

O-rings for use in fluid power systems

Design details and dimensions of housings

DIN
3771
Part 5

Fluidtechnik; O-Ringe; Berechnungsverfahren und Maße der Einbauträume

In keeping with current practice in standards published by the International Organization for Standardization (ISO), a comma has been used throughout as the decimal marker.

Dimensions in mm

1 Scope and field of application

This standard specifies design details and dimensions of housings for O-rings in compliance with DIN 3771 Part 1 and may be referred to by analogy in designing other types of housings. It also deals with parameters such as the tensile strain or compression, the reduction in section diameter, as well as the contraction and swelling of O-rings, on which the housing design is based.

2 Sealing configurations

This standard covers diametral and static face sealing configurations. The former include static and dynamic sealing in hydraulic and pneumatic applications, in the latter case the sealing system may be subject to external or internal pressure.

NOTE: The design of these types of housings are based on O-rings made from elastomeric materials of hardness IRHD 70. The service temperature which O-rings may be exposed to depends on the type of rubber selected. If pressure is likely to exceed 100 bar in service, this may be compensated for by selecting a material of greater hardness or by providing back-up rings. In order to improve the anti-extrusion behaviour, the diametral clearance may be reduced.

3 Quantities and symbols

b_1	axial length (of housing)
b_2	axial length with one back-up ring
b_3	axial length with two back-up rings
b_4	axial length for static face sealing
d_1	O-ring inside diameter
d_2	O-ring section diameter
Δd_2	reduction in section diameter when O-ring is expanded to fit d_3

d_3	housing inside diameter (groove diameter)
d_4	hole (cylinder) diameter
d_5	rod diameter
d_6	housing outside diameter (groove diameter)
d_7	housing outside diameter, static face sealing, internal pressure
d_8	housing inside diameter, static face sealing, external pressure
d_9	piston diameter
d_{10}	hole diameter
$2g$	diametral clearance
h	groove depth (for static face sealings)
K	compression of O-ring
r_1	groove corner radius
r_2	groove or housing top end radius
t_1	housing depth (for diametral sealings)
V_h	minimum housing volume
V_o	maximum O-ring volume
V_r	approximate housing volume (radii being ignored)
Y	tensile strain of O-ring
z	lead-in chamfer

4 Housing designs

4.1 General

4.1.1 O-rings

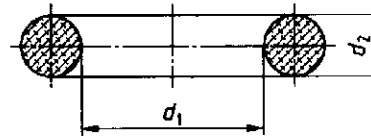


Figure 1: O-ring

Continued on page 2 to 24.

4.1.2 Back-up rings

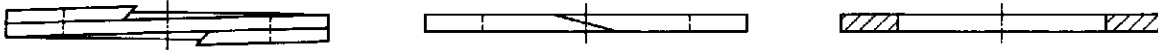


Figure 2: Typical back-up ring designs

NOTE: It should be noted that these figures are diagrammatic only and do not represent recommendations regarding the design features of back-up rings. The type, size and material of back-up rings should be selected to suit individual requirements.

4.1.3 Examples of housings

Figures 3 and 4 are illustrations of typical housings with and without back-up rings.

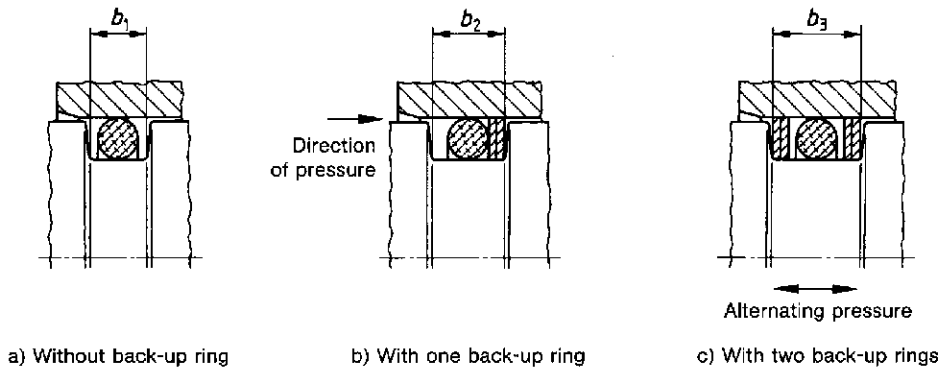


Figure 3: Piston seal housings

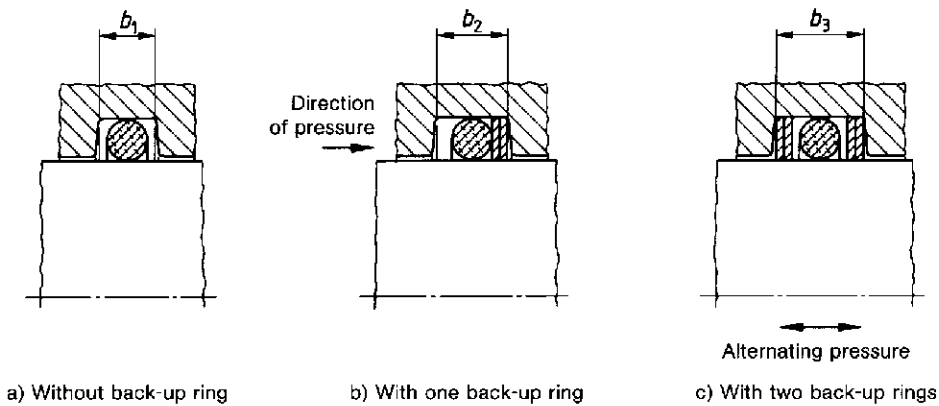


Figure 4: Rod seal housings

Figure 5 illustrates housings for static face sealing.

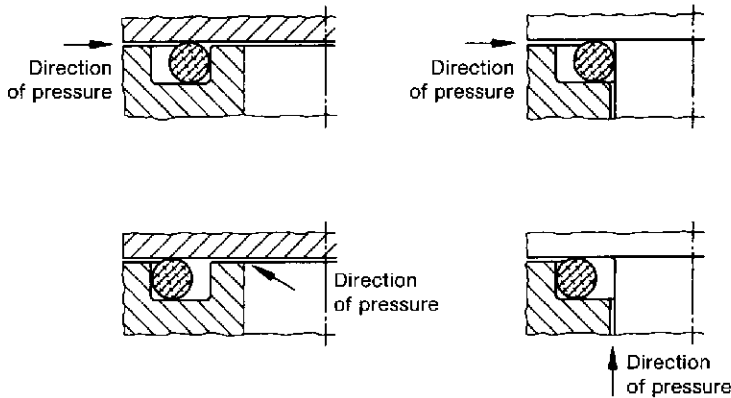
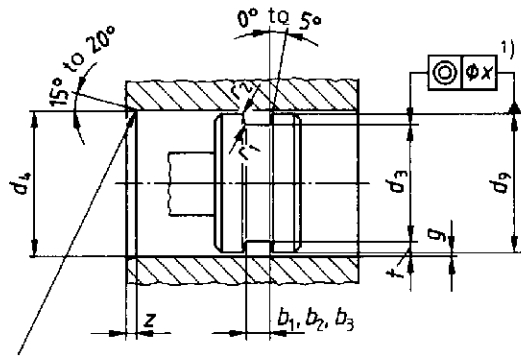


Figure 5: Static face sealing housings

4.2 Housing design

4.2.1 Piston seal housing

An illustrated example of a typical piston seal housing is given in figure 6. For surface texture, refer to subclause 4.3.

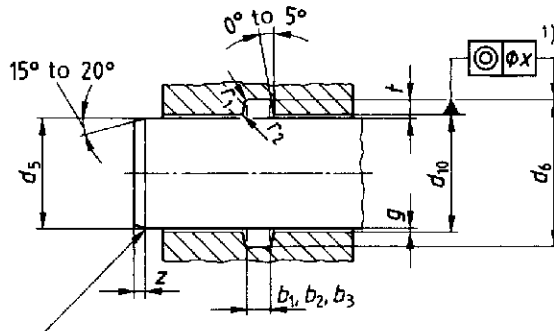


Rounded and free of machining marks

Figure 6: Piston seal housing

4.2.2 Rod seal housing

An illustrated example of a rod seal housing is given in figure 7. For surface texture, refer to subclause 4.3.



Rounded and free of machining marks

Figure 7: Rod seal housing

4.2.3 Static face seal housing

An illustrated example of a typical static face seal housing is given in figure 8. For surface texture, refer to subclause 4.3.

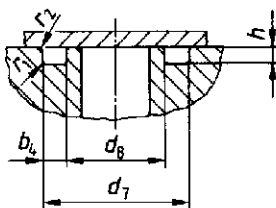


Figure 8: Static face seal housing

4.3 Surface texture

Requirements regarding the surface texture of housings and other components that may come into contact with the seal vary according to the service conditions and the service life of O-rings and shall thus be subject to agreement between manufacturer and user.

1) For x, see subclause 4.6.

4.4 Groove and housing radii

The groove and housing radii, r, shall be in compliance with the values given in table 1.

Table 1: Groove and housing radii

d_2	r_1	r_2 $\pm 0,1$
1,8	$0,3 \pm 0,1$	0,2
2,65		
3,55	$0,6 \pm 0,2$	
5,3		
7	$1,0 \pm 0,2$	

4.5 Lead-in chamfers

To avoid damaging the O-rings as they are fitted, lead-in chamfers shall be provided. The angle of the lead-in chamfer, z, shall be not less than 15° and not greater than 20° to the axis of the cylinder or rod. The lead-in chamfers shall be of at least the dimensions specified in table 2. The edges of lead-in chamfers shall be rounded and burr-free.

Table 2: Lead-in chamfers

d_2	1,8	2,65	3,55	5,3	7
z min.	1,1	1,5	1,8	2,7	3,6

4.6 Coaxiality

The tolerance on coaxiality, x, of the inside housing diameters d_9 and d_3 or d_{10} and d_6 respectively shall be 0,025 mm for d_3 or d_{10} up to 50 mm, and 0,05 mm for d_3 or d_{10} above 50 mm.

