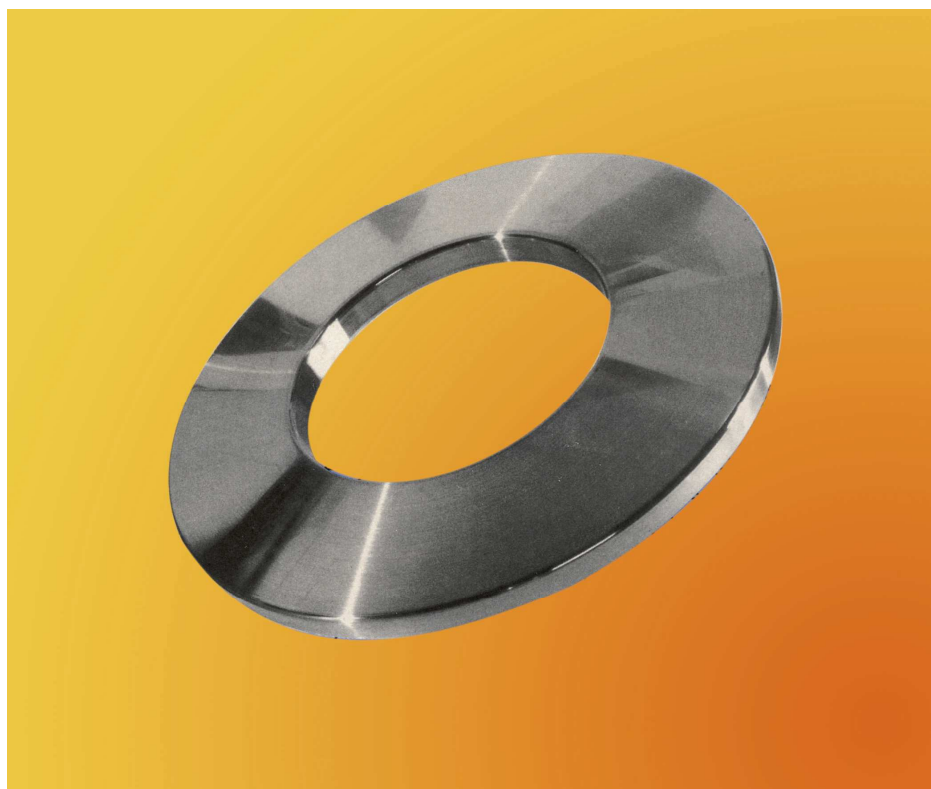


SCHOTELVEREN



Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Omschrijving	Blz.
1.0	Inleiding	3
2.0	Voorbeeld massief en geprofileerd	4
3.0	Gebruikte symbolen	5
4.0	Eigenschappen schotelveren	6
5.0	Maattabellen schotelveren massief	7
6.0	Maattabellen schotelveren geprofileerd	10
7.0	Constructievoorbeelden	12

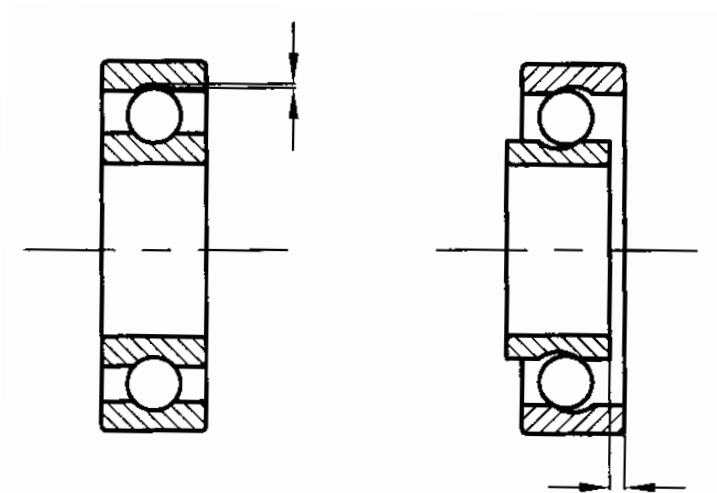
1. Inleiding

Schotelveren worden in een groot aantal constructies toegepast, bijvoorbeeld elektromotoren, machinespillen, tweelagerhuizen en pompen. Bij deze toepassingen is sprake van een zogeheten vast- loslagerconstructie.

