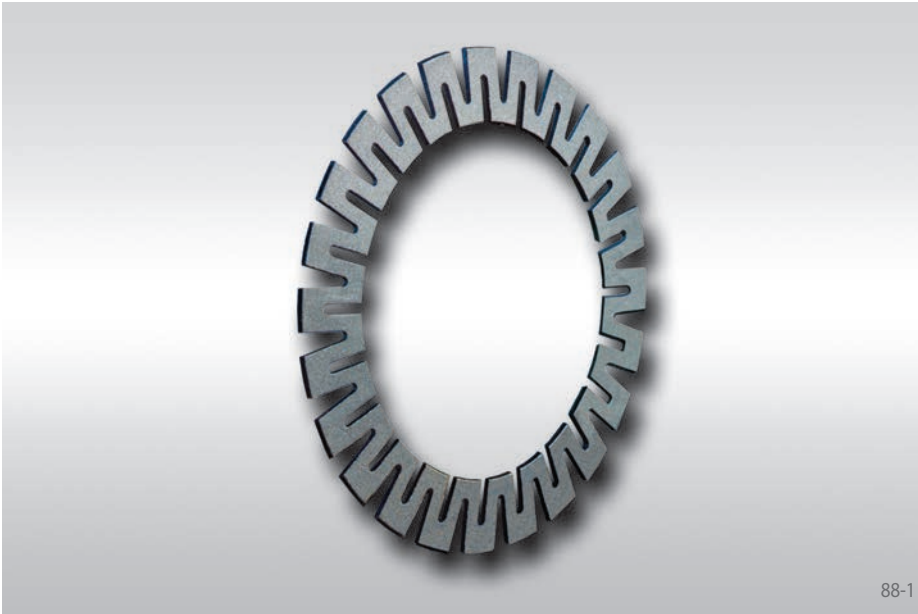
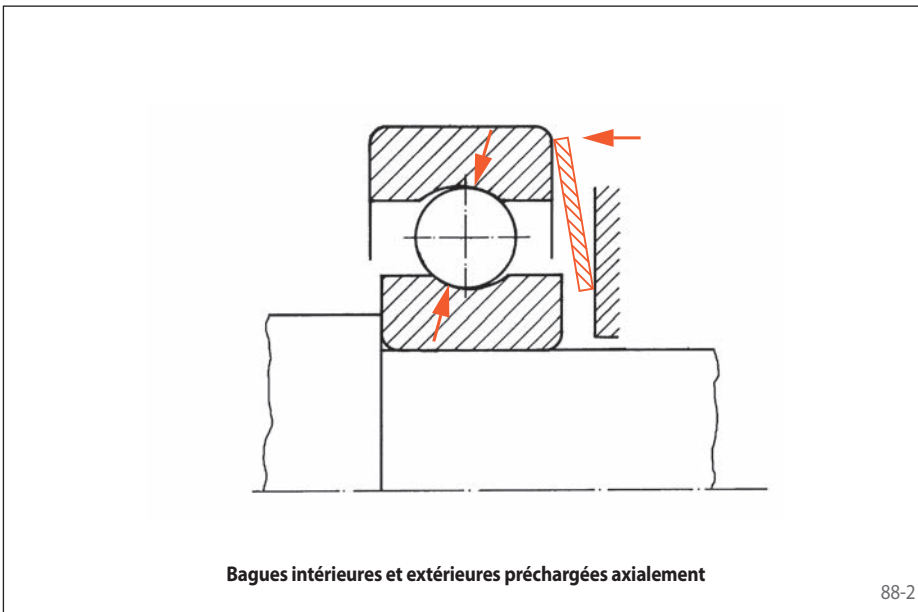


comme ressort de pré-charge de roulement pour en éliminer le jeu axial



88-1



Bagues intérieures et extérieures préchargées axialement

88-2

Conditions pour un effet maximal

L'effet d'une pré-charge axiale dépend de certaines conditions:

- La pression axiale doit être appliquée sur toute la périphérie de la piste
- Les variations axiales et les tolérances de longueur des composants de la machine doivent avoir très peu d'impact sur la force appliquée par le ressort.
- La pré-charge axiale doit se faire avec une force appropriée, adaptée à la taille du roulement.