4.7 Tolerances on housing diameters

Tolerances shall be in compliance with the ISO tolerance classes listed in table 3.

Table 3: ISO tolerances for housing diameters

Type of diameter		ISO tolerance class
Hole diameter	d_4	H8
Piston diameter	d_9	f7
Rod diameter	d_5	f7
Hole diameter	d_{10}	H8
Housing inside diameter	d_3	Dynamic: h9 Static: h11
Housing outside diameter	d_6	Dynamic: H9 Static: H11
Housing outside diameter (for static face sealings)	d_7	H11
Housing inside diameter (for static face sealings)	d_8	h11

4.8 Axial length of piston and rod seal housings

Axial lengths, b_1 , b_2 and b_3 , shall be selected from table 4.

Table 4: Axial length of piston and rod seal housings

d_2	1,8			2,65			3,55			5,3			7		
Application	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0
Hydraulic, static and dynamic	2,4	3,8	5,2	3,6	5	6,4	4,8	6,2	7,6	7,1	9	10,9	9,5	12,3	15,1
Pneumatic, static	2,2	—	—	3,4	—	—	4,6	—	—	6,9	—	—	9,3	—	—

4.9 Axial length and groove depth of static face seal housings

Axial length b_4 and the groove depth, h , shall be selected from tables 5 and 6. For tolerances on d_2 , see table 3.

Table 5: Axial length b_4

d_2	1,8	2,65	3,55	5,3	7
b_4 $+0,25$ 0	2,6	3,8	5	7,3	9,7

Table 6: Groove depth, h

d_2	1,8	2,65	3,55	5,3	7
h $+0,1$ 0	1,28	1,97	2,75	4,24	5,72

NOTE: The nominal values of d_7 and d_8 are to be calculated on the basis of the following equations:

$d_{7 \text{ nom}} = d_{1 \text{ nom}} + 2d_{2 \text{ nom}}$ (for internal pressure)
 $d_{8 \text{ nom}} = d_{1 \text{ nom}}$ (for external pressure)

Table 7: Maximum permissible tensile strain, Y

Application	O-ring inside diameter, d_1	Maximum tensile strain of O-ring inside diameter, Y , as a percentage
Pneumatic and hydraulic, dynamic	From 0 to 4,5	11
Pneumatic and hydraulic, static	From 0 to 4,5	16
Pneumatic and hydraulic, static and dynamic	From 4,87 to 13,2	10
	From 14 to 38,7	8
	From 40 to 97,5	7
	From 100 to 200	6
	From 206 to 250	5
Pneumatic and hydraulic, static	From 258 to 400	5
	From 412 to 670	4

4.10 Design criteria

Housings shall be designed on the basis of the dimensions and tolerances specified above, while due consideration shall be given to the O-ring tensile strain, Y , the compression, K , the reduction in O-ring section diameter and to the contraction or swelling of O-rings.

4.10.1 Tensile strain and compression

4.10.1.1 Piston seal housings (see figure 6)

There shall be no clearance between d_3 and d_1 other than that necessary to accommodate the O-ring tensile strain, Y .

If the minimum tensile strain, Y_{min} , is equal to zero, then $d_{3 \text{ min}} = d_{1 \text{ max}}$ shall apply.

For maximum tensile strain, see table 7.

The actual strain, as a percentage, is to be calculated on the basis of equation (1):

$$Y = \frac{d_{3 \text{ max}} - d_{1 \text{ min}}}{d_{1 \text{ min}}} \cdot 100, \text{ in } \% \quad (1)$$

Table 8: Maximum permissible compression, K

Application	O-ring inside diameter, d_1	Maximum permissible compression of O-ring, K , as a percentage
Pneumatic and hydraulic, dynamic	From 2 to 3	13
Pneumatic and hydraulic, static	From 2 to 3	16
Pneumatic and hydraulic, static and dynamic	From 3,75 to 10	9
	From 10,6 to 25	7
	From 25,8 to 60	6
	From 61,5 to 125	5
	From 128 to 250	4
Pneumatic and hydraulic, static	From 258 to 670	3

4.10.1.2 Rod seal housings (see figure 7)

There shall be no clearance between d_6 and $(d_1 + 2 d_2)$ other than that necessary to accommodate the O-ring compression, K .

If the minimum compression, K_{min} , is equal to zero, then $d_{6 max} = d_{1 min} + 2 d_{2 min}$ shall apply.

For maximum permissible compression, see table 8.

The actual compression, as a percentage, is to be calculated on the basis of equation (2) or (3):

$$K = \frac{(d_{1 max} + 2 d_{2 max}) - d_{6 min}}{d_{1 max} + 2 d_{2 max}} \cdot 100, \text{ in \%} \quad (2)$$

$$d_{6 min} = (d_{1 max} + 2 d_{2 max}) \left(1 - \frac{K}{100}\right) \quad (3)$$

4.10.1.3 Static face sealing housings (see figure 8)

The housing diameter range within which an O-ring can be fitted may be calculated on the basis of the following equations.

Housings for O-rings subjected to internal pressure

See table 9 for maximum values of K .

$$d_{7 max} = d_{1 nom} + 2 d_{2 nom} + \text{upper deviation for H11} \quad (4)$$

$$d_{7 nom1} = d_{7 max} - \text{upper deviation for H11} \quad (5)$$

$$= d_{1 nom} + 2 d_{2 nom} \quad (6)$$

$$d_{7 min} = (d_{7 max}) \left(1 - \frac{K}{100}\right) \quad (7)$$

$$d_{7 nom2} = d_{7 min} \quad (8)$$

The housing outside diameter of O-rings ranges between $d_{7 nom1}$ and $d_{7 nom2}$.

Housings for O-rings subjected to external pressure

For maximum values of, K , see table 9.

$$d_{8 max} = d_{1 nom} \left(1 + \frac{Y}{100}\right) = d_{8 nom1} \quad (9)$$

$$d_{8 min} = d_{1 nom} \quad (10)$$

$$d_{8 nom2} = d_{1 nom} + \text{upper deviation for H11} \quad (11)$$

The housing inside diameter of O-rings ranges between $d_{8 nom1}$ and $d_{8 nom2}$.

Table 9: Tensile strain or compression

Nominal diameter, d_1		Internal pressure	External pressure
from	to	Compression, K , as a percentage	Tensile strain, Y , as a percentage
10	97,5	1 % or 0,8 mm, whichever is smaller.	4
100	200		3
206	670		2

4.10.2 Reduction in section diameter when O-ring is expanded to fit d_3

Δd_2 , the maximum reduction in section diameter occurring when the seal is expanded to fit d_3 , may be calculated on the basis of the following equation:

$$\Delta d_2 = d_2 \left(\sqrt{0,06 \cdot \frac{d_3 - d_1}{d_1} + \left(0,06 \cdot \frac{d_2}{d_1}\right)^2} - 0,06 \cdot \frac{d_2}{d_1} \right) \quad (12)$$

4.10.3 Contraction of O-rings

The diagrams in figures 9 and 10 illustrate the maximum permissible contraction of piston seals and rod seals respectively.

Where particular designs require increased or reduced compression, this shall be achieved by altering the axial length accordingly in order to obtain an optimum sealing configuration. The maximum permissible values of Y and Δd_2 should not, however, be exceeded.

4.10.4 Swelling and dilatation

O-rings may swell as a result of contact with fluids, the absorbed quantity depending on the nature of the fluid involved.

The volume of the O-ring housing should be designed to accommodate such swelling as well as any dilatation resulting from elevated temperatures. The axial length b_1 includes clearance for a 15 % volume increase of O-rings used in static applications. The volume increase of O-rings used in dynamic applications should not exceed 8 %.

Any type of shrinkage should be avoided.

If the O-ring volume is expected to increase by more than 15 % of its original value, the axial length shall be increased accordingly.

4.10.5 Axial length

For piston seals:

$$b_{1 min} = \frac{1,15 V_o + V_{r1}}{0,7854 (d_{4 min}^2 - d_{3 max}^2)} \quad (13)$$

For rod seals:

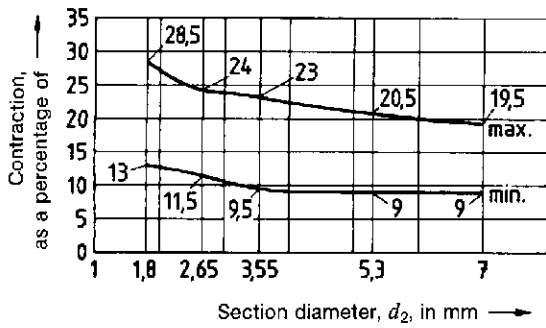
$$b_{1 min} = \frac{1,15 V_o + V_{r2}}{0,7854 (d_{6 min}^2 - d_{5 max}^2)} \quad (14)$$

In equations 13 and 14:

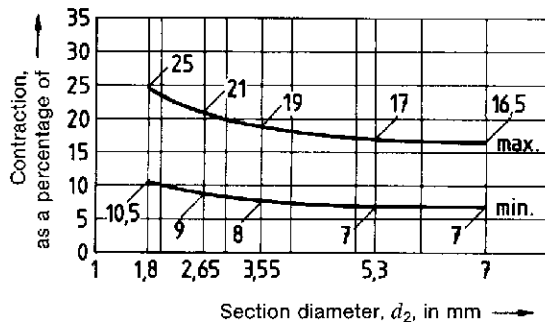
$$V_o = 2,4674 (d_{1 max} + d_{2 max}) d_{2 max}^2$$

$$V_{r1} = 1,35 \cdot d_{3 max} \cdot r_{1 max}^2$$

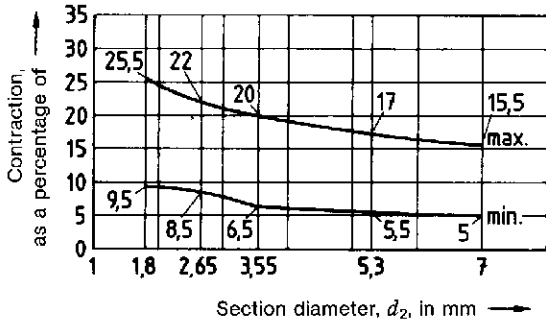
$$V_{r2} = 1,35 \cdot d_{6 max} \cdot r_{1 max}^2$$