Het vaste lager positioneert de as ten opzichte van de behuizing, terwijl het loslager met een schuifpassing in de behuizing gemonteerd wordt. Door deze passing kan het loslager naar twee kanten vrij verschuiven.

Dit schuiven is noodzakelijk omdat anders door warmte-uitzetting axiale verklemming van de lagers kan optreden.

Schotelveren kunnen ook toegepast worden om de axiale speling, die als gevolg van radiale speling altijd in een kogellager aanwezig is, te reduceren.



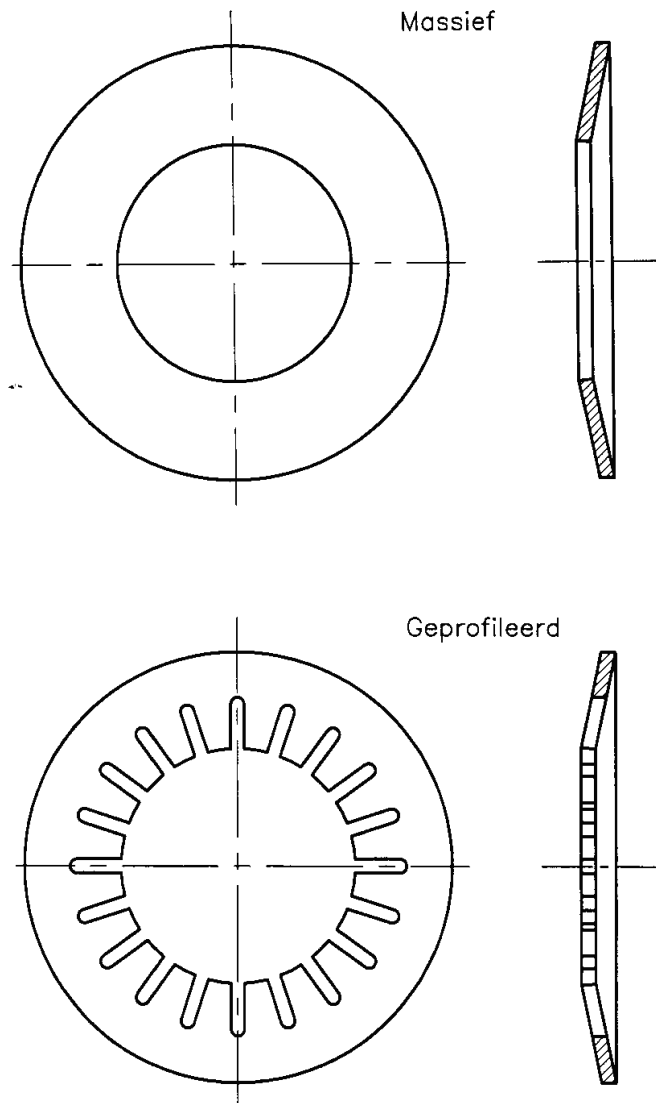
Door het toepassen van een schotelveer bij een kogellager wordt er een bepaalde voorspanning op het lager gecreëerd. Hierdoor kan de axiale speling opgeheven worden.

Door een eventuele axiale speling in het lager kan de as heen en weer bewogen worden. In sommige gevallen, als de aspositie vast moet liggen, is dit niet wenselijk. Door het toepassen van schotelveren kunnen breedte-toleranties worden opgevangen. De speling veroorzaakt bovendien bij hogere toerentallen een verhoogd geruisniveau.

De schotelveren die speciaal voor lagers ontwikkeld zijn komen overeen met schotelveren volgens DIN 2093 en DIN 6796, waarbij opgemerkt dient te worden dat de maatvoering en de veerconstantes op kogellagers zijn afgestemd.