Protection des roulements sujets aux vibrations quand ils ne sont pas en rotation

La position du ressort axial élimine également les dommages résultant des vibrations dans les roulements non tournants. Ce type de dommage est bien connu dans les moteurs électriques des entraînements auxiliaires des navires et autres véhicules. Si ces entraînements auxiliaires sont statiques, le rotor peut vibrer dans le roulement du fait des vibrations du bateau ou du véhicule. Dans ces conditions, les billes heurtent les pistes des bagues du roulement et provoquent une usure. C'est pourquoi les principaux fabricants n'utilisent que des roulements à billes dont le jeu radial est supprimé par les Rondelles Ressort « Etoile » afin de prévenir toute vibration du rotor.

Caractéristiques

- Les Rondelles Ressort « Etoile » RINGSPANN sont des ressorts particulièrement légers et qui présentent des caractéristiques d'élasticité linéaires ou non. Elles sont utilisées comme éléments de pression dans des machines de précision et comme ressorts de pression pour rattraper les jeux et réduire le bruit dans les roulements à billes.
- Le très large débattement axial du ressort permet de garantir que d'importantes variations axiales et tolérances de longueur peuvent être acceptées, sans une grande variation de la force axiale de la Rondelle Ressort « Etoile » par rapport à sa valeur nominale.
- Parce que le ressort accepte de grandes variations axiales, il est souvent possible d'atteindre l'effet désiré avec une simple Rondelle Ressort « Etoile ».
- La charge du ressort est fonction des valeurs de force optimales nécessaires par taille de palier.

Durée de vie

La durée de vie des roulements à billes est augmentée si les bagues intérieures et extérieures sont pré-chargées axialement (figure 88-2). Ce fait est connu depuis longtemps. Cette pré-charge axiale donnée par les Rondelles Ressort « Etoile » RINGSPANN élimine le jeu radial des roulements à billes, ce qui apporte une meilleure répartition de la charge radiale à transmettre aux bagues des roulements et augmente ainsi leur durée de vie.

Fonctionnement silencieux

Les machines tournant à grande vitesse, en particulier les petits moteurs électriques, posent des problèmes spécifiques de conception pour obtenir un fonctionnement silencieux. Des essais intensifs dans ce domaine ont montré que les bruits venaient en grande partie des roulements à billes, et que l'application d'une exacte pression axiale, appropriée à chaque cas, réduisait effectivement ces nuisances sonores.

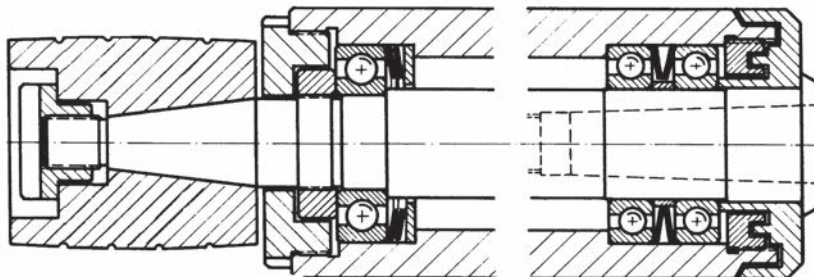
comme ressort de pré-charge de roulement pour en éliminer le jeu axial

Roulement pour broche de rectification interne

Les roulements à billes de broche sont utilisés comme roulements de support des broches de rectification. Les roulements de ce type ont une précision de fonctionnement maximale à de très grandes vitesses.

Les propriétés spécifiques de ces roulements ne peuvent être pleinement exploitées que si les roulements sont précontraints par une force précisément définie.

Les Rondelles Ressort « Etoile » RINGSPANN permettent d'appliquer la force de précontrainte requise pour ces roulements de broche avec un très haut degré de précision (figure 89-1).