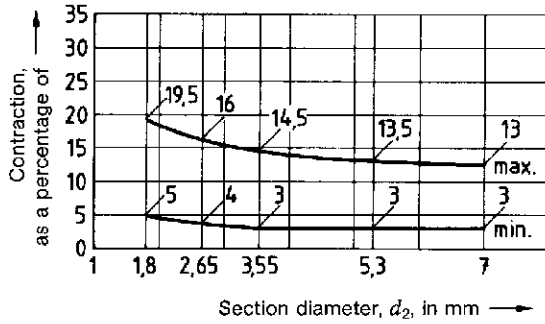
a) Hydraulic system, dynamic



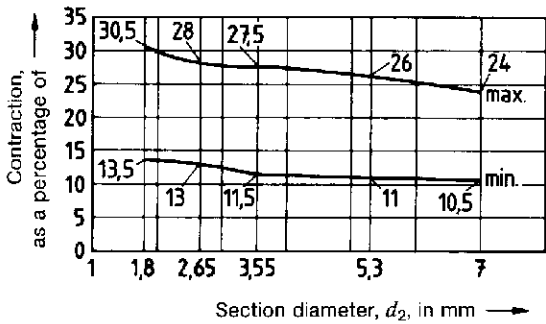
a) Hydraulic system, dynamic



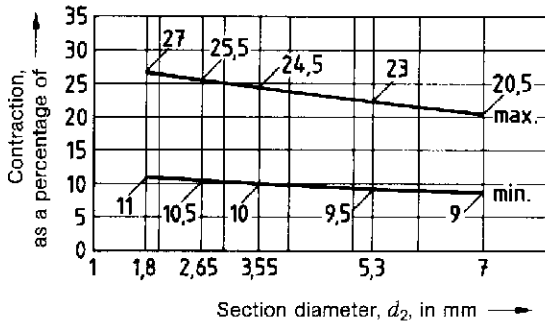
b) Pneumatic system, dynamic



b) Pneumatic system, dynamic



c) Pneumatic and hydraulic systems, static application



c) Pneumatic and hydraulic systems, static application

Figure 9: Contraction of O-rings designed for piston seal housings

Figure 10: Contraction of O-rings designed for rod seal housings

5 Sizes

In designing housing dimensions, d_3 was selected so as to minimize the tensile strain or contraction. Size ranges and grades for d_4 and d_5 , listed in tables 10 to 23, are based on tables 10 and 11. Housing dimensions for static face sealings have been designed to be compatible with the sizes specified in ISO 6162:1994 and ISO 6164:1994.

Table 10: Size ranges and grading of hole diameter, d_4

	O-ring section diameter, d_2	Size ranges and grades		
		Hydraulic system, dynamic	Pneumatic system, dynamic	Hydraulic and pneumatic, static
Piston seal housing	1,8	From 7 to 20: in 1 mm increments.	From 7 to 18: in 1 mm increments.	From 6 to 20: in 1 mm increments.
	2,65	From 19 to 44: in 1 mm increments.	From 19 to 44: in 1 mm increments.	From 19 to 44: in 1 mm increments.
	3,55	From 24 to 213: in 1 mm increments.	From 24 to 200: in 1 mm increments.	From 24 to 213: in 1 mm increments.
	5,3	From 50 to 80: in 1 mm increments. Above 80 up to 120: in 2 mm increments and above 80 up to 265: in 5 mm increments.	From 50 to 80: in 1 mm increments. Above 80 up to 120: in 2 mm increments and above 80 up to 250: in 5 mm increments.	From 50 to 80: in 1 mm increments. Above 80 up to 404: in 2 mm increments and above 80 up to 420: in 5 mm increments.
	7	From 125 to 220: in 5 mm increments. Above 220 to 260: in 10 mm increments.	From 125 to 270: in 5 mm increments.	From 122 to 690: in 2 mm increments and from 125 to 690: in 5 mm increments.

Table 11: Size ranges and grading of diameter d_5

	O-ring section diameter, d_2	Size ranges and grades		
		Hydraulic system, dynamic	Pneumatic system, dynamic	Hydraulic and pneumatic, static
Rod seal housing	1,8	From 3 to 17: in 1 mm increments.	From 2 to 17: in 1 mm increments.	From 3 to 17: in 1 mm increments.
	2,65	From 14 to 38: in 1 mm increments.	From 14 to 38: in 1 mm increments.	From 14 to 39: in 1 mm increments.
	3,55	From 18 to 125: in 1 mm increments.	From 18 to 125: in 1 mm increments.	From 18 to 198: in 1 mm increments.
	5,3	From 39 to 80: in 1 mm increments. Above 80 up to 120: in 2 mm increments and above 80 up to 155: in 5 mm increments.	From 39 to 80: in 1 mm increments. Above 80 up to 120: in 2 mm increments and above 80 up to 135: in 5 mm increments.	From 40 to 80: in 1 mm increments. Above 80 up to 400: in 2 mm increments and in 5 mm increments.
	7	From 105 to 245: in 5 mm increments.	From 105 to 250: in 5 mm increments.	From 106 to 660: in 2 mm increments. and from 110 to 660: in 5 mm increments.

5.1 Piston seal housings (see figure 6)

5.1.1 Hydraulic systems, dynamic application

Table 12

d_2	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$	z min.
1,8	2,4	3,8	5,2	0,3 ± 0,1	0,2	1,1
2,65	3,6	5	6,4			1,5
3,55	4,8	6,2	7,6	0,6 ± 0,2		1,8
5,3	7,1	9	10,9			2,7
7	9,5	12,3	15,1	1 ± 0,2		3,6

Table 13

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1
$d_2 = 1,8$				40		35,9	34,5	58		52,4	50	100		94,3	92,5
				41		36,9	35,5	59		53,4	51,5	101		95,4	92,5
				42		37,9	36,5	60		54,3	53	102		96,4	92,5
7	4,3	4		43		38,9	37,5	61		55,4	53	103		97,4	95
8	5,3	5		44		39,9	38,7	62		56,4	54,5	104		98,4	95
9	6,3	6						63		57,3	56	105		99,4	95
10	7,3	6,9						64		58,4	56	106		100,4	97,5
11	8,3	8						65		59,3	58	107		101,4	97,5
12	9,3	8,75						66		60,4	58	108		102,3	100
13	10,3	10						67		61,3	60	109		103,4	100
14	11,4	10,6						68		62,4	60	110		104,3	103
15	12,3	11,8						69		63,3	61,5	111		105,3	103
16	13,4	12,5						70		64,4	61,5	112		106,4	103
17	14,3	14						71		65,4	63	113		107,3	106
18	15,3	15						72		66,3	65	114		108,3	106
19	16,3	16						73		67,4	65	115		109,4	106
20	17,3	17						74		68,3	67	116		110,3	109
								75		69,4	67	117		111,3	109
								76		70,3	69	118		112,4	109
								77		71,4	69	119		113,4	109
								78		72,4	69	120		114,3	112
								79		73,4	71	121		115,4	112
								80		74,4	71	122		116,4	112
								81		75,4	73	123		117,3	115
								82		76,4	73	124		118,4	115
								83		77,4	75	125		119,4	115
								84		78,4	75	126		120,4	118
								85		79,3	77,5	127		121,4	118
								86		80,4	77,5	128		122,4	118
								87		81,3	80	129		123,3	122
								88		82,4	80	130		124,3	122
								89		83,4	80	131		125,4	122
								90		84,3	82,5	132		126,4	122
								91		85,4	82,5	133		127,3	125
								92		86,4	82,5	134		128,4	125
								93		87,4	85	135		129,4	125
								94		88,4	85	136		130,3	128
								95		89,3	87,5	137		131,4	128
								96		90,4	87,5	138		132,4	128
								97		91,4	87,5	139		133,3	132
								98		92,4	90	140		134,3	132
								99		93,4	90	141		135,4	132

(continued)

Table 13 (concluded)

