	290	3600	5300	<b>B7038E.T.P4S.UL</b>	9,33
	190	340	55	4	4	63	315	415	3400	5000	<b>B7238C.T.P4S.UL</b>	20,3
	190	340	55	4	4	89	300	390	3200	4800	<b>B7238E.T.P4S.UL</b>	20,3
200	200	280	38	2,1	1,1	51	204	255	4000	6000	<b>B71940C.T.P4S.UL</b>	6,11
	200	280	38	2,1	1,1	75	193	240	3600	5300	<b>B71940E.T.P4S.UL</b>	6,11
	200	310	51	2,1	2,1	60	305	390	3600	5300	<b>B7040C.T.P4S.UL</b>	12
	200	310	51	2,1	2,1	85	290	365	3200	4800	<b>B7040E.T.P4S.UL</b>	12
	200	360	58	4	4	67	325	440	3200	4800	<b>B7240C.T.P4S.UL</b>	24,4
	200	360	58	4	4	94	310	415	3000	4500	<b>B7240E.T.P4S.UL</b>	24,4
220	220	300	38	2,1	1,1	54	216	285	3600	5300	<b>B71944C.T.P4S.UL</b>	6,68
	220	300	38	2,1	1,1	80	204	270	3200	4800	<b>B71944E.T.P4S.UL</b>	6,68
	220	340	56	3	3	66	325	440	3200	4800	<b>B7044C.T.P4S.UL</b>	16
	220	340	56	3	3	93	310	415	3000	4500	<b>B7044E.T.P4S.UL</b>	16
	220	400	65	4	4	74	400	560	2800	4000	<b>B7244C.T.P4S.UL</b>	33,6
	220	400	65	4	4	105	380	540	2600	4000	<b>B7244E.T.P4S.UL</b>	33,6

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.



# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande



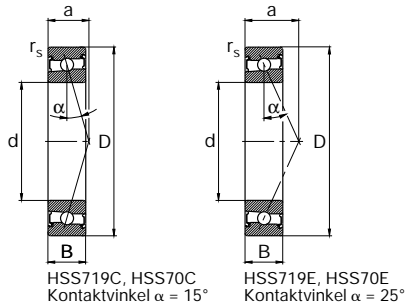
HSS719C, HSS70C  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$

HSS719E, HSS70E  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

Axel	Mått					Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal Fett	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d	D	B	$r_s$ min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>			
	mm					kN		min <sup>-1</sup>		
10	10	22	6	0,3	5	1,46	0,67	90000	HSS71900C.T.P4S.UL	0,01
	10	22	6	0,3	7	1,4	0,63	75000	HSS71900E.T.P4S.UL	0,01
	10	26	8	0,3	6	2,04	0,97	80000	HSS7000C.T.P4S.UL	0,02
	10	26	8	0,3	8	1,93	0,92	67000	HSS7000E.T.P4S.UL	0,02
12	12	24	6	0,3	5	1,53	0,74	80000	HSS71901C.T.P4S.UL	0,01
	12	24	6	0,3	7	1,43	0,7	67000	HSS71901E.T.P4S.UL	0,01
	12	28	8	0,3	7	2	0,98	70000	HSS7001C.T.P4S.UL	0,02
	12	28	8	0,3	9	1,9	0,93	60000	HSS7001E.T.P4S.UL	0,02
15	15	28	7	0,3	6	2,08	1,08	67000	HSS71902C.T.P4S.UL	0,02
	15	28	7	0,3	9	2	1,02	56000	HSS71902E.T.P4S.UL	0,02
	15	32	9	0,3	8	2,8	1,46	60000	HSS7002C.T.P4S.UL	0,03
	15	32	9	0,3	10	2,65	1,4	50000	HSS7002E.T.P4S.UL	0,03
17	17	30	7	0,3	7	2,16	1,16	60000	HSS71903C.T.P4S.UL	0,02
	17	30	7	0,3	9	2,04	1,1	50000	HSS71903E.T.P4S.UL	0,02
	17	35	10	0,3	8	2,85	1,6	53000	HSS7003C.T.P4S.UL	0,04
	17	35	10	0,3	11	2,7	1,53	45000	HSS7003E.T.P4S.UL	0,04
20	20	37	9	0,3	8	2,9	1,73	50000	HSS71904C.T.P4S.UL	0,04
	20	37	9	0,3	11	2,75	1,63	43000	HSS71904E.T.P4S.UL	0,04
	20	42	12	0,6	10	4,65	2,75	45000	HSS7004C.T.P4S.UL	0,08
	20	42	12	0,6	13	4,4	2,65	38000	HSS7004E.T.P4S.UL	0,08
25	25	42	9	0,3	9	3,15	2,04	43000	HSS71905C.T.P4S.UL	0,05
	25	42	9	0,3	12	3	1,96	36000	HSS71905E.T.P4S.UL	0,05
	25	47	12	0,6	11	4,75	3	38000	HSS7005C.T.P4S.UL	0,09
	25	47	12	0,6	14	4,5	2,85	34000	HSS7005E.T.P4S.UL	0,09
30	30	47	9	0,3	10	4,8	3,2	36000	HSS71906C.T.P4S.UL	0,05
	30	47	9	0,3	13	4,55	3	32000	HSS71906E.T.P4S.UL	0,05
	30	55	13	1	12	6,55	4,3	32000	HSS7006C.T.P4S.UL	0,13
	30	55	13	1	16	6,2	4,05	28000	HSS7006E.T.P4S.UL	0,13
35	35	55	10	0,6	11	5,3	3,9	32000	HSS71907C.T.P4S.UL	0,08
	35	55	10	0,6	15	5	3,65	26000	HSS71907E.T.P4S.UL	0,08
	35	62	14	1	13	7,1	5	28000	HSS7007C.T.P4S.UL	0,17
	35	62	14	1	18	6,7	4,75	24000	HSS7007E.T.P4S.UL	0,17