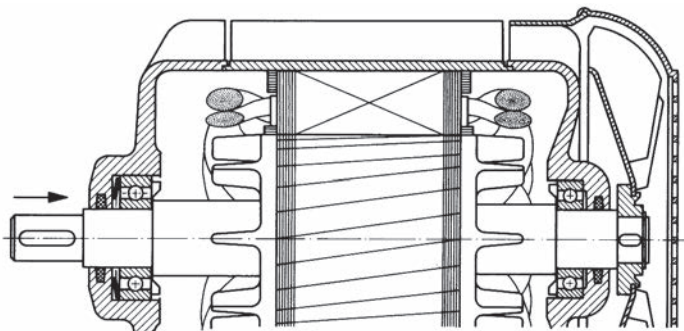


Roulement pour broche de rectification interne

89-1

Ressort de pré-charge pour roulement à billes

Un fonctionnement silencieux est une exigence particulière pour les moteurs électriques. Dans ce but, la Rondelle Ressort « Etoile » RINGSPANN applique la pré-charge de la bague extérieure du roulement comme illustré (figure 89-2).

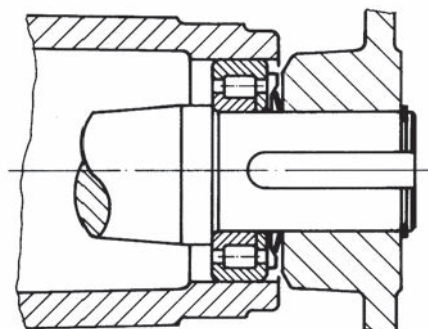


Ressort de pré-charge pour roulement à billes

89-2

Adaptations aux tolérances de longueur

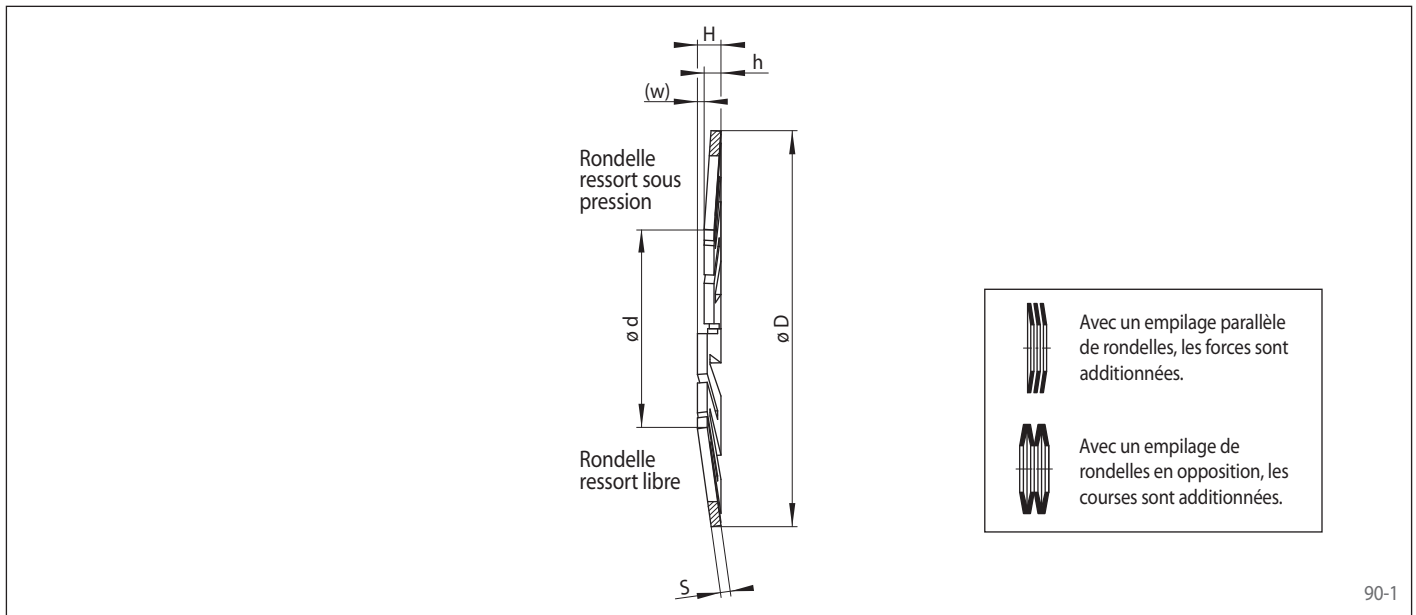
Comme montré dans cet exemple, la Rondelle Ressort « Etoile » RINGSPANN placée entre l'arbre de sortie et le joint NILOS, peut s'adapter à un grand nombre de tolérances axiales (figure 89-3).