d_4	d_3	d_1	d_4	d_3	d_1	d_4	d_3	d_1	d_4	d_3	d_1	d_4	d_3	d_1
H8	f7	h9	H8	f7	h9	H8	f7	h9	H8	f7	h9	H8	f7	h9
142	136,4	132	189	183,4	180	69	60,4	58	180	171,5	165			
143	137,4	132	190	184,4	180	70	61,3	60	185	176,5	170			
144	138,3	136	191	185,4	180	71	62,4	60	190	181,5	175			
145	139,4	136	192	186,5	180	72	63,4	61,5	195	186,5	180			
146	140,4	136	193	187,3	185	73	64,4	63	200	191,5	185			
147	141,4	136	194	188,4	185	74	65,5	63	205	196,4	190			
148	142,3	140	195	189,4	185	75	66,3	65	210	201,4	195			
149	143,4	140	196	190,4	185	76	67,5	65	215	206,4	200			
150	144,4	140	197	191,4	185	77	68,2	67	220	211,4	206			
151	145,4	140	198	192,3	190	78	69,5	67	225	216,4	212			
152	146,3	145	199	193,4	190	79	70,2	69	230	221,3	218			
153	147,3	145	200	194,4	190	80	71,5	69	235	226,3	224			
154	148,4	145	201	195,4	190	82	73,4	71	240	231,4	224			
155	149,4	145	202	196,4	190	84	75,4	73	245	236,3	230			
156	150,4	145	203	197,3	195	85	76,2	75	250	241,4	236			
157	151,3	150	204	198,4	195	86	77,4	75	255	246,3	243			
158	152,3	150	205	199,4	195	88	79,4	77,5	260	251,5	243			
159	153,4	150	206	200,4	195	90	81,2	80	265	256,4	250			
160	154,4	150	207	201,4	195	92	83,4	80						
161	155,4	150	208	202,3	200	94	85,5	82,5						
162	156,5	150	209	203,4	200	95	86,2	85						
163	157,3	155	210	204,4	200	96	87,3	85						
164	158,4	155	211	205,4	200	98	89,3	87,5	125	113,3	112			
165	159,4	155	212	206,4	200	100	91,2	90	130	118,5	115			
166	160,4	155	213	207,5	200	102	93,5	90	135	123,3	122			
167	161,5	155				104	95,4	92,5	140	128,6	125			
168	162,3	160				105	96,4	92,5	145	133,3	132			
169	163,4	160				106	97,4	95	150	138,5	136			
170	164,4	160				108	99,3	97,5	155	143,6	140			
171	165,4	160	50	41,4	40	110	101,2	100	160	148,6	145			
172	166,4	160	51	42,4	41,2	112	103,4	100	165	153,6	150			
173	167,3	165	52	43,3	42,5	114	105,4	103	170	158,5	155			
174	168,4	165	53	44,4	42,5	115	106,4	103	175	163,4	160			
175	169,4	165	54	45,3	43,7	116	107,2	106	180	168,4	165			
176	170,4	165	55	46,4	45	118	109,4	106	185	173,4	170			
177	171,4	165	56	47,2	46,2	120	111,3	109	190	178,4	175			
178	172,3	170	57	48,4	46,2	125	116,4	112	195	183,4	180			
179	173,4	170	58	49,4	47,5	130	121,4	118	200	188,4	185			
180	174,4	170	59	50,3	48,7	135	126,2	125	205	193,4	190			
181	175,4	170	60	51,4	50	140	131,4	128	210	198,4	195			
182	176,4	170	61	52,4	50	145	136,4	132	215	203,4	200			
183	177,3	175	62	53,5	51,5	150	141,5	136	220	208,4	206			
184	178,4	175	63	54,4	53	155	146,3	145	230	218,6	212			
185	179,4	175	64	55,4	53	160	151,3	150	240	228,5	224			
186	180	175	65	56,3	54,5	165	156,5	150	250	238,3	236			
187	181,5	175	66	57,3	56	170	161,5	155	260	248,5	243			
188	182,3	180	67	58,4	56	175	166,5	160						
			68	59,3	58									

5.1.2 Pneumatic systems, dynamic application (see figure 6)

Table 14

d_2	b_1 $+0,25$ 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$	z min.
1,8	2,2	0,3 $\pm 0,1$	0,2	1,1
2,65	3,4			1,5
3,55	4,6	0,6 $\pm 0,2$		1,8
5,3	6,9			2,7
7	9,3	1 $\pm 0,2$		3,6

Table 15

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1
$d_2 = 1,8$				$d_2 = 3,55$				66	60,2	58	110	104,1	103		
								67	61,1	60	111	105,2	103		
7	4,2	4	24	18,2	17	68	62,2	60	112	106,2	103				
8	5,2	5	25	19,2	18	69	63,2	61,5	113	107,2	103				
9	6,2	6	26	20,2	19	70	64,2	61,5	114	108,2	106				
10	7,2	6,9	27	21,2	20	71	65,2	63	115	109,2	106				
11	8,2	8	28	22,2	21,2	72	66,1	65	116	110,2	106				
12	9,2	8,76	29	23,1	22,4	73	67,2	65	117	111,1	109				
13	10,3	9,5	30	24,1	23,6	74	68,2	65	118	112,2	109				
14	11,2	10,6	31	25,2	23,6	75	69,2	67	119	113,2	109				
15	12,2	11,8	32	26,2	25	76	70,2	67	120	114,1	112				
16	13,2	12,5	33	27,2	25,8	77	71,2	69	121	115,2	112				
17	14,3	13,2	34	28,2	26,5	78	72,2	69	122	116,2	112				
18	15,2	14,5	35	29,2	28	79	73,2	71	123	117,2	115				
			36	30,2	29	80	74,2	71	124	118,2	115				
			37	31,2	30	81	75,2	73	125	119,2	115				
			38	32,1	31,5	82	76,2	73	126	120,2	118				
$d_2 = 2,65$								83	77,2	75	127	121	118		
19	14,7	14	39	33,2	31,5	84	78,2	75	128	122,2	118				
20	15,7	15	40	34,2	32,5	85	79,1	77,5	129	123,1	122				
21	16,7	16	41	35,2	33,5	86	80,2	77,5	130	124,2	122				
22	17,7	17	42	36,2	34,5	87	81,1	80	131	125,2	122				
23	18,8	18	43	37,2	35,5	88	82,2	80	132	126,2	122				
24	19,7	19	44	38,2	36,5	89	83,2	80	133	127,2	125				
25	20,7	20	45	39,2	37,5	90	84,1	82,5	134	128,2	125				
26	21,7	21,2	46	40,2	38,7	91	85,2	82,5	135	129,2	125				
27	22,7	22,4	47	41,1	40	92	86,1	85	136	130,2	128				
28	23,8	22,4	48	42,1	41,2	93	87,2	85	137	131,2	128				
29	24,8	23,6	49	43,2	42,5	94	88,2	85	138	132,2	128				
30	25,7	25	50	44,2	43,7	95	89,1	87,5	139	133,3	128				
31	26,8	25,8	51	45,2	45	96	90,2	87,5	140	134,2	132				
32	27,8	26,5	52	46,1	45	97	91,2	87,5	141	135,2	132				
33	28,7	28	53	47,2	46,2	98	92,2	90	142	136,2	132				
34	29,8	28	54	48,2	47,5	99	93,2	90	143	137,3	132				
35	30,7	30	55	49,2	48,7	100	94,1	92,5	144	138,2	136				
36	31,8	30	56	50,2	50	101	95,2	92,5	145	139,2	136				
37	32,8	31,5	57	51,1	50	102	96,2	92,5	146	140,2	136				
38	33,8	32,5	58	52,2	51,5	103	97,2	95	147	141,3	136				
39	34,8	33,5	59	53,2	53	104	98,2	95	148	142,2	140				
40	35,8	34,5	60	54,1	53	105	99,1	97,5	149	143,2	140				
41	36,8	35,5	61	55,2	54,5	106	100,2	97,5	150	144,2	140				
42	37,8	36,5	62	56,2	54,5	107	101,2	97,5	151	145,3	140				
43	38,8	37,5	63	57,2	56	108	102,3	97,5	152	146,3	140				
44	39,7	38,7	64	58,2	58	109	103,2	100	153	147,1	145				
			65	59,1											

(continued)

Table 15 (concluded)

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h9	d_1
154		148,2	145	195		189,2	185	84		75	73	215		206,1	200
155		149,2	145	196		190,2	185	85		76	73	220		211	206
156		150,2	145	197		191,3	185	86		77	75	225		216	212
157		151,3	145	198		192,3	185	88		78,9	77,5	230		220,9	218
158		152,1	150	199		193,2	190	90		81	77,5	235		225,9	224
159		153,2	150	200		194,2	190	92		83,1	80	240		231	224
160		154,2	150					94		85	82,5	245		236	230
161		155,2	150	$d_2 = 5,3$				95		86	82,5	250		241,1	236
162		156,3	150					96		87	85	$d_2 = 7$			
163		157,1	155	50	40,9	40		98		89	85				
164		158,2	155	51	41,7	41,2		100		91	87,5				
165		159,2	155	52	43	41,2		102		93,1	90	125	113	109	
166		160,2	155	53	44	42,5		104		95	92,5	130	118	115	
167		161,3	155	54	45	43,7		105		96,1	92,5	135	123	118	
168		162,1	160	55	45,9	45		106		96,9	95	140	128	125	
169		163,2	160	56	46,7	46,2		108		98,8	97,5	145	133	128	
170		164,2	160	57	48	46,2		110		101,1	97,5	150	137,8	136	
171		165,2	160	58	49	47,5		112		103,1	100	155	143	140	
172		166,3	160	59	50	48,7		114		104,9	103	160	148	145	
173		167,1	165	60	51	48,7		115		106	103	165	153	150	
174		168,2	165	61	52	50		116		107	103	170	157,8	155	
175		169,2	165	62	53	51,5		118		109	106	175	162,8	160	
176		170,2	165	63	54	51,5		120		110,9	109	180	167,8	165	
177		171,3	165	64	55,1	53		125		116	112	185	172,8	170	
178		172,1	170	65	56	54,5		130		121,1	118	190	177,8	175	
179		173,2	170	66	57	54,5		135		126	122	195	182,8	180	
180		174,2	170	67	58,1	56		140		131	128	200	187,8	185	
181		175,2	170	68	58,8	58		145		136,1	132	205	192,8	190	
182		176,3	170	69	60	58		150		141,1	136	210	197,8	195	
183		177,1	175	70	60,8	60		155		146,1	140	215	202,8	200	
184		178,2	175	71	62	60		160		151,1	145	220	207,8	206	
185		179,2	175	72	63	60		165		156,1	150	225	213	206	
186		180,2	175	73	63,8	63		170		161,1	155	230	218	212	
187		181,3	175	74	65	63		175		166,1	160	235	223,2	216	
188		182,3	175	75	66	63		180		171,1	165	240	227,9	224	
189		183,2	180	76	67	65		185		176,1	170	245	232,8	230	
190		184,2	180	77	68	65		190		181,1	175	250	237,9	236	
191		185,2	180	78	69	67		195		186,1	180	255	243	236	
192		186,3	180	79	70	67		200		191,1	185	260	248	243	
193		187,3	180	80	71	69		205		196,1	190	265	252,8	250	
194		188,2	185	82	73	71		210		201,1	195	270	258	250	

5.1.3 Hydraulic and pneumatic systems, static application (see figure 6)

Table 16

d_2	b_1 +0,25 0	b_2 +0,25 0	b_3 +0,25 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$	z min.
1,8	2,4	3,8	5,2	0,3 $\pm 0,1$	0,2	1,1
2,65	3,6	5	6,4			1,5
3,55	4,8	6,2	7,6	0,6 $\pm 0,2$		1,8
5,3	7,1	9	10,9			2,7
7	9,5	12,3	15,1	1 $\pm 0,2$		3,6