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande



Axel	Mått					Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal Fett	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d	D	B	$r_s$ min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>			
	mm					kN		min <sup>-1</sup>		
40	40	62	12	0,6	13	5,5	4,4	28000	HSS71908C.T.P4S.UJL	0,13
	40	62	12	0,6	18	5,2	4,15	24000	HSS71908E.T.P4S.UJL	0,13
	40	68	15	1	15	7,5	5,85	26000	HSS7008C.T.P4S.UJL	0,22
	40	68	15	1	20	7,1	5,5	22000	HSS7008E.T.P4S.UJL	0,22
45	45	68	12	0,6	14	7,65	6	24000	HSS71909C.T.P4S.UJL	0,14
	45	68	12	0,6	19	7,2	5,7	22000	HSS71909E.T.P4S.UJL	0,14
	45	75	16	1	16	12,9	12,2	24000	HSS7009C.T.P4S.UJL	0,27
	45	75	16	1	22	12,2	11,4	20000	HSS7009E.T.P4S.UJL	0,27
50	50	72	12	0,6	14	7,8	6,55	22000	HSS71910C.T.P4S.UJL	0,15
	50	72	12	0,6	20	7,5	6,2	20000	HSS71910E.T.P4S.UJL	0,15
	50	80	16	1	17	13,4	13,2	22000	HSS7010C.T.P4S.UJL	0,29
	50	80	16	1	23	12,5	12,2	18000	HSS7010E.T.P4S.UJL	0,29
55	55	80	13	1	16	13,4	13,7	20000	HSS71911C.T.P4S.UJL	0,2
	55	80	13	1	22	12,7	12,7	18000	HSS71911E.T.P4S.UJL	0,2
	55	90	18	1,1	19	18,6	19	19000	HSS7011C.T.P4S.UJL	0,43
	55	90	18	1,1	26	17,6	17,6	17000	HSS7011E.T.P4S.UJL	0,43
60	60	85	13	1	16	14	14,6	19000	HSS71912C.T.P4S.UJL	0,21
	60	85	13	1	23	13,2	13,4	17000	HSS71912E.T.P4S.UJL	0,21
	60	95	18	1,1	19	19,3	20	18000	HSS7012C.T.P4S.UJL	0,46
	60	95	18	1,1	27	18,3	19	15000	HSS7012E.T.P4S.UJL	0,46
65	65	90	13	1	17	14,3	15,3	18000	HSS71913C.T.P4S.UJL	0,23
	65	90	13	1	25	13,4	14,3	15000	HSS71913E.T.P4S.UJL	0,23
	65	100	18	1,1	20	20	21,6	17000	HSS7013C.T.P4S.UJL	0,48
	65	100	18	1,1	28	19	20	15000	HSS7013E.T.P4S.UJL	0,48
70	70	100	16	1	19	18,3	20	16000	HSS71914C.T.P4S.UJL	0,37
	70	100	16	1	28	17,3	18,6	14000	HSS71914E.T.P4S.UJL	0,37
	70	110	20	1,1	22	26	28	16000	HSS7014C.T.P4S.UJL	0,67
	70	110	20	1,1	31	24,5	26	13000	HSS7014E.T.P4S.UJL	0,67
75	75	105	16	1	20	19	21,2	16000	HSS71915C.T.P4S.UJL	0,4
	75	105	16	1	29	17,6	20	13000	HSS71915E.T.P4S.UJL	0,4
	75	115	20	1,1	23	26,5	29	15000	HSS7015C.T.P4S.UJL	0,71
	75	115	20	1,1	32	25	27	13000	HSS7015E.T.P4S.UJL	0,71