Brammer levert een compleet programma schotelveren in twee uitvoeringen, massief (geen achtervoegsel) en geprofileerd (achtervoegsel G).

2. Voorbeeld massief en geprofileerd



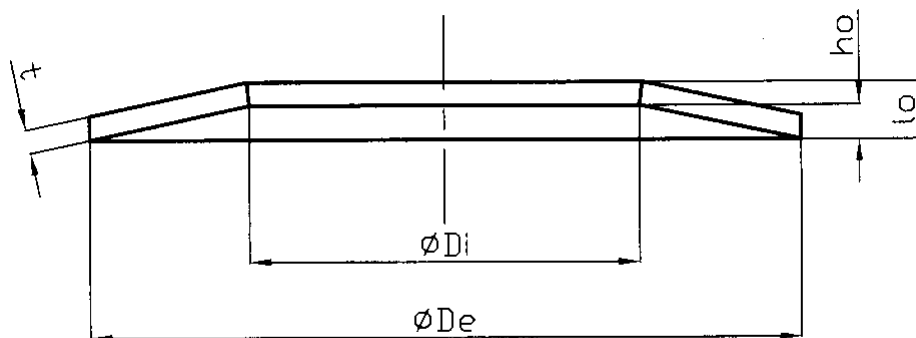
Voorbeeld:

SCH 6008 G
SCH 6008

Beide types zijn bedoeld voor gebruik bij lagertype 6008. De geprofileerde uitvoering (achtervoegsel G) geeft na montage, bij gelijkblijvende indrukking, een lagere voorspanning dan het massieve type.

3. Gebruikte symbolen

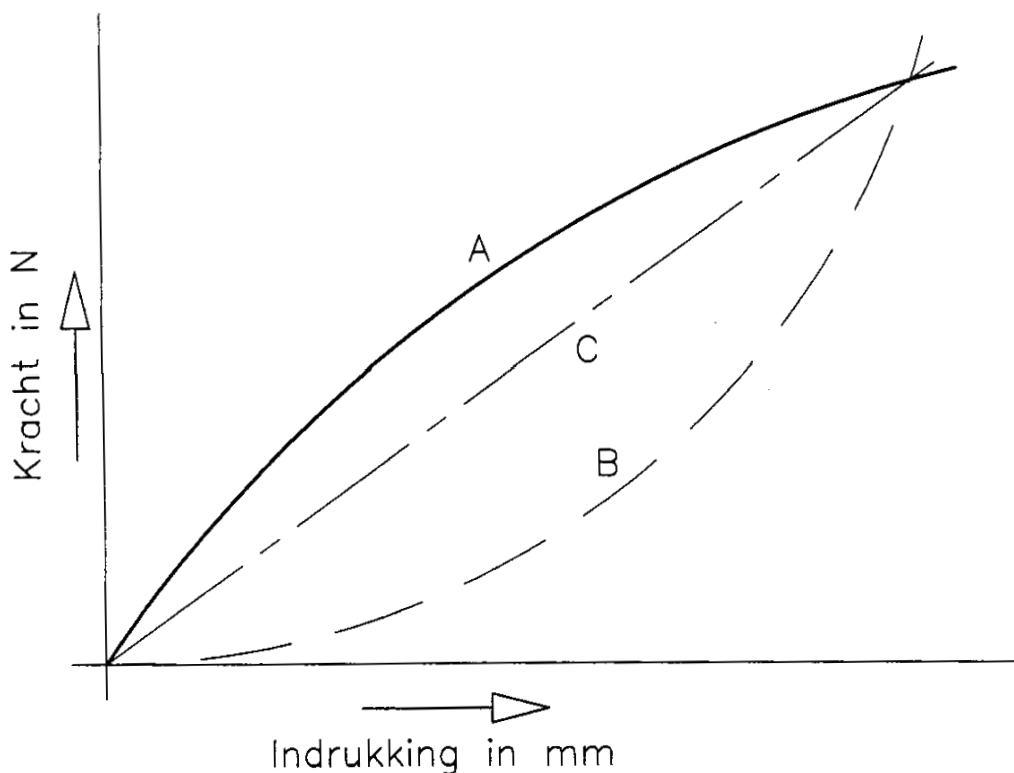
- D buitendiameter van het lager
d binnendiameter van het lager
 D_e buitendiameter schotelveer
 D_i binnendiameter schotelveer
t dikte schotelveer
 l_0 hoogte onbelaste schotelveer
 h_0 theoretische maximale veerweg/indrukking ($h_0 = l_0 - t$)
s toelaatbare indrukking schotelveer $s = 0,75 h_0$
F resulterende voorspankracht in Newton bij $s = 0,75 h_0$