Adaptations aux tolérances de longueur

89-3

comme ressort de pré-charge de roulement pour en éliminer le jeu axial



90-1

Pour roulement à billes						Dimension			Hauteur		Tolérance pour h	Course	Force de pression	Constante de la rondelle	Référence
						D mm	d mm	s mm	libre H mm	sous pression h mm					
				624		12,7	5,3	0,3	1,1	0,7	± 0,15	0,4	14	35	012001
634	E 3	E 4	E 5	625		15,7	7,5	0,3	1,1	0,7	± 0,15	0,4	9	23	015001
635			626	607		18,7	7,5	0,3	1,4	0,7	± 0,15	0,7	10	14	018001
635			626	607		18,7	9,2	0,3	1,2	0,7	± 0,15	0,5	11	22	018002
	E 6					20,7	10,5	0,3	1,3	0,7	± 0,15	0,6	7	12	020001
627	E 7			608		21,7	11	0,5	1,6	0,9	± 0,15	0,7	34	49	021001
	E 8			609		23,7	11	0,5	1,8	1,0	± 0,2	0,8	33	41	023001
629			6000			25,7	11	0,5	2,0	1,0	± 0,2	1,0	31	31	025001
629			6000			25,7	13,5	0,5	1,7	1,0	± 0,2	0,7	30	43	025002
16100	E 9	E 10		6001		27,7	15	0,65	1,9	1,1	± 0,2	0,8	52	65	027001
16101	E 13			6200		29,7	15	0,66	2,1	1,1	± 0,21	1,0	38	38	029001
	E 11	E 12		6201		31,7	15	0,65	2,3	1,1	± 0,2	1,2	46	38	031001
16002			6002	6201		31,7	18	0,65	2,0	1,1	± 0,21	0,9	36	40	031002
16003	E 14	E 15	6003	6202	6300	34,7	20	0,9	2,4	1,4	± 0,2	1,0	89	89	034001
					6301	36,7	20	0,9	2,6	1,4	± 0,21	1,2	92	77	036001
	E 16					37,7	20	0,9	2,7	1,4	± 0,2	1,3	84	65	037001
	E 19	L 17a	Bo 15	6203		39,7	20	0,9	2,9	1,4	± 0,2	1,5	81	54	039001
	E 19			6203		39,7	23	0,9	2,6	1,4	± 0,2	1,2	103	86	039002
16004			6004	6302		41,7	27	0,9	2,4	1,4	± 0,2	1,0	76	76	041001
		EA 17	Bo 17			43,5	27	0,9	2,6	1,4	± 0,2	1,2	68	57	043001
16005	E 20	L 20	6005	6204	6303	46,5	27	0,9	2,9	1,4	± 0,2	1,5	74	49	046001
16005			6005			46,5	30	0,9	2,6	1,4	± 0,2	1,2	72	60	046002
	M 20	L 25	6205	6304		51,5	35	0,9	2,6	1,4	± 0,2	1,2	61	51	051001
16006		6006				54,5	35	1,15	3,1	1,7	± 0,25	1,4	98	70	054001
16007	L 30	6007	6206	6305	6403	61	40	1,15	3,3	1,7	± 0,25	1,6	110	69	061001
16008		6008				67	45	1,15	3,4	1,7	± 0,25	1,7	90	53	067001
			6207	6306	6404	71	45	1,15	3,8	1,7	± 0,25	2,1	110	52	071001
16009		6009				74	50	1,15	3,6	1,7	± 0,25	1,9	130	68	074001