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

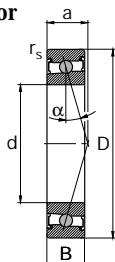
Axel	Mått					Bärlighetstal		Uppnåbart varvtal Fett min <sup>-1</sup>	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>			
80	80	110	16	1	21	21,2	24	15000	HSS71916C.T.P4S.UL	0,41
	80	110	16	1	30	19,6	22,4	13000	HSS71916E.T.P4S.UL	0,41
	80	125	22	1,1	25	31,5	34,5	14000	HSS7016C.T.P4S.UL	0,96
	80	125	22	1,1	35	30	32,5	12000	HSS7016E.T.P4S.UL	0,96
85	85	120	18	1,1	23	22	26	14000	HSS71917C.T.P4S.UL	0,61
	85	120	18	1,1	33	20,4	24,5	12000	HSS71917E.T.P4S.UL	0,61
	85	130	22	1,1	25	32	36	13000	HSS7017C.T.P4S.UL	0,99
	85	130	22	1,1	36	30	33,5	11000	HSS7017E.T.P4S.UL	0,99
90	90	125	18	1,1	23	23,6	28,5	13000	HSS71918C.T.P4S.UL	0,63
	90	125	18	1,1	34	22,4	26,5	11000	HSS71918E.T.P4S.UL	0,63
	90	140	24	1,5	27	37,5	43	12000	HSS7018C.T.P4S.UL	1,31
	90	140	24	1,5	39	35,5	40	10000	HSS7018E.T.P4S.UL	1,31
95	95	130	18	1,1	24	24,5	30	12000	HSS71919C.T.P4S.UL	0,66
	95	130	18	1,1	35	22,8	28	10000	HSS71919E.T.P4S.UL	0,66
	95	145	24	1,5	28	38	44	11000	HSS7019C.T.P4S.UL	1,34
	95	145	24	1,5	40	35,5	41,5	9500	HSS7019E.T.P4S.UL	1,34
100	100	140	20	1,1	26	29	36	11000	HSS71920C.T.P4S.UL	0,9
	100	140	20	1,1	38	27,5	33,5	9500	HSS71920E.T.P4S.UL	0,9
	100	150	24	1,5	29	38	45,5	11000	HSS7020C.T.P4S.UL	1,4
	100	150	24	1,5	41	36	42,5	9000	HSS7020E.T.P4S.UL	1,4
105	105	145	20	1,1	27	30	38	11000	HSS71921C.T.P4S.UL	0,94
	105	145	20	1,1	39	28	35,5	9000	HSS71921E.T.P4S.UL	0,94
	105	160	26	2	31	49	58,5	10000	HSS7021C.T.P4S.UL	1,75
	105	160	26	2	44	46,5	54	8500	HSS7021E.T.P4S.UL	1,75
110	110	150	20	1,1	27	34,5	44	10000	HSS71922C.T.P4S.UL	0,95
	110	150	20	1,1	40	32,5	40,5	9000	HSS71922E.T.P4S.UL	0,95
	110	170	28	2	33	50	60	9500	HSS7022C.T.P4S.UL	2,23
	110	170	28	2	47	46,5	56	8000	HSS7022E.T.P4S.UL	2,23
120	120	165	22	1,1	30	36,5	48	9000	HSS71924C.T.P4S.UL	1,34
	120	165	22	1,1	44	34	45	8000	HSS71924E.T.P4S.UL	1,34
	120	180	28	2	34	51	63	8500	HSS7024C.T.P4S.UL	2,33
	120	180	28	2	49	48	58,5	7500	HSS7024E.T.P4S.UL	2,33

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.

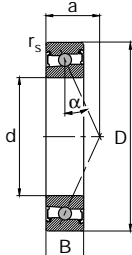


# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande

med keramiska kullor



HCS719C, HCS70C  
Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$



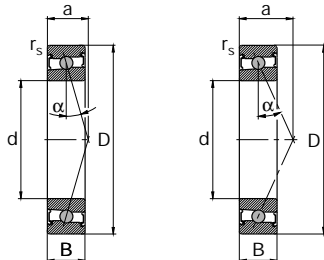
HCS719E, HCS70E  
Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