4. Eigenschappen schotelveren

Schotelveren voor kogellagers hebben een degressieve veer karakteristiek volgens lijn A in onderstaande grafiek. In deze grafiek is te zien dat de veerkracht van de schotelveer minder snel zal toenemen naarmate de indrukking groter wordt. Dit in tegenstelling tot een progressieve veer karakteristiek volgens lijn B in onderstaande grafiek.

Een standaard spiraalveer zal volgens een lineaire veer karakteristiek verlopen (lijn C in onderstaande grafiek).



De degressieve veer karakteristiek geeft bij schotelveren voor kogellagers het grote voordeel ten opzichte van de progressieve veer karakteristiek.

Kogellager schotelveren worden namelijk gebruikt om de axiale speling op te heffen en het geruisniveau tijdens bedrijf te verminderen.

Bij hogere toerentallen ontstaan er trillingen die het geluidniveau doen toenemen.

Door het plaatsen van een schotelveer wordt dit fenomeen in hoge mate beperkt.

Door de vorm van de schotelveer zal de aandrukkracht over het gehele aanlegvlak gelijk zijn. Hierdoor worden de trillingen in hoge mate gedempt en zal het geluidniveau dus beperkt worden.

De door Brammer uit voorraad leverbare schotelveren voldoen aan de eisen zoals beschreven in DIN 2093.

De meeste schotelveren zijn gemaakt van C75 met een hardheid HRc 50-52.

5. Schotelveren massief

Kogellagertype			Schotelveer referentie	Afmetingen				D _e mm	D _i mm	t mm	l ₀ mm	0,75 h ₀		massa kg/ 1000
				D ø mm	d ø mm	d ø mm	d ø mm					s mm	F N	
623			SCH 623	10	3			9,8	6,2	0,20	0,40	0,15	23	0,07
624			SCH 624	13	4			12,8	7,2	0,25	0,50	0,19	29	0,16
625	634		SCH 625	16	5	4		15,8	8,2	0,25	0,55	0,22	23	0,26
626	635		SCH 626	19	6	5		18,8	9,2	0,30	0,65	0,26	31	0,47
607			SCH 607	19	7			18,8	10,2	0,35	0,70	0,26	51	0,51
608	627		SCH 608	22	8	7		21,8	12,3	0,35	0,75	0,30	46	0,66
609			SCH 609	24	9			23,7	14,3	0,40	0,90	0,38	81	0,83
6000	629		SCH 6000	26	10	9		25,7	14,3	0,40	0,90	0,38	63	1,1
6001			SCH 6001	28	12			27,7	17,3	0,40	1,00	0,45	80	1,1
	6200		SCH 6200	30		10		29,7	17,3	0,40	1,10	0,53	83	1,4
6002	6201		SCH 6002	32	15	12		31,7	20,4	0,40	1,10	0,53	81	1,4
		6300	SCH 6300	35			10	34,6	20,4	0,40	1,10	0,53	61	1,8
6003	6202		SCH 6003	35	17	15		34,6	22,4	0,50	1,20	0,53	118	2,0
		6301	SCH 6301	37			12	36,6	20,4	0,50	1,30	0,60	110	2,7
	6203		SCH 6203	40		17		39,6	25,5	0,50	1,30	0,60	110	2,7
6004		6302	SCH 6004	42	20		15	41,6	25,5	0,50	1,40	0,68	113	3,1
6005	6204	6303	SCH 6005	47	25	20	17	46,5	30,5	0,60	1,50	0,68	153	4,3
	6205	6304	SCH 6205	52		25	20	51,5	35,5	0,60	1,50	0,68	135	4,8
6006			SCH 6006	55	30			54,5	40,5	0,60	1,50	0,68	141	4,6
6007	6206	6305	SCH 6007	62	35	30	25	61,5	40,5	0,70	1,80	0,82	176	8,7
6008			SCH 6008	68	40			67,5	50,5	0,70	1,70	0,75	161	8,1
		6306	SCH 6306	72			30	71,5	45,5	0,70	2,10	1,05	185	12
	6207		SCH 6207	72		35		71,5	50,5	0,70	2,10	1,05	218	10