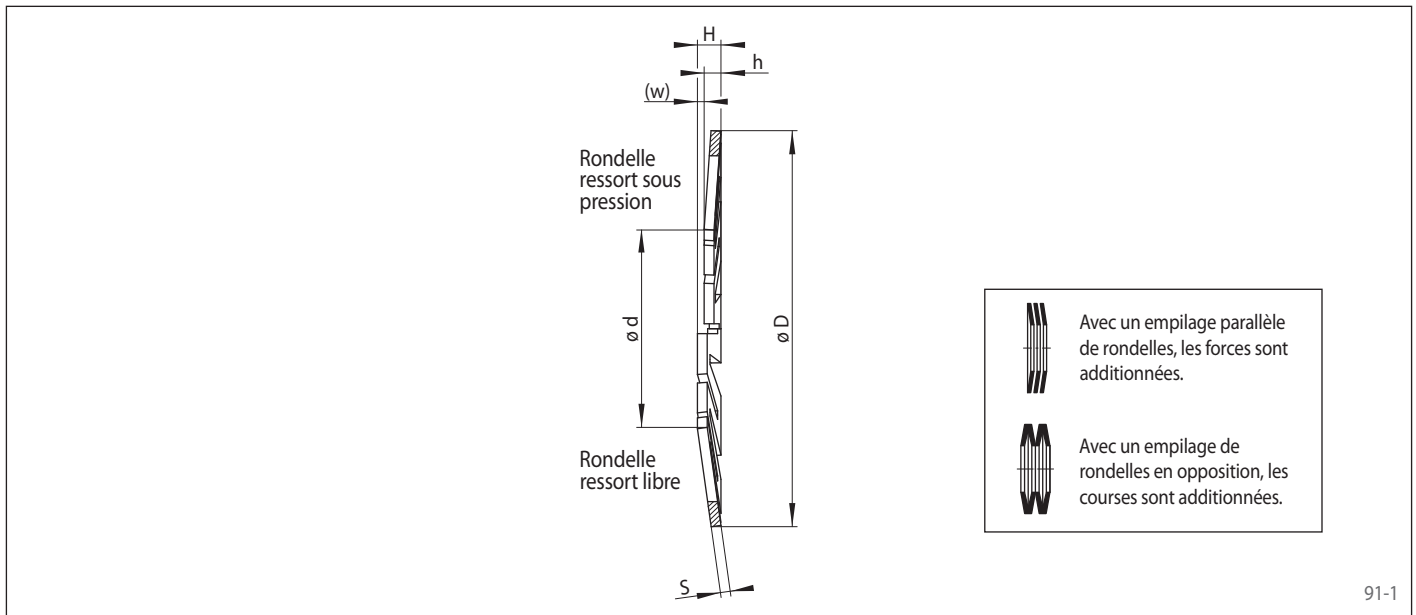
Montage

Généralement, il est plus approprié pour les Rondelles Ressort « Etoile » RINGSPANN d'agir sur la bague extérieure du roulement à billes. Les diamètres extérieurs des Rondelles Ressort « Etoile » donnés dans les tableaux ci-joints correspondent donc aux diamètres des bagues extérieures des roulements à billes. Cette conception de RINGSPANN de forme conique

intégrant des fentes, garantit la même force de réaction axiale sur toute la périphérie de la piste de la bague extérieure du roulement. Si une force axiale est appliquée sur l'arbre dans une seule direction, la Rondelle Ressort « Etoile » doit être montée de telle manière que cette force soit annulée (figure 89-2). Si les forces axiales varient ou s'appliquent dans les 2 directions,

une Rondelle Ressort « Etoile » doit être montée de chaque côté du roulement à billes. Dans ce cas et dans tous les autres cas particuliers, nous serons heureux de vous proposer la meilleure installation.