Axel	Mått					Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal Fett	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d	D	B	$r_s$ min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>			
	mm					kN		min <sup>-1</sup>		
10	10	22	6	0,3	5	1,18	0,47	100000	HCS71900C.T.P4S.UL	0,01
	10	22	6	0,3	7	1,12	0,44	85000	HCS71900E.T.P4S.UL	0,01
	10	26	8	0,3	6	1,66	0,67	90000	HCS7000C.T.P4S.UL	0,02
	10	26	8	0,3	8	1,56	0,64	75000	HCS7000E.T.P4S.UL	0,02
12	12	24	6	0,3	5	1,22	0,51	90000	HCS71901C.T.P4S.UL	0,01
	12	24	6	0,3	7	1,16	0,48	75000	HCS71901E.T.P4S.UL	0,01
	12	28	8	0,3	7	1,63	0,7	80000	HCS7001C.T.P4S.UL	0,02
	12	28	8	0,3	9	1,56	0,66	70000	HCS7001E.T.P4S.UL	0,02
15	15	28	7	0,3	6	1,7	0,75	75000	HCS71902C.T.P4S.UL	0,02
	15	28	7	0,3	9	1,6	0,71	63000	HCS71902E.T.P4S.UL	0,02
	15	32	9	0,3	8	2,28	1,04	70000	HCS7002C.T.P4S.UL	0,03
	15	32	9	0,3	10	2,16	0,98	60000	HCS7002E.T.P4S.UL	0,03
17	17	30	7	0,3	7	1,76	0,82	70000	HCS71903C.T.P4S.UL	0,02
	17	30	7	0,3	9	1,66	0,77	60000	HCS71903E.T.P4S.UL	0,02
	17	35	10	0,3	8	2,36	1,12	63000	HCS7003C.T.P4S.UL	0,04
	17	35	10	0,3	11	2,2	1,06	53000	HCS7003E.T.P4S.UL	0,04
20	20	37	9	0,3	8	2,4	1,2	56000	HCS71904C.T.P4S.UL	0,04
	20	37	9	0,3	11	2,24	1,14	48000	HCS71904E.T.P4S.UL	0,04
	20	42	12	0,6	10	3,8	1,93	53000	HCS7004C.T.P4S.UL	0,08
	20	42	12	0,6	13	3,6	1,83	45000	HCS7004E.T.P4S.UL	0,08
25	25	42	9	0,3	9	2,6	1,43	48000	HCS71905C.T.P4S.UL	0,05
	25	42	9	0,3	12	2,4	1,34	40000	HCS71905E.T.P4S.UL	0,05
	25	47	12	0,6	11	3,8	2,08	45000	HCS7005C.T.P4S.UL	0,09
	25	47	12	0,6	14	3,65	1,96	38000	HCS7005E.T.P4S.UL	0,09
30	30	47	9	0,3	10	3,9	2,2	43000	HCS71906C.T.P4S.UL	0,05
	30	47	9	0,3	13	3,75	2,08	36000	HCS71906E.T.P4S.UL	0,05
	30	55	13	1	12	5,3	3	38000	HCS7006C.T.P4S.UL	0,12
	30	55	13	1	16	5,1	2,85	32000	HCS7006E.T.P4S.UL	0,12
35	35	55	10	0,6	11	4,25	2,7	36000	HCS71907C.T.P4S.UL	0,08
	35	55	10	0,6	15	4,05	2,55	30000	HCS71907E.T.P4S.UL	0,08
	35	62	14	1	13	5,7	3,45	34000	HCS7007C.T.P4S.UL	0,17
	35	62	14	1	18	5,4	3,35	28000	HCS7007E.T.P4S.UL	0,17