Kogellagertype			Schotelveer referentie	Afmetingen				D _e mm	D _i mm	t mm	l ₀ mm	0,75 h ₀		massa kg/ 1000
				D ø mm	d ø mm	d ø mm	d ø mm					s mm	F N	
6009			SCH 6009	75	45			74,5	55,5	0,80	1,90	0,82	211	11
		6307	SCH 6307	80			35	79,5	50,5	0,80	2,30	1,13	227	17
6010	6208		SCH 6010	80	50	40		79,5	55,5	0,80	2,30	1,13	263	15
	6209		SCH 6209	85		45		84,5	60,5	0,90	2,50	1,20	359	18
		6308	SCH 6308	90			40	89,5	60,5	0,90	2,50	1,20	288	23
6011	6210		SCH 6011	90	55	50		89,5	65,5	0,90	2,50	1,20	335	19
6012			SCH 6012	95	60			94,5	75,5	1,00	2,20	0,90	325	19
		6309	SCH 6309	100			45	99,0	65,5	1,00	2,60	1,20	292	32
6013	6211		SCH 6013	100	65	55		99,0	70,5	1,00	2,60	1,20	332	28
		6310	SCH 6310	110			50	109,0	70,5	1,25	2,70	1,09	357	50
6014	6212		SCH 6014	110	70	60		109,0	75,5	1,25	2,70	1,09	398	45
6015			SCH 6015	115	75			114,0	90,5	1,25	2,45	0,90	398	35
		6311	SCH 6311	120			55	119,0	75,5	1,25	2,80	1,16	320	61
	6213		SCH 6213	120		65		119,0	85,5	1,25	2,80	1,16	392	50
6016	6214		SCH 6016	125	80	70		124,0	90,5	1,25	3,00	1,31	445	52
		6312	SCH 6312	130			60	129,0	85,5	1,25	3,20	1,46	405	68
6017	6215		SCH 6017	130	85	75		129,0	95,5	1,25	3,20	1,46	500	54
		6313	SCH 6313	140			65	139,0	90,5	1,25	3,25	1,50	353	81
6018	6216		SCH 6018	140	90	80		139,0	101,0	1,25	3,25	1,50	429	66
		6314	SCH 6314	150			70	149,0	95,5	1,50	3,20	1,28	379	114
6020	6217		SCH 6020	150	100	85		149,0	106,0	1,50	3,20	1,28	450	95
		6315	SCH 6315	160			75	159,0	101,0	1,50	3,50	1,50	412	131