comme ressort de pré-charge de roulement pour en éliminer le jeu axial



91-1

Pour roulement à billes					Dimension			Hauteur		Tolérance pour h	Course	Force de pression	Constante de la rondelle	Référence
					D mm	d mm	s mm	libre H mm	sous pression h mm					
16010	6010	6208	6307	6405	79	58	1,15	3,3	1,7	± 0,25	1,6	290	Caractéristique décroissante de la rondelle ressort	079001
		6209			84	63	1,15	3,3	1,7	± 0,25	1,6	320		084001
16011	6011	6210	6308	6406	89	63	1,15	3,8	1,7	± 0,25	2,1	290		089001
16012	6012				94	68	1,15	3,8	1,9	± 0,4	1,9	260		094001
16013	6013	6211	6309	6407	99	73	1,15	3,8	1,9	± 0,4	1,9	280		099001
16014	6014	6212	6310	6408	109	78	1,15	4,2	2,0	± 0,4	2,2	180		109001
16015	6015				114	83	1,15	4,2	2,0	± 0,4	2,2	200		114001
		6213	6311	6409	119	88	1,15	4,2	2,0	± 0,4	2,2	270		119001
16016	6016	6214			124	93	1,15	4,2	2,0	± 0,4	2,2	250		124001
16017	6017	6215	6312	6410	129	98	1,15	4,2	2,0	± 0,4	2,2	250		129001
16018	6018	6216	6313	6411	139	98	1,25	5,3	2,3	± 0,5	3,0	330		139001
16019	6019				144	103	1,25	5,3	2,3	± 0,5	3,0	330		144001
16020	6020	6217	6314	6412	149	108	1,25	5,3	2,3	± 0,5	3,0	370		149001
16021	6021	6218	6315	6413	158	118	1,5	5,5	2,5	± 0,5	3,0	410		158001
16022	6022	6219	6316		168	123	1,5	6	2,7	± 0,5	3,3	470		168001
16024	6024	6220	6317	6414	178	133	1,5	6	2,7	± 0,5	3,3	600		178001
		6221	6318	6415	188	138	2,1	7	3,3	± 0,5	3,7	520		188001
16026	6026	6222	6319	6416	198	143	2	7,5	3,3	± 0,5	4,2	660		198001
16028	6028			6417	208	163	2	6,2	3,0	± 0,5	3,2	1160		208001
		6224	6320		213	168	2	6,4	3,1	± 0,5	3,3	1120		213001
16030	6030		6321	6418	223	183	2	6,1	3,0	± 0,5	3,1	1200		223001
		6226			228	188	2	6,2	3,0	± 0,5	3,2	1160		228001
16032	6032		6322		238	198	2	6,4	3,1	± 0,5	3,3	1120		238001
		6228			248	211	2	6,2	3,0	± 0,5	3,2	1160		248001
16034	6034		6324		258	223	2	6,2	3,0	± 0,5	3,2	1180		258001

Explication concernant le tableau

En dehors des séries de roulements à billes listées, les Rondelles Ressort « Etoile » peuvent être utilisées pour les séries 32, 33, 42, 72 et 73. La force axiale de réaction F est atteinte à la hauteur h. La constante de la rondelle c, facteur d'augmentation de la force de réaction en fonction de la course en mm, ne peut être donnée que jusqu'à la taille 74 x 50 x 1,15.

Avec des Rondelles Ressort « Etoile » plus grandes, les caractéristiques de la rondelle ne sont plus linéaires mais décroissantes. Suivant les tolérances de la hauteur préconisée h, la force de réaction F change donc moins vite que pour les rondelles de petite taille.

Exemple de commande

Rondelle Ressort « Etoile » pour roulements à billes série 16011:

- Référence 1052-089001