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande med keramiska kulor



HCS719C, HCS70C  
 Kontaktvinkel  $\alpha = 15^\circ$

HCS719E, HCS70E  
 Kontaktvinkel  $\alpha = 25^\circ$

Axel	Mått					Bärgighetstal		Uppnåbart	Beteckning	Massa
	d	D	B	$r_s$ min	a ≈	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	Fett min <sup>-1</sup>	Lager FAG	≈ kg
	mm					kN				
40	40	62	12	0,6	13	4,5	3,05	32000	HCS71908C.T.P4S.UL	0,12
	40	62	12	0,6	18	4,25	2,9	28000	HCS71908E.T.P4S.UL	0,12
	40	68	15	1	15	6,2	4	30000	HCS7008C.T.P4S.UL	0,2
	40	68	15	1	20	5,7	3,8	26000	HCS7008E.T.P4S.UL	0,2
45	45	68	12	0,6	14	6,2	4,15	28000	HCS71909C.T.P4S.UL	0,13
	45	68	12	0,6	19	5,85	4	24000	HCS71909E.T.P4S.UL	0,13
	45	75	16	1	16	8	5,2	26000	HCS7009C.T.P4S.UL	0,26
	45	75	16	1	22	7,5	4,9	24000	HCS7009E.T.P4S.UL	0,26
50	50	72	12	0,6	14	6,4	4,55	26000	HCS71910C.T.P4S.UL	0,14
	50	72	12	0,6	20	6	4,3	22000	HCS71910E.T.P4S.UL	0,14
	50	80	16	1	17	8,3	5,7	24000	HCS7010C.T.P4S.UL	0,27
	50	80	16	1	23	7,8	5,4	22000	HCS7010E.T.P4S.UL	0,27
55	55	80	13	1	16	8,5	5,85	24000	HCS71911C.T.P4S.UL	0,19
	55	80	13	1	22	8	5,6	20000	HCS71911E.T.P4S.UL	0,19
	55	90	18	1,1	19	11,6	8	22000	HCS7011C.T.P4S.UL	0,4
	55	90	18	1,1	26	11	7,5	19000	HCS7011E.T.P4S.UL	0,4
60	60	85	13	1	16	8,65	6,4	22000	HCS71912C.T.P4S.UL	0,19
	60	85	13	1	23	8,3	6,1	19000	HCS71912E.T.P4S.UL	0,19
	60	95	18	1,1	19	12,2	8,65	20000	HCS7012C.T.P4S.UL	0,43
	60	95	18	1,1	27	11,4	8,15	18000	HCS7012E.T.P4S.UL	0,43
65	65	90	13	1	17	9	6,95	20000	HCS71913C.T.P4S.UL	0,21
	65	90	13	1	25	8,5	6,55	18000	HCS71913E.T.P4S.UL	0,21
	65	100	18	1,1	20	12,5	9,3	20000	HCS7013C.T.P4S.UL	0,45
	65	100	18	1,1	28	11,8	8,8	17000	HCS7013E.T.P4S.UL	0,45
70	70	100	16	1	19	11,6	9	19000	HCS71914C.T.P4S.UL	0,35
	70	100	16	1	28	10,8	8,5	16000	HCS71914E.T.P4S.UL	0,35
	70	110	20	1,1	22	16,3	12	18000	HCS7014C.T.P4S.UL	0,63
	70	110	20	1,1	31	15,3	11,4	15000	HCS7014E.T.P4S.UL	0,63
75	75	105	16	1	20	11,8	9,65	18000	HCS71915C.T.P4S.UL	0,37
	75	105	16	1	29	11,2	9	15000	HCS71915E.T.P4S.UL	0,37
	75	115	20	1,1	23	16,6	12,5	17000	HCS7015C.T.P4S.UL	0,66
	75	115	20	1,1	32	15,6	11,8	15000	HCS7015E.T.P4S.UL	0,66

# FAG Vinkelkontaktkullager · Enradiga · Högprecisionsutförande med keramiska kullor

Rullningslager kan ligga över utmättningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

Axel	Mått					Bärgighetstal		Uppnåbart varvtal Fett	Beteckning Lager FAG	Massa ≈ kg
	d mm	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	dyn. C kN	stat. C <sub>0</sub>			
80	80	110	16	1	21	13,2	10,8	17000	HCS71916C.T.P4S.UL	0,38
	80	110	16	1	30	12,5	10,2	15000	HCS71916E.T.P4S.UL	0,38
	80	125	22	1,1	25	19,6	15	16000	HCS7016C.T.P4S.UL	0,89
	80	125	22	1,1	35	18,6	14,3	13000	HCS7016E.T.P4S.UL	0,89
85	85	120	18	1,1	23	13,7	11,8	16000	HCS71917C.T.P4S.UL	0,57
	85	120	18	1,1	33	12,9	11,2	13000	HCS71917E.T.P4S.UL	0,57
	85	130	22	1,1	25	20	15,6	15000	HCS7017C.T.P4S.UL	0,92
	85	130	22	1,1	36	18,6	15	13000	HCS7017E.T.P4S.UL	0,93
90	90	125	18	1,1	23	15	12,9	15000	HCS71918C.T.P4S.UL	0,58
	90	125	18	1,1	34	14	12,2	13000	HCS71918E.T.P4S.UL	0,58
	90	140	24	1,5	27	23,2	18,6	14000	HCS7018C.T.P4S.UL	1,22
	90	140	24	1,5	39	22	17,6	12000	HCS7018E.T.P4S.UL	1,22
95	95	130	18	1,1	24	15,3	13,7	14000	HCS71919C.T.P4S.UL	0,61
	95	130	18	1,1	35	14,6	12,9	12000	HCS71919E.T.P4S.UL	0,61
	95	145	24	1,5	28	23,6	19,3	13000	HCS7019C.T.P4S.UL	1,24
	95	145	24	1,5	40	22,4	18,3	11000	HCS7019E.T.P4S.UL	1,25
100	100	140	20	1,1	26	18,6	16,3	13000	HCS71920C.T.P4S.UL	0,84
	100	140	20	1,1	38	17,3	15,6	11000	HCS71920E.T.P4S.UL	0,84
	100	150	24	1,5	29	24	20	12000	HCS7020C.T.P4S.UL	1,29
	100	150	24	1,5	41	22,8	19	11000	HCS7020E.T.P4S.UL	1,29
105	105	145	20	1,1	27	19	17,3	12000	HCS71921C.T.P4S.UL	0,87
	105	145	20	1,1	39	18	16,3	11000	HCS71921E.T.P4S.UL	0,87
	105	160	26	2	31	31	25,5	12000	HCS7021C.T.P4S.UL	1,61
	105	160	26	2	44	29	24	10000	HCS7021E.T.P4S.UL	1,62
110	110	150	20	1,1	27	22	20	12000	HCS71922C.T.P4S.UL	0,87
	110	150	20	1,1	40	20,8	18,6	10000	HCS71922E.T.P4S.UL	0,87
	110	170	28	2	33	31	26,5	11000	HCS7022C.T.P4S.UL	2,08
	110	170	28	2	47	30	25	9000	HCS7022E.T.P4S.UL	2,08
120	120	165	22	1,1	30	23,2	22	11000	HCS71924C.T.P4S.UL	1,25
	120	165	22	1,1	44	21,6	20,8	9000	HCS71924E.T.P4S.UL	1,25
	120	180	28	2	34	32	28,5	10000	HCS7024C.T.P4S.UL	2,13
	120	180	28	2	49	30,5	27	8500	HCS7024E.T.P4S.UL	2,13