Table 17

d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1	d_4 H8	d_9 f7	d_3 h11	d_1
$d_2 = 1,8$				43		39,1	37,5	63		57,7	56	107		101,7	97,5
				44		40,1	38,7	64		58,7	56	108		102,7	100
6	3,4	3,15		$d_2 = 3,55$				65		59,7	58	109		103,7	100
7	4,4	4						66		60,7	58	110		104,6	103
8	5,4	5,15						67		61,6	60	111		105,7	103
9	6,4	6		24	18,5	18		68		62,5	61,5	112		106,7	103
10	7,4	7,1		25	19,5	19		69		63,7	61,5	113		107,6	106
11	8,4	8		26	20,5	20		70		64,6	63	114		108,7	106
12	9,4	9		27	21,6	21,2		71		65,6	63	115		109,7	106
13	10,4	10		28	22,6	21,2		72		66,6	65	116		110,6	109
14	11,4	10,6		29	23,6	22,4		73		67,6	65	117		111,7	109
15	12,4	11,8		30	24,6	23,6		74		68,6	67	118		112,7	109
16	13,4	12,5		31	25,5	25		75		69,7	67	119		113,6	112
17	14,3	14		32	26,6	25,8		76		70,6	69	120		114,7	112
18	15,4	15		33	27,6	26,5		77		71,7	69	121		115,7	112
19	16,4	16		34	28,5	28		78		72,6	71	122		116,6	115
20	17,4	17		35	29,6	28		79		73,7	71	123		117,7	115
				36	30,5	30		80		74,6	73	124		118,7	115
$d_2 = 2,65$				37	31,6	30		81		75,7	73	125		119,7	115
				38	32,6	31,5		82		76,7	73	126		120,7	118
19	15	14,5		39	33,6	32,5		83		77,7	75	127		121,7	118
20	16	15,5		40	34,6	33,5		84		78,5	77,5	128		122,7	118
21	17	16		41	35,6	34,5		85		79,7	77,5	129		123,6	122
22	18	17		42	36,6	35,5		86		80,7	77,5	130		124,7	122
23	19	18		43	37,6	36,5		87		81,7	80	131		125,7	122
24	20	19		44	38,6	36,5		88		82,7	80	132		126,7	122
25	21	20		45	39,6	37,5		89		83,5	82,5	133		127,7	125
26	22	21,2		46	40,6	38,7		90		84,7	82,5	134		128,7	125
27	23	22,4		47	41,6	40		91		85,7	82,5	135		129,7	125
28	24	23,6		48	42,6	41,2		92		86,7	85	136		130,7	128
29	25,1	23,6		49	43,6	42,5		93		87,7	85	137		131,7	128
30	26,1	25		50	44,6	42,5		94		88,5	87,5	138		132,7	128
31	27	25,8		51	45,6	43,7		95		89,7	87,5	139		133,6	132
32	28,1	26,5		52	46,7	45		96		90,7	87,5	140		134,7	132
33	29,1	28		53	47,6	46,2		97		91,7	87,5	141		135,7	132
34	30,1	29		54	48,6	47,5		98		92,7	90	142		136,7	132
35	31,1	30		55	49,6	47,5		99		93,7	90	143		137,6	136
36	32	31,5		56	50,6	48,7		100		94,7	92,5	144		138,7	136
37	33,1	31,5		57	51,7	50		101		95,7	92,5	146		139,7	136
38	34,1	32,5		58	52,6	51,5		102		96,7	92,5	148		140,7	136
39	35,1	33,5		59	53,6	51,5		103		97,7	95	147		141,6	140
40	36,1	34,5		60	54,7	53		104		98,7	95	148		142,7	140
41	37,1	35,5		61	55,6	54,5		105		99,7	95	149		143,7	140
42	38,1	36,5		62	56,7	54,5		106		100,7	97,5	150		144,7	140

(continued)

Table 17 (continued)

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	
H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11		
151	145,7	140	$d_2 = 5,3$				136	127,8	125	246	237,9	230				
152	146,6	145					138	129,6	128	248	239,8	236				
153	147,7	145	50	41,7	40	140	131,9	128	250	241,8	236					
154	148,7	145	51	42,8	41,2	142	133,7	132	252	243,9	236					
155	149,7	145	52	43,7	42,5	144	135,9	132	254	245,8	243					
156	150,7	145	53	44,7	43,7	145	136,8	132	255	246,8	243					
157	151,6	150	54	45,7	43,7	146	137,7	136	256	247,9	243					
158	152,7	150	55	46,8	45	148	139,9	136	258	249,8	243					
159	153,7	150	56	47,7	46,2	150	141,7	140	260	251,9	243					
160	154,7	150	57	48,7	47,5	152	143,9	140	262	253,9	250					
161	155,7	150	58	49,5	48,7	154	145,8	140	264	255,8	250					
162	156,6	155	59	50,7	48,7	155	146,7	145	265	256,9	250					
163	157,7	155	60	51,8	50	156	147,8	145	266	257,9	250					
164	158,7	155	61	52,7	51,5	158	149,8	145	268	259,9	250					
165	159,7	155	62	53,7	51,5	160	151,7	150	270	261,9	258					
166	160,7	155	63	54,8	53	162	153,9	150	272	263,8	258					
167	161,6	160	64	55,7	54,5	164	155,8	150	274	265,9	258					
168	162,6	160	65	56,7	54,5	165	156,7	155	275	266,9	258					
169	163,7	160	66	57,8	56	166	157,8	155	276	267,8	265					
170	164,7	160	67	58,8	56	168	159,9	155	278	269,9	265					
171	165,7	160	68	59,8	58	170	161,7	160	280	271,8	265					
172	166,6	165	69	60,8	58	172	163,8	160	282	273,9	265					
173	167,6	165	70	61,8	60	174	165,8	160	284	275,9	272					
174	168,7	165	71	62,6	61,5	175	166,7	165	285	276,9	272					
175	169,7	165	72	63,8	61,5	176	167,8	165	286	277,9	272					
176	170,7	165	73	64,8	63	178	169,9	165	288	279,9	272					
177	171,7	165	74	65,8	63	180	171,7	170	290	281,9	272					
178	172,6	170	75	66,8	65	182	173,8	170	292	283,9	280					
179	173,7	170	76	67,7	65	184	175,8	170	294	285,9	280					
180	174,7	170	77	68,7	67	185	176,9	170	295	286,8	280					
181	175,7	170	78	69,7	67	186	177,8	175	296	287,9	280					
182	176,7	170	79	70,7	69	188	179,8	175	298	289,9	280					
183	177,6	175	80	71,8	69	190	181,9	175	300	291,9	286					
184	178,7	175	82	73,8	71	192	183,9	180	302	293,8	290					
185	179,7	175	84	75,8	73	194	185,8	180	304	295,9	290					
186	180,7	175	85	76,7	75	195	186,9	180	305	296,8	290					
187	181,8	175	86	77,8	75	196	187,8	185	306	297,9	290					
188	182,7	180	88	79,8	77,5	198	189,9	185	308	299,9	290					
189	183,7	180	90	81,8	80	200	191,9	185	310	301,9	290					
190	184,7	180	92	83,8	80	202	193,9	190	312	303,8	300					
191	185,7	180	94	85,8	82,5	204	195,9	190	314	305,9	300					
192	186,8	180	95	86,8	85	205	196,9	190	315	306,8	300					
193	187,7	185	96	87,8	85	206	197,7	195	316	307,9	300					
194	188,7	185	98	89,8	87,5	208	199,9	195	318	309,8	307					
195	189,7	185	100	91,8	87,5	210	201,9	195	320	311,9	307					
196	190,8	185	102	93,8	90	212	203,9	200	322	313,8	307					
197	191,8	185	104	95,9	92,5	214	205,9	200	324	315,9	307					
198	192,7	190	105	96,6	95	215	206,9	200	325	316,9	307					
199	193,7	190	106	97,8	95	216	207,9	200	326	317,7	315					
200	194,7	190	108	99,8	97,5	218	209,9	206	328	319,9	315					
201	195,7	190	110	101,6	100	220	211,8	206	330	321,9	315					
202	196,8	190	112	103,8	100	222	214	212	332	323,9	315					
203	197,8	190	114	105,8	103	224	215,8	212	334	326	315					
204	198,7	195	115	106,8	103	225	216,8	212	335	327	315					
205	199,7	195	116	107,7	106	226	217,8	212	336	327,8	325					
206	200,7	195	118	109,8	106	228	220	218	338	329,9	325					
207	201,8	195	120	111,8	109	230	221,8	218	340	332	325					
208	202,8	195	122	113,7	112	232	223,8	218	342	333,9	325					
209	203,7	200	124	115,8	112	234	226	224	344	335,9	325					
210	204,7	200	125	116,7	115	235	226,8	224	345	337	325					
211	205,7	200	126	117,8	115	236	227,8	224	346	337,8	335					
212	206,8	200	128	119,7	118	238	229,8	224	348	339,8	335					
213	207,8	200	130	121,8	118	240	231,9	224	350	342	335					
			132	123,8	122	242	233,8	230	352	343,9	335					
			134	125,8	122	244	235,8	230	354	345,9	335					
			135	126,6	125	245	236,8	230	355	347	335					

(continued)

Table 17 (continued)