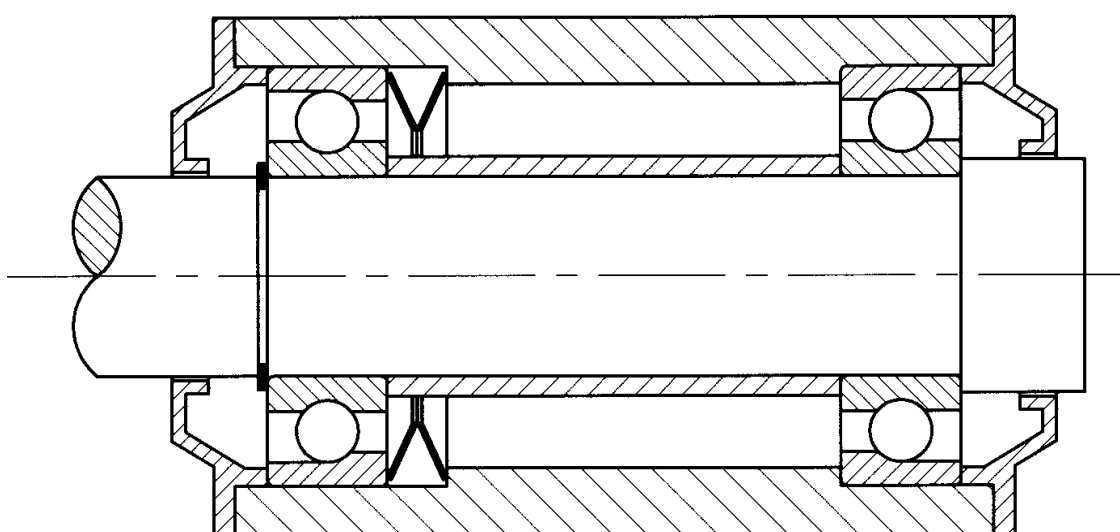
Kogellagertype			Schotelveer referentie	Afmetingen								0,75 h ₀		massa kg/ 1000
				D ø mm	d ø mm	d ø mm	d ø mm	D _e mm	D _i mm	t mm	l ₀ mm	s mm	F N	
6021	6218		SCH 6021	160	105	90		159,0	111,0	1,50	3,50	1,50	477	113
		6316	SCH 6316	170			80	169,0	111,0	1,50	3,80	1,72	470	141
6022	6219		SCH 6022	170	110	95		169,0	121,0	1,50	3,80	1,72	546	121
		6317	SCH 6317	180			85	179,0	121,0	2,00	4,20	1,65	864	202
6024	6220		SCH 6024	180	120	100		179,0	126,0	2,00	4,20	1,65	928	187
		6318	SCH 6318	190			90	189,0	121,0	2,00	4,30	1,72	758	244
	6221		SCH 6221	190		105		189,0	131,0	2,00	4,30	1,72	858	215
		6319	SCH 6319	200			95	198,0	131,0	2,00	4,50	1,88	811	256
6026	6222		SCH 6026	200	130	110		198,0	141,0	2,00	4,50	1,88	922	224
	6224	6320	SCH 6224	215		120	100	213,0	151,0	2,25	4,50	1,69	941	294
6030		6321	SCH 6030	225	150		105	223,0	161,0	2,25	4,60	1,76	942	310
	6226		SCH 6226	230		130		228,0	161,0	2,25	4,95	2,03	1040	340
6032		6322	SCH 6032	240	160		110	238,0	161,0	2,25	5,25	2,25	1020	401
	6228		SCH 6228	250		140		248,0	171,0	2,50	5,00	1,88	1000	467
6034		6324	SCH 6034	260	170		120	258,0	171,0	2,50	5,50	2,25	1110	541
	6230		SCH 6230	270		150		268,0	181,0	2,50	5,70	2,40	1150	566
6036		6326	SCH 6036	280	180		130	278,0	181,0	2,50	6,00	2,63	1150	645
6038	6232		SCH 6038	290	190	160		288,0	191,0	2,75	5,75	2,25	1150	741
		6328	SCH 6328	300			140	298,0	191,0	2,75	6,35	2,70	1310	834
6040	6234		SCH 6040	310	200	170		308,0	202,0	3,00	6,10	2,33	1300	940
	6236	6330	SCH 6236	320		180	150	318,0	212,0	3,00	6,20	2,40	1300	977
6044	6238	6332	SCH 6044	340	220	190	160	338,0	232,0	3,00	6,60	2,70	1410	1050
6048	6240	6334	SCH 6048	360	240	200	170	358,0	242,0	3,00	7,00	3,00	1420	1210