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.





# FAG Fyrpunktlager



# FAG Fyrpunktlager

Normer · Basutförande · Toleranser · Lagerglapp · Hållare · Varvtalslämplighet

Fyrpunktlager är enradiga vinkelkontaktkullager som kan uppta stora axialkrafter i båda riktningarna och låga radialkrafter. För att minimera friktionen, speciellt vid höga varvtal, erfordras en axial minimibelastning (se avsnitt "Dynamisk ekvivalent belastning").

Fyrpunktlagrets innerring är delad, varigenom man får plats med stort antal kullor. Ytterringen med kulkransen och innerringhalvorna kan monteras separat. Deras förmåga att kompensera vinkelfel är ringa.

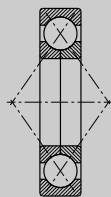
## Normer

Vinkelkontaktkullager (fyrpunktlager) DIN 628 del 4 (f.n. utkast)

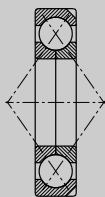
## Basutförande

Den höga bärigheten i axiell riktning uppnås genom stort rullkroppsantal, höga lagerskuldor och kontaktvinkel  $35^\circ$ .

Fyrpunktlager som monteras som axiallager erhåller stort spel i huset för att de icke skall belastas radiellt. För fastsättning av ytterringen har större fyrpunktlager två urtag i ytterringen (efterbeteckning N2).



Kontaktvinkel  $\alpha = 35^\circ$



N2  
Två fastsättningsurtag

## Toleranser, lagerglapp

Lager i basutförande tillverkas med normaltolerans och normalglapp. Lager med större lagerglapp (efterbeteckning C3) levereras på förfrågan.

Toleranser: se radiallager sid 56.

Axialglapp: se fyrpunktlager sid 78.

## Hållare

De flesta fyrpunktlager är utrustade med ytterringcenterade mässing-massivfönsterhållare (efterbeteckning MPA).

Fyrpunktlager med hållare av glasfiberarmerad polyamid 66 får efterbeteckningen TVP. Hållare av glasfiberarmerad polyamid 66 tål kontinuerliga temperaturer av  $120^\circ\text{C}$ . Vid oljesmörjning kan additiv i oljan leda till en minskning av hållarebrukbarhetstiden. Även äldrad olja kan vid höga temperaturer minska hållarebrukbarhetstiden, varför man måste ge akt på oljebytesintervallerna (se även sid 85).

### ▼ Standardhållare för fyrpunktlager

Serie	Mässing-massivhållare (MPA) Diameterreferens	Polyamidhållare (TVP)
QJ2	t.o.m. 07, 10, 13, fr.o.m. 16	08, 09, 11, 12, 14, 15
QJ3	04, fr.o.m. 10	05 t.o.m. 09

Andra hållareutföranden på förfrågan. Vid andra hållare kan lämpligheten för höga varvtal och höga temperaturer samt bärighetstalen avvika från de för lager med standardhållare.

## Varvtalslämplighet

Fyrpunktlager lämpar sig för höga varvtal under förutsättning att de endast belastas axiellt. Utkastet DIN 732 anger inga termiska referensvarvtal för dessa lager. I tabellerna finns därför bara värden för det kinematiskt tillåtna varvtalet, se sid 86. Värdena gäller för oljesmörjning och får endast överskridas efter kontroll med FAG. Vid fettsmörjning är ca 20 % lägre värden tillåtna.