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1
H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11	
356	347,9	345	172	161	155	282	271	265	392	380,9	375				
358	349,9	345	174	163	160	284	273	265	394	383,1	375				
360	352	345	175	164	160	285	274,1	265	395	384	375				
362	353,9	345	176	164,9	160	286	274,8	272	396	385,1	375				
364	355,9	345	178	166,9	165	288	277,1	272	398	387,1	375				
365	357	345	180	169	165	290	279	272	400	389,1	375				
366	357,9	355	182	171	165	292	281,1	272	402	390,9	387				
368	359,9	355	184	173	170	294	282,8	280	404	392,9	387				
370	362	355	185	174	170	295	284	280	405	394,1	387				
372	363,9	355	186	175,1	170	296	285	280	406	395,1	387				
374	365,9	355	188	177	170	298	287	280	408	397,1	387				
375	366,9	355	190	179	175	300	289	280	410	399,1	387				
376	367,9	365	192	181	175	302	291,1	280	412	401,2	387				
378	369,9	365	194	183	180	304	292,8	290	414	403,2	387				
380	371,9	365	195	184	180	305	294	290	415	403,9	400				
382	373,9	365	196	185,1	180	306	295	290	416	404,9	400				
384	375,9	365	198	186,8	185	308	297	290	418	407,1	400				
385	376,9	365	200	189	185	310	299	290	420	409,1	400				
386	378	365	202	191	185	312	301,1	290	422	411,1	400				
388	379,9	375	204	193	190	314	302,8	300	424	413,2	400				
390	381,9	375	205	194	190	315	304	300	425	414,2	400				
392	383,9	375	206	195,1	190	316	305	300	426	415,2	400				
394	385,9	375	208	197	190	318	307	300	428	416,9	412				
395	386,9	375	210	199	195	320	309	300	430	419	412				
396	388	375	212	201,1	195	322	311	307	432	421,1	412				
398	390	375	214	202,8	200	324	313,1	307	434	423,1	412				
400	391,9	387	215	204	200	325	314	307	435	424,1	412				
402	393,9	387	216	205,1	200	326	315	307	436	425,1	412				
404	395,9	387	218	207	200	328	317	307	438	427,2	412				
405	396,9	387	220	209	206	330	318,9	315	440	428,9	425				
410	402	387	222	210,9	206	332	321,1	315	442	431	425				
415	406,9	400	224	213	206	334	323	315	444	433	425				
420	412	400	225	214	212	335	324,1	315	445	434	425				
			228	215	212	336	325,1	315	446	435,1	425				
			228	217	212	338	327,1	315	448	437,1	425				
			230	219	212	340	328,9	325	450	439,2	425				
			232	221	218	342	331,1	325	452	440,9	437				
			234	222,9	218	344	333	325	454	443	437				
			235	224	218	345	334,1	325	455	444	437				
			236	225	218	346	335,1	325	456	445	437				
			238	226,9	224	348	337,1	325	458	447,1	437				
			240	228	224	350	338,9	335	460	449,1	437				
			242	231	224	352	341,1	335	462	451,2	437				
			244	232,9	230	354	343	335	464	453,2	437				
			245	234	230	355	344,1	335	465	453,9	450				
			246	235	230	356	345,1	335	466	454,9	450				
			248	237	230	358	347,1	335	468	457	450				
			250	238,9	236	360	348,9	345	470	459	450				
			252	241,1	236	362	351,1	345	472	461,1	450				
			254	243	236	364	353	345	474	463,1	450				
			255	244	236	365	354	345	475	464,1	450				
			256	245	236	366	355,1	345	476	465,2	450				
			258	247	243	368	357,1	345	478	466,9	462				
			260	248,9	243	370	358,9	355	480	469	462				
			262	251,1	243	372	360,9	355	482	471	462				
			264	252,8	250	374	363	355	484	473,1	462				
			265	254	250	375	364	355	485	474,1	462				
			266	255,1	250	376	365,1	355	486	475,1	462				
			268	257	250	378	367,1	355	488	477,2	462				
			270	259,1	250	380	368,9	365	490	478,9	475				
			272	260,8	258	382	370,9	365	492	481	475				
			274	263,1	258	384	373,1	365	494	483	475				
			275	264	258	385	374	365	495	484	475				
			276	265	258	386	375,1	365	496	485	475				
			278	267,1	258	388	377,1	365	498	487,1	475				
			280	269	265	390	378,9	375	500	489,1	475				

(continued)

Table 17 (concluded)

d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1	d_4	d_9	d_3	d_1
H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11		H8	f7	h11	
502		490,9	487	550		539,1	530	598		587	580	646		635	630
504		493	487	552		541,1	530	600		589	580	648		637,1	630
505		494	487	554		543,1	530	602		591,1	580	650		639,1	630
506		495	487	555		544,2	530	604		593,1	580	652		641,1	630
508		497,1	487	556		545,2	530	605		594,1	580	654		643,2	630
510		499,1	487	558		547,2	530	606		595,2	580	655		644,2	630
512		501,1	487	560		549,1	538	608		597,2	580	656		645,2	630
514		503,1	493	562		551	545	610		599,1	590	658		647,2	630
515		503,9	500	564		553	545	612		601,1	590	660		649,3	630
516		505	500	565		554,1	545	614		603,2	590	662		651,1	640
518		507	500	566		555,1	545	615		604,2	590	664		653,2	640
520		509,1	500	568		557,1	545	616		604,9	600	665		654,2	640
522		511,1	500	570		559,1	545	618		607	600	666		655	650
524		513,1	500	572		561,1	545	620		609	600	668		657,1	650
525		514,2	500	574		563,1	553	622		611,1	600	670		659,1	650
526		515,2	500	575		564,2	553	624		613,1	600	672		661,1	650
528		517,1	508	576		565	560	625		614,1	600	674		663,2	650
530		519	515	578		567	560	626		615,1	600	675		664,2	650
532		521	515	580		569	560	628		617,2	600	676		664,2	650
534		523	515	582		571,1	560	630		619,2	600	678		667,2	650
535		524,1	515	584		573,1	560	632		621	615	680		669,3	650
536		525,1	515	585		574,2	560	634		623	615	682		671,3	650
538		527,1	515	586		575,2	560	635		624	615	684		673,2	660
540		529,2	515	588		577,2	560	636		625,1	615	685		674,2	660
542		531,2	515	590		579,1	570	638		627,1	615	686		675	670
544		533,1	523	592		581,1	570	640		629,1	615	688		677,1	670
545		534,1	530	594		583,2	570	642		631,2	615	690		679,1	670
546		535	530	595		584,2	570	644		633,3	615				
548		537	530	596		585	580	645		634,3	615				

5.2 Rod seal housings (see figure 7)

5.2.1 Hydraulic systems, dynamic application

Table 18

d_2	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$	z min.
1,8	2,4	3,8	5,2	0,3 $\pm 0,1$	0,2	1,1
2,65	3,6	5	6,4			1,5
3,55	4,8	6,2	7,6	0,6 $\pm 0,2$		1,8
5,3	7,1	9	10,9			2,7
7	9,5	12,3	15,1	1 $\pm 0,2$		3,6

Table 19

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1
$d_2 = 1,8$				35		39,4	35,5	53		59	54,5	95		101	95
				36		40,4	36,5	54		60	56	96		102	97,5
3	5,9	2,5		37		41,4	37,5	55		61	56	97		103	97,5
4	6,9	3,55		38		42,4	38,7	56		62	58	98		104	100
5	7,9	4,5		$d_2 = 3,55$				57		63	58	99		105	100
6	8,9	5,6						58		64	60	100		106	103
7	9,9	6,9						59		65	60	101		107	103
8	10,9	8		18		24,1	18	60		66	61,5	102		108	103
9	11,9	9		19		25,1	19	61		67	61,5	103		109	106
10	12,9	10		20		26,1	20	62		68	63	104		110	106
11	13,8	10,6		21		27,1	21,2	63		69	63	105		111	106
12	14,9	11,8		22		28,1	22,4	64		70	65	106		112	109
13	15,9	13,2		23		29,1	23,6	65		71	67	107		113	109
14	16,9	14		24		30,1	23,6	66		72	67	108		114	109
15	17,9	15		25		31,1	25	67		73	69	109		115	112
16	18,9	16		26		32,1	26,5	68		74	69	110		116	112
17	19,9	17		27		33,1	26,5	69		75	71	111		117	115
				28		34,1	28	70		76	71	112		118	115
				29		35,1	29	71		77	73	113		119	115
				30		36,1	30	72		78	73	114		120	118
				31		37,1	31,5	73		79	75	115		121	118
				32		38,1	31,5	74		80	75	116		122	118
14	18,4	14		33		39,1	32,5	75		81	77,5	117		123	118
15	19,4	15		34		40,1	33,5	76		82	77,5	118		124	122
16	20,4	16		35		41,1	34,5	77		83	77,5	119		125	122
17	21,4	17		36		42,1	35,5	78		84	80	120		126	122
18	22,4	18		37		43,1	36,5	79		85	80	121		127	125
19	23,4	19		38		44,1	37,5	80		86	82,5	122		128	125
20	24,4	20		39		45,1	40	81		87	82,5	123		129	125
21	25,4	21,2		40		46,1	40	82		88	82,5	124		130	125
22	26,4	22,4		41		47,1	42,5	83		89	85	125		131	128
23	27,4	23,6		42		48,1	42,5	84		90	85	$d_2 = 5,3$			
24	28,4	23,6		43		49,1	42,5	85		91	85				
25	29,4	25		44		50,1	43,7	86		92	87,5				
26	30,4	25,8		45		51,1	46,2	87		93	87,5	39		48,2	40
27	31,4	27,3		46		52,1	47,5	88		94	90	40		49,2	41,2
28	32,4	28		47		53,1	48,7	89		95	90	41		50,2	41,2
29	33,4	29		48		54,1	48,7	90		96	90	42		51,2	41,2
30	34,4	30		49		55,1	48,7	91		97	92,5	43		52,2	42,5
31	35,4	31,5		50		56,1	51,5	92		98	92	44		53,2	43,7
32	36,4	32,5		51		57	53	93		99	95	45		54,2	45
33	37,4	33,5		52		58	53	94		100	95	46		55,2	46,2
34	38,4	34,5													

(continued)

Table 19 (concluded)