6. Schotelveren geprofileerd type G

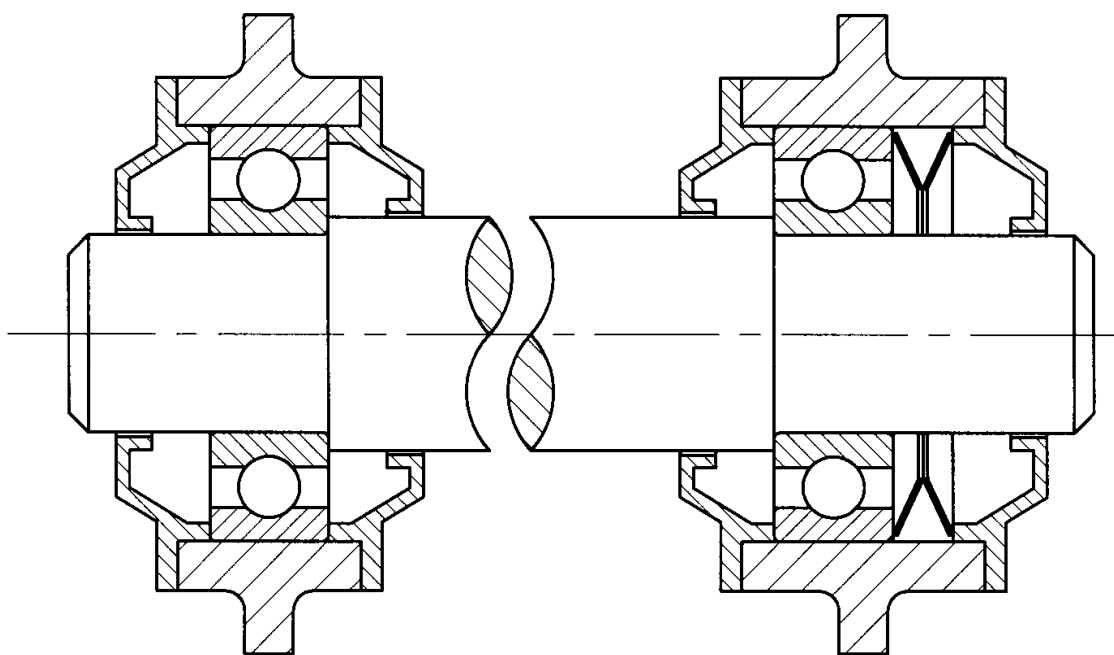
Kogellagertype			Schotelveer referentie	Afmetingen								0,75 h ₀		massa kg/ 1000
				D ø mm	d ø mm	d ø mm	d ø mm	D _e mm	D _i mm	t mm	l ₀ mm	s mm	F N	
623			SCH 623 G	10	3			9,8	6,2	0,15	0,60	0,35	13	0,05
624			SCH 624 G	13	4			12,8	7,2	0,20	0,65	0,35	18	0,13
625	634		SCH 625 G	16	5	4		15,8	8,2	0,25	0,75	0,40	20	0,28
626	635		SCH 626 G	19	6	5		18,8	9,2	0,25	1,00	0,55	20	0,44
607			SCH 607 G	19	7			18,8	10,2	0,25	1,05	0,60	24	0,32
608	627		SCH 608 G	22	8	7		21,8	12,3	0,25	1,25	0,75	24	0,42
609			SCH 609 G	24	9			23,7	14,3	0,30	1,30	0,75	26	0,66
6000	629		SCH 6000 G	26	10	9		25,7	14,3	0,30	1,40	0,80	29	0,70
6001			SCH 6001 G	28	12			27,7	17,3	0,35	1,45	0,80	32	0,79
	6200		SCH 6200 G	30		10		29,7	17,3	0,35	1,55	0,90	33	1,2
6002	6201		SCH 6002 G	32	15	12		31,7	20,4	0,35	1,55	0,90	34	1,0
		6300	SCH 6300 G	35			10	34,6	20,4	0,35	1,65	1,00	33	1,7
6003	6202		SCH 6003 G	35	17	15		34,6	22,4	0,35	1,55	0,90	33	1,5
		6301	SCH 6301 G	37			12	36,6	20,4	0,40	1,90	1,10	36	2,3
	6203		SCH 6203 G	40		17		39,6	25,5	0,40	1,90	1,10	39	1,9
6004		6302	SCH 6004 G	42	20		15	41,6	25,5	0,45	2,05	1,20	40	2,5
6005	6204	6303	SCH 6005 G	47	25	20	17	46,5	30,5	0,45	2,05	1,20	45	2,8
	6205	6304	SCH 6205 G	52		25	20	51,5	35,5	0,45	2,10	1,25	48	3,1
6006			SCH 6006 G	55	30			54,5	40,5	0,45	2,15	1,30	54	3,2
6007	6206	6305	SCH 6007 G	62	35	30	25	61,5	40,5	0,55	2,55	1,50	55	6,1
6008			SCH 6008 G	68	40			67,5	50,5	0,50	2,60	1,60	80	5,5
		6306	SCH 6306 G	72			30	71,5	45,5	0,60	2,90	1,70	75	9,6