# FAG Fyrpunktlager

Värmebehandling · Ekvivalent belastning · Inbyggnadsmått

## Värmebehandling

FAG fyrpunktlager är värmebehandlade för drifttemperaturer upp till 150 °C. Lager över 240 mm ytterdiameter är måttstabila upp till 200 °C. Hos lager med en polyamidhållare måste temperaturgränserna för hållarematerialet beaktas.

## Dynamisk ekvivalent belastning

$$P = F_r + 0,66 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$$

$$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a \quad [\text{kN}] \text{ för } \frac{F_a}{F_r} > 0,95$$

För att friktionen i fyrpunktlaget inte skall bli för hög skall axialkraften vara så stor att kulorna bara berör löpbanorna i två punkter. Detta är fallet om  $F_a \geq 1,2 \cdot F_r$ .

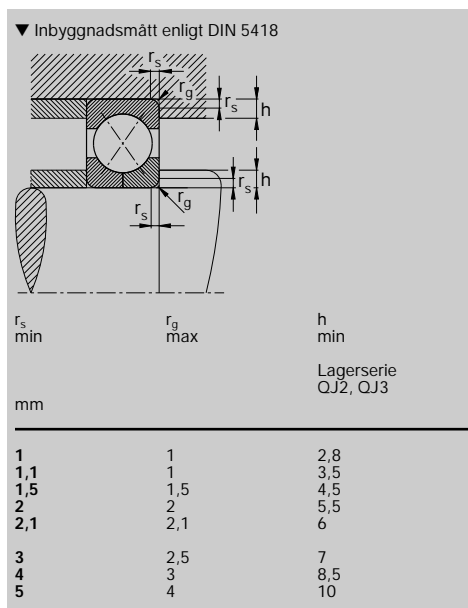
## Statisk ekvivalent belastning

$$P_0 = F_r + 0,58 \cdot F_a \quad [\text{kN}]$$

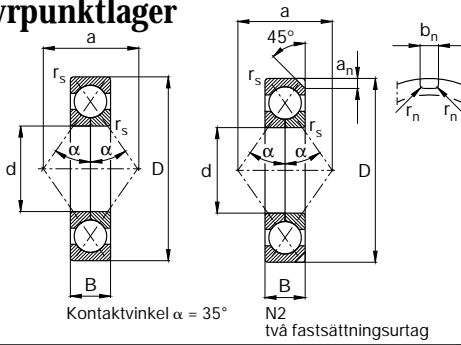
## Inbyggnadsmått

Lagerringarna får endast ligga an mot axel- eller husskuldran, aldrig i hålkålen. Detta innebär att kälradien  $r_g$  alltid måste vara mindre än lagrets kantavstånd  $r_{s\text{min}}$ .

Höjden på skuldrorna skall väljas så att tillräckligt stora anliggningsytor erhålls, även vid största kantavstånd. Ur nedanstående tabell erhålls maximivärdet för kälradien  $r_g$  samt minimivärdet för skulderhöjden  $h$ .



# FAG Fyrpunktlager

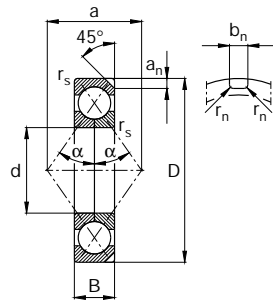


Rullningslager kan ligga över utmattningsgränsen om  $C_0/P_0 \geq 8$ , se sid 41.

Axel	Mått								Bärighetstal		Kinematiskt tillåtet varvtal	Beteckning Lager	Massa ≈ kg
	d	D	B	$r_s$ min	a ≈	$a_n$	$b_n$	$r_n$	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>			
	mm								kN		min <sup>-1</sup>	FAG	
20	20	52	15	1,1	26				30	19,6	28000	QJ304MPA	0,182
	25	52	15	1	27				25,5	18,6	26000	QJ205MPA	0,173
	25	62	17	1,1	31				44	31,5	14000	QJ305TVP	0,252
30	30	62	16	1	32				36,5	27	20000	QJ206MPA	0,302
	30	72	19	1,1	36				58,5	43	11000	QJ306TVP	0,372
35	35	72	17	1,1	38				44	35,5	18000	QJ207MPA	0,464
	35	80	21	1,5	41				62	51	9500	QJ307TVP	0,497
40	40	80	18	1,1	42				56	46,5	9500	QJ208TVP	0,388
	40	90	23	1,5	46				86,5	68	8500	QJ308TVP	0,689
45	45	85	19	1,1	45				64	57	8500	QJ209TVP	0,482
	45	100	25	1,5	51				102	83	7500	QJ309TVP	0,947
50	50	90	20	1,1	49				61	56	13000	QJ210MPA	0,641
	50	110	27	2	56				110	91,5	11000	QJ310MPA	1,37
55	55	100	21	1,5	54				80	76,5	7000	QJ211TVP	0,682
	55	120	29	2	61				127	108	10000	QJ311MPA	1,74
60	60	110	22	1,5	60				96,5	93	6300	QJ212TVP	0,869
	60	130	31	2,1	67				146	127	9000	QJ312MPA	2,18
65	65	120	23	1,5	65				104	100	9500	QJ213MPA	1,24
	65	140	33	2,1	72				163	146	8500	QJ313MPA	2,69
70	70	125	24	1,5	68				118	132	5600	QJ214TVP	1,39
	70	150	35	2,1	77				183	166	8000	QJ314MPA	3,25
75	75	130	25	1,5	72				125	129	5300	QJ215TVP	1,77
	75	160	37	2,1	82	10,1	8,5	2	212	204	7000	QJ315N2MPA	3,93
80	80	140	26	2	77				132	137	8000	QJ216MPA	1,8
	80	170	39	2,1	88	10,1	8,5	2	220	216	7000	QJ316N2MPA	4,61
85	85	150	28	2	82				153	160	7000	QJ217MPA	2,25
	85	180	41	3	93	11,7	10,5	2	245	255	6300	QJ317N2MPA	5,49