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1
47		56,2	46,2	72		81,2	73	108		117,2	109	140		152,2	140
48		57,2	47,5	73		82,2	75	110		119,2	112	145		157,2	145
49		58,2	48,7	74		83,2	75	112		121,2	115	150		162,2	150
50		59,2	50	75		84,2	75	114		123,2	118	155		167,2	155
51		60,2	51,5	76		85,2	77,5	115		124,2	118	160		172,2	160
52		61,2	51,5	77		86,2	77,5	116		125,2	118	165		177,2	165
53		62,2	53	78		87,2	80	118		127,2	122	170		182,2	170
54		63,2	54,5	79		88,2	80	120		129,2	122	175		187,2	175
55		64,2	54,5	80		89,2	82,5	125		134,2	128	180		192,2	180
56		65,2	56	82		91,2	82,5	130		139,2	132	185		197,2	185
57		66,2	58	84		93,2	85	135		144,2	136	190		202,2	195
58		67,2	58	85		94,2	87,5	140		149,2	140	195		207,2	200
59		68,2	60	86		95,2	87,5	145		154,2	145	200		212,2	200
60		69,2	60	88		97,2	90	150		159,2	150	205		217,2	206
61		70,2	61,5	90		99,2	92,5	155		164,2	155	210		222,2	212
62		71,2	61,5	92		101,2	95					215		227,2	218
63		72,2	63	94		103,2	95	$d_2 = 7$				220		232,2	224
64		73,2	65	95		104,2	97,5					225		237,2	230
65		74,2	65	96		105,2	97,5	105		117,2	106	230		242,2	236
66		75,2	67	98		107,2	100	110		122,2	112	235		247,2	236
67		76,2	67	100		109,2	103	115		127,2	115	240		252,2	243
68		77,2	69	102		111,2	103	120		132,2	122	245		257,2	250
69		78,2	71	104		113,2	106	125		137,2	125				
70		79,2	71	105		114,2	106	130		142,2	132				
71		80,2	73	106		115,2	109	135		147,2	136				

5.2.2 Pneumatic systems, dynamic application (see figure 7)

Table 20

d_2	b_1 $+0,25$ 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$	z min.
1,8	2,2	0,3 $\pm 0,1$	0,2	1,1
2,65	3,4			1,5
3,55	4,6	0,6 $\pm 0,2$		1,8
5,3	6,9			2,7
7	9,3	1 $\pm 0,2$		3,6

Table 21

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H9	d_1
$d_2 = 1,8$				37	41,7	37,5	57	63,4	58	101	107,4	103			
				38	42,7	38,7	58	64,4	60	102	108,4	106			
2	5,1	1,8	$d_2 = 3,55$				59	65,4	60	103	109,4	106			
3	6,1	3,15					60	66,4	61,5	104	110,4	106			
4	7,1	3,75					61	67,4	63	105	111,4	109			
5	8,1	4,87	18	24,4	18	62	68,4	63	106	112,4	109				
6	9,1	6	19	25,4	20	63	69,4	65	107	113,4	109				
7	10,1	7,1	20	26,4	20	64	70,4	65	108	114,4	112				
8	11,1	8	21	27,4	21,2	65	71,4	67	109	115,4	112				
9	12,1	9	22	28,4	22,4	66	72,4	67	110	116,4	112				
10	13,1	10	23	29,4	23,6	67	73,4	69	111	117,4	115				
11	14,1	11,2	24	30,4	25	68	74,4	69	112	118,4	115				
12	15,1	11,8	25	31,4	25	69	75,4	71	113	119,4	115				
13	16,1	13,2	26	32,4	26,5	70	76,4	71	114	120,4	118				
14	17,1	14	27	33,4	28	71	77,4	73	115	121,4	118				
15	18,1	15	28	34,4	28	72	78,4	73	116	122,4	118				
16	19,1	16	29	35,4	30	73	79,4	75	117	123,4	118				
17	20,1	17	30	36,4	30	74	80,4	75	118	124,4	122				
				31	37,4	31,5	75	81,4	77,5	119	125,4	122			
$d_2 = 2,65$				32	38,4	32,5	76	82,4	77,5	120	126,4	122			
				33	39,4	33,5	77	83,4	77,5	121	127,4	125			
14	18,7	14	34	40,4	34,5	78	84,4	80	122	128,4	125				
15	19,7	15	35	41,4	35,5	79	85,4	80	123	129,4	125				
16	20,7	16	36	42,4	37,5	80	86,4	82,5	124	130,4	125				
17	21,7	17	37	43,4	37,5	81	87,4	82,5	125	131,4	128				
18	22,7	18	38	44,4	38,7	82	88,4	85	$d_2 = 5,3$						
19	23,7	19	39	45,4	40	83	89,4	85							
20	24,7	20	40,4	46,4	40	84	90,4	85							
21	25,7	21,2	41	47,4	41,2	85	91,4	87,5	39	48,6	40				
22	26,7	22,4	42	48,4	43,7	86	92,4	87,5	40	49,6	41,2				
23	27,7	23,6	43	49,4	43,7	87	93,4	90	41	50,6	42,5				
24	28,7	25	44	50,4	45	88	95,4	90	42	51,6	43,7				
25	29,7	25,8	45	51,4	45	89	95,4	90	43	52,6	43,7				
26	30,7	26,5	46	52,4	47,5	90	96,4	92,5	44	53,6	45				
27	31,7	28	47	53,4	48,7	91	97,4	92,5	45	54,6	45				
28	32,7	28	48	54,4	50	92	98,4	95	46	55,6	46,2				
29	33,7	30	49	55,4	50	93	99,4	95	47	56,6	48				
30	34,7	30	50	56,4	50	94	100,4	97,5	48	57,6	50				
31	35,7	31,5	51	57,4	53	95	101,4	97,5	49	58,6	50				
32	36,7	32,5	52	58,4	53	96	102,4	97,5	50	59,6	50				
33	37,7	33,5	53	59,4	53	97	103,4	100	51	60,6	53				
34	38,7	34,5	54	60,4	56	98	104,4	100	52	61,6	53				
35	39,7	36,5	55	61,4	56	99	105,4	100	53	62,6	53				
36	40,7	37,5	56	62,4	58	100	106,4	103	54	63,6	56				

(continued)

Table 21 (concluded)

d_5 17	d_{10} HB	d_6 H9	d_1	d_5 17	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 17	d_{10} H8	d_6 H9	d_1	d_5 17	d_{10} H8	d_6 H9	d_1
55		64,6	56		77	86,6	77,5		112	121,6	115		155	167,8	157,5
56		65,6	56		78	87,6	80		114	123,6	118		160	172,8	162,5
57		66,6	58		79	88,6	80		115	124,6	118		165	177,8	167,5
58		67,6	58		80	89,6	82,5		116	125,6	118		170	182,8	172,5
59		68,6	60		82	91,6	85		118	127,6	122		175	187,8	180
60		69,6	60		84	93,6	85		120	129,6	122		180	192,8	185
61		70,6	63		85	94,6	87,5		125	134,6	128		185	197,8	190
62		71,6	63		86	95,6	87,5		130	139,6	132		190	202,8	195
63		72,6	63		88	97,6	90		135	144,6	136		195	207,8	200
64		73,6	65		90	99,6	92,5						200	212,8	203
65		74,6	67		92	101,6	95		$d_2 = 7$				205	217,8	206
66		75,6	67		94	103,6	97,5						210	222,8	212
67		76,6	69		95	104,6	97,5		105	117,8	109		215	227,8	218
68		77,6	69		96	105,6	97,5		110	122,8	112		220	232,8	224
69		78,6	71		98	107,6	100		115	127,8	118		225	237,8	230
70		79,6	71		100	109,6	103		120	132,8	122		230	242,8	236
71		80,6	73		102	111,6	103		125	137,8	128		235	247,8	236
72		81,6	73		104	113,6	106		130	142,8	132		240	252,8	243
73		82,6	75		105	114,6	109		135	147,8	136		245	257,8	250
74		83,6	75		106	115,6	109		140	152,8	142,5		250	262,8	254
75		84,6	77,5		108	117,6	112		145	157,8	147,5				
76		85,6	77,5		110	119,6	112		150	162,8	152,5				

5.2.3 Hydraulic and pneumatic systems, static application (see figure 7)

Table 22

d_2	b_1 $+0,25$ 0	b_2 $+0,25$ 0	b_3 $+0,25$ 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$	z min.
1,8	2,4	3,8	5,2	0,3 \pm 0,1	0,2	1,1
2,65	3,6	5	6,4			1,5
3,55	4,8	6,2	7,6	0,6 \pm 0,2		1,8
5,3	7,1	9	10,9			2,7
7	9,5	12,3	15,1	1 \pm 0,2		3,6

Table 23

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	
$d_2 = 1,8$				37		41,2	37,5	56		61,7	56	100		105,7	103	
				38		42,2	38,7	57		62,7	58	101		106,7	103	
				39		43,2	38,7	58		63,7	58	102		107,7	103	
3	5,8	2,5	$d_2 = 3,55$					59		64,7	60	103		108,7	106	
4	6,8	3,5						60		65,7	60	104		109,7	106	
5	7,8	4,5						61		66,7	61,5	105		110,7	106	
6	8,8	5,6						62		67,7	63	106		111,7	109	
7	9,8	6,7						63		68,7	63	107		112,7	109	
8	10,8	7,5						64		69,7	65	108		113,7	109	
9	11,8	9						65		70,7	65	109		114,7	112	
10	12,8	10						66		71,7	67	110		115,7	112	
11	13,8	10,6						67		72,7	67	111		116,7	112	
12	14,8	11,8						68		73,7	69	112		117,7	115	
13	15,8	12,8						69		74,7	69	113		118,7	115	
14	16,8	14						70		75,7	71	114		119,7	115	
15	17,8	15						71		76,7	71	115		120,7	115	
16	18,8	16						72		77,7	73	116		121,7	118	
17	19,8	17						73		78,7	73	117		122,7	118	
				30		35,7	30	74		79,7	75	118		123,7	122	
$d_2 = 2,65$				31		36,7	31,5	75		80,7	75	119		124,7	122	
				32		37,7	32,5	76		81,7	77,5	120		125,7	122	
14	18,2	14					33		38,7	33,5	77		121	126,6	125	
15	19,2	15					34		39,7	34,5	78		122	127,6	125	
16	20,2	16					35		40,7	35,5	79		123	128,6	125	
17	21,2	17					36		41,7	36,5	80		124	129,6	125	
18	22,2	18					37		42,7	37,5	81		125	130,6	125	
19	23,2	19					38		43,7	38,7	82		126	131,6	128	
20	24,2	20					39		44,7	40	83		127	132,6	128	
21	25,2	21,2					40		45,7	41,2	84		128	133,6	128	
22	26,2	22,4					41		46,7	41,2	85		129	134,6	132	
23	27,2	23,6					42		47,7	42,5	86		130	135,6	132	
24	28,2	23,6					43		48,7	42,5	87		131	136,6	132	
25	29,2	25					44		49,7	45	88		132	137,6	132	
26	30,2	25,8					45		50,7	45	89		133	138,6	136	
27	31,2	26,5					46		51,7	46,2	90		134	139,6	136	
28	32,2	28					47		52,7	47,5	91		135	140,6	136	
29	33,2	29					48		53,7	47,5	92		136	141,6	136	
30	34,2	30					49		54,7	50	93		137	142,6	140	
31	35,2	31,5					50		55,7	50	94		138	143,6	140	
32	36,2	32,5					51		56,7	51,5	95		139	144,6	140	
33	37,2	33,5					52		57,7	51,5	96		140	145,6	140	
34	38,2	34,5					53		58,7	53	97		141	146,6	142,5	
35	39,2	35,5					54		59,7	54,5	98		142	147,6	145	
38	40,2	36,5					55		60,7	54,5	99		143	148,6	145	