Kogellagertype			Schotelveer referentie	Afmetingen								0,75 h ₀		mas- sa kg/ 1000
				D ø mm	d ø mm	d ø mm	d ø mm	D _e mm	D _i mm	t mm	l ₀ mm	s mm	F N	
	6207		SCH 6207 G	72		35		71,5	50,5	0,60	2,90	1,70	130	8,2
6009			SCH 6009 G	75	45			74,5	55,5	0,60	2,90	1,70	93	7,6
		6307	SCH 6307 G	80			35	79,5	50,5	0,70	3,10	1,80	85	16,3
6010	6208		SCH 6010 G	80	50	40		79,5	55,5	0,70	2,90	1,65	130	14,5
	6209		SCH 3209 G	85		45		84,5	60,5	0,75	3,15	1,80	80	13,0
		6308	SCH 6308 G	90			40	89,5	60,5	0,80	3,30	1,90	106	18,1
6011	6210		SCH 6011 G	90	55	50		89,5	65,5	0,80	3,40	1,95	193	16,0
6012			SCH 6012 G	95	60			94,5	75,5	0,80	3,45	2,00	210	13,3

7. Constructievoorbeelden



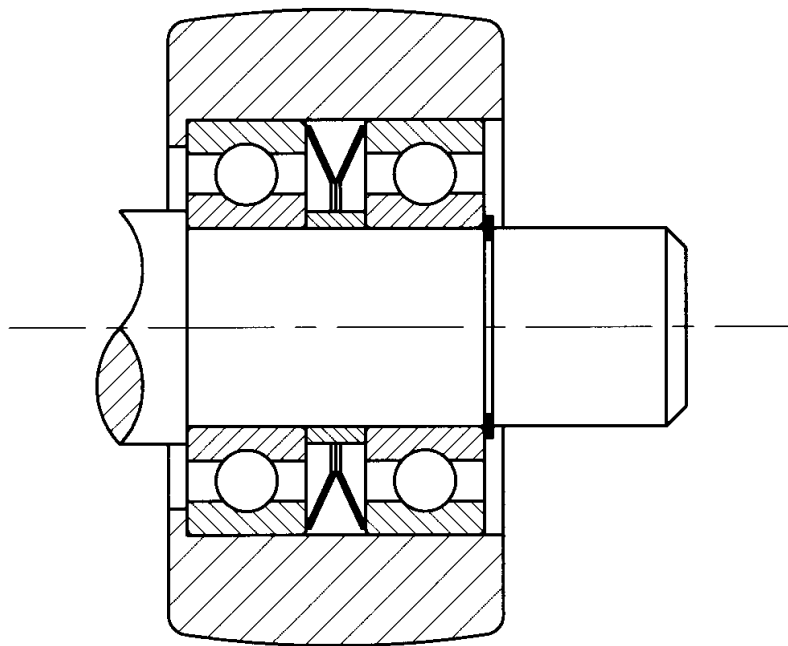
Inbouwvoorbeeld standaard machinespil.



Vastlager

Loslager

Inbouwvoorbeeld standaard elektromotor.



Inbouwvoorbeeld spelingsvrij loopwiel.