På förfrågan kan även andra utföranden levereras.

# FAG Fyrpunktlager



N2  
två fastsättningsurtag

Axel	Mått								Bärlighetstal		Kinematiskt tillåtet varvtal	Beteckning Lager	Massa ≈ kg
	d	D	B	r <sub>s</sub> min	a ≈	a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	r <sub>n</sub>	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>			
	mm								kN		min <sup>-1</sup>	FAG	
90	90	160	30	2	88	8,1	6,5	1	176	186	7000	<b>QJ218N2MPA</b>	2,89
	90	190	43	3	98	11,7	10,5	2	255	265	6000	<b>QJ318N2MPA</b>	6,34
95	95	170	32	2,1	93	8,1	6,5	1	200	212	6300	<b>QJ219N2MPA</b>	3,37
	95	200	45	3	103	11,7	10,5	2	285	310	6000	<b>QJ319N2MPA</b>	7,4
100	100	180	34	2,1	98	10,1	8,5	2	224	240	6000	<b>QJ220N2MPA</b>	4,03
	100	215	47	3	110	11,7	10,5	2	325	365	5600	<b>QJ320N2MPA</b>	8,98
105	105	190	36	2,1	103	10,1	8,5	2	232	260	6000	<b>QJ221N2MPA</b>	6,11
110	110	200	38	2,1	109	10,1	8,5	2	250	285	5600	<b>QJ222N2MPA</b>	5,67
	110	240	50	3	123	11,7	10,5	2	345	415	5300	<b>QJ322N2MPA</b>	12,2
120	120	215	40	2,1	117	11,7	10,5	2	280	340	5300	<b>QJ224N2MPA</b>	6,74
	120	260	55	3	133	11,7	10,5	2	380	480	5000	<b>QJ324N2MPA</b>	15,6
130	130	230	40	3	127	11,7	10,5	2	290	365	5000	<b>QJ226N2MPA</b>	7,67
	130	280	58	4	144	12,7	10,5	2	425	570	4800	<b>QJ326N2MPA</b>	19,2
140	140	250	42	3	137	11,7	10,5	2	315	415	4800	<b>QJ228N2MPA</b>	9,69
	140	300	62	4	154	12,7	10,5	2	475	655	4300	<b>QJ328N2MPA</b>	23,2
150	150	270	45	3	147	11,7	10,5	2	345	480	4500	<b>QJ230N2MPA</b>	12,2
	150	320	65	4	165	12,7	10,5	2	510	750	3800	<b>QJ330N2MPA</b>	27,8
160	160	290	48	3	158	12,7	10,5	2	375	530	4300	<b>QJ232N2MPA</b>	15,3
	160	340	68	4	175	12,7	10,5	2	585	865	3600	<b>QJ332N2MPA</b>	32,5
170	170	310	52	4	168	12,7	10,5	2	425	630	3800	<b>QJ234N2MPA</b>	18,9
	170	360	72	4	186	12,7	10,5	2	585	915	3200	<b>QJ334N2MPA</b>	38,4
180	180	320	52	4	175	12,7	10,5	2	430	670	3600	<b>QJ236N2MPA</b>	19,6
	180	380	75	4	196	12,7	10,5	2	680	1080	3000	<b>QJ336N2MPA</b>	44,9
190	190	340	55	4	186	12,7	10,5	2	465	750	3200	<b>QJ238N2MPA</b>	24
	190	400	78	5	207	12,7	10,5	2	735	1250	2800	<b>QJ338N2MPA</b>	52,1
200	200	360	58	4	196	12,7	10,5	2	510	850	3000	<b>QJ240N2MPA</b>	28