(continued)

Table 23 (continued)

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1
144		149,6	145	48		56,6	48,7	136		144,6	136	246		254,6	250
145		150,6	147,5	49		57,6	50	138		146,6	140	248		256,6	250
146		151,6	147,5	50		58,6	51,5	140		148,6	140	250		258,6	254
147		152,6	150	51		59,6	51,5	142		150,6	145	252		260,6	254
148		153,6	150	52		60,6	53	144		152,6	145	254		262,6	258
149		154,6	150	53		61,6	54,5	145		153,6	145	255		263,6	258
150		155,6	152,5	54		62,6	54,5	146		154,6	147,5	256		264,6	258
151		156,6	152,5	55		63,6	56	148		156,6	150	258		266,6	261
152		157,6	155	56		64,6	56	150		158,6	150	260		268,6	261
153		158,6	155	57		65,6	58	152		160,6	155	262		270,6	265
154		159,6	155	58		66,6	58	154		162,6	155	264		272,6	265
155		160,6	157,5	59		67,6	60	155		163,6	155	265		273,6	268
156		161,6	157,5	60		68,6	60	156		164,6	157,5	266		274,6	268
157		162,6	160	61		69,6	61,5	158		166,6	160	268		276,6	272
158		163,6	160	62		70,6	63	160		168,6	160	270		278,6	272
159		164,6	160	63		71,6	63	162		170,6	165	272		280,6	276
160		165,6	162,5	64		72,6	65	164		172,6	165	274		282,6	276
161		166,6	165	65		73,6	65	165		173,6	165	275		283,6	276
162		167,6	165	66		74,6	67	166		174,6	170	276		284,6	280
163		168,6	165	67		75,6	67	168		176,6	170	278		286,6	280
164		169,6	165	68		76,6	69	170		178,6	170	280		288,6	286
165		170,6	167,5	69		77,6	69	172		180,6	175	282		290,6	286
166		171,6	170	70		78,6	71	174		182,6	175	284		292,6	286
167		172,6	170	71		79,6	71	175		183,6	175	285		293,6	286
168		173,6	170	72		80,6	73	176		184,6	180	286		294,6	290
169		174,6	170	73		81,6	73	178		186,6	180	288		296,6	290
170		175,6	172,2	74		82,6	75	180		188,6	180	290		298,6	295
171		176,6	175	75		83,6	75	182		190,6	185	292		300,6	295
172		177,6	175	76		84,6	77,5	184		192,6	185	294		302,6	295
173		178,6	175	77		85,6	77,5	185		193,6	185	295		303,6	300
174		179,6	175	78		86,6	77,5	186		194,6	190	296		304,6	300
175		180,6	177,5	79		87,6	80	188		196,6	190	298		306,6	300
176		181,6	180	80		88,6	80	190		198,6	190	300		308,6	303
177		182,6	180	82		90,6	82,5	192		200,6	195	302		310,6	307
178		183,6	180	84		92,6	85	194		202,6	195	304		312,6	307
179		184,6	180	85		93,6	85	195		203,6	195	305		313,6	307
180		185,6	182,5	86		94,6	87,5	196		204,6	200	306		314,6	307
181		186,6	185	88		96,6	87,5	198		206,6	200	308		316,6	311
182		187,6	185	90		98,6	92,5	200		208,6	200	310		318,6	315
183		188,6	185	92		100,6	92,5	202		210,6	206	312		320,6	315
184		189,6	185	94		102,6	95	204		212,6	206	314		322,6	315
185		190,6	187,5	95		103,6	97,5	205		213,6	206	315		323,6	320
186		191,6	190	96		104,6	97,5	206		214,6	206	316		324,6	320
187		192,6	190	98		106,6	100	208		216,6	212	318		326,6	320
188		193,6	190	100		108,6	103	210		218,6	212	320		328,6	325
189		194,6	190	102		110,6	103	212		220,6	212	322		330,6	325
190		195,6	195	104		112,6	106	214		222,6	218	324		332,6	325
191		196,6	195	105		113,6	106	215		223,6	218	325		333,6	330
192		197,6	195	106		114,6	109	216		224,6	218	326		334,6	330
193		198,6	195	108		116,6	109	218		226,6	221	328		336,6	330
194		199,6	195	110		118,6	112	220		228,6	224	330		338,6	335
195		200,6	200	112		120,6	115	222		230,6	224	332		340,6	335
196		201,6	200	114		122,6	115	224		232,6	227	334		342,6	335
197		202,6	200	115		123,6	118	225		233,6	230	335		343,6	340
198		203,6	200	116		124,6	118	226		234,6	230	336		344,6	340
				118		126,6	118	228		236,6	230	338		346,6	340
				120		128,6	122	230		238,6	236	340		348,6	345
				122		130,6	125	232		240,6	236	342		350,6	345
				124		132,6	125	234		242,6	236	344		352,6	345
40		48,6	40	125		133,6	125	235		243,6	236	345		353,6	350
41		49,6	40	126		134,6	128	236		244,6	239	346		354,6	350
42		50,6	42,5	128		136,6	128	238		246,6	243	348		356,6	350
43		51,6	43,7	130		138,6	132	240		248,6	243	350		358,6	355
44		52,6	45	132		140,6	132	242		250,6	243	352		360,6	355
45		53,6	46,2	134		142,6	136	244		252,6	250	354		362,6	355
46		54,6	46,2	135		143,6	136	245		253,6	250	355		363,6	360
47		55,6	46,2												

(continued)

Table 23 (continued)

d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_6 H11	d_1
356		364,6	360	166		177,5	167,5	276		287,5	280	386		397,5	387
358		366,6	360	168		179,5	170	278		289,5	280	388		399,5	391
360		368,6	365	170		181,5	170	280		291,5	283	390		401,5	395
362		370,6	365	172		183,5	175	282		293,5	283	392		403,5	395
364		372,6	370	174		185,5	175	284		295,5	286	394		405,5	400
365		373,6	370	175		186,5	175	285		296,5	286	395		406,5	400
366		374,6	370	176		187,5	180	286		298,5	290	396		407,5	400
368		376,6	370	178		189,5	180	288		299,5	290	398		409,5	400
370		378,6	375	180		191,5	180	290		301,5	295	400		411,5	406
372		380,6	375	182		193,5	185	292		303,5	295	402		413,5	406
374		382,6	379	184		195,5	185	294		305,5	295	404		415,5	406
375		383,6	379	185		196,5	185	295		306,5	300	405		416,5	412
376		384,6	383	186		197,5	190	296		307,5	300	406		417,5	412
378		386,6	383	188		199,5	190	298		309,5	300	408		419,5	412
380		388,6	387	190		201,5	190	300		311,5	303	410		421,5	412
382		390,6	387	192		203,5	195	302		313,5	307	412		423,5	418
384		392,6	387	194		205,5	195	304		315,5	307	414		425,5	418
385		393,6	387	195		206,5	195	305		316,5	307	415		426,5	418
386		394,6	391	196		207,5	200	306		317,5	307	416		427,5	418
388		396,6	391	198		209,5	200	308		319,5	311	418		429,5	425
390		398,6	395	200		211,5	200	310		321,5	315	420		431,5	425
392		400,6	395	202		213,5	206	312		323,5	315	422		433,5	425
394		402,6	400	204		215,5	206	314		325,5	315	424		435,5	429
395		403,6	400	205		216,5	206	315		326,5	320	425		436,5	429
396		404,6	400	206		217,5	206	316		327,5	320	426		437,5	433
398		406,6	400	208		219,5	212	318		329,5	320	428		439,5	433
400		408,6	406	210		221,5	212	320		331,5	325	430		441,5	437
				212		223,5	212	322		333,5	325	432		443,5	437
				214		225,5	218	324		336,5	325	434		445,5	437
				215		226,5	218	325		336,5	330	435		446,5	437
				216		227,5	218	326		337,5	330	436		447,5	443
				218		229,5	218	328		339,5	330	438		449,5	443
106		117,5	109	220		231,5	224	330		341,5	335	440		451,5	443
108		119,5	109	222		233,5	224	332		343,5	335	442		453,5	450
110		121,5	112	224		235,5	224	334		345,5	335	444		455,5	450
112		123,5	115	225		236,5	230	335		346,5	340	445		456,5	450
114		125,5	115	226		237,5	230	336		347,5	340	446		457,5	450
115		126,5	118	228		239,5	230	338		349,5	340	448		459,5	450
116		127,5	118	230		241,5	230	340		351,5	345	450		461,5	456
118		129,5	118	232		243,5	236	342		353,5	345	452		463,5	456
120		131,5	122	234		245,5	236	344		355,5	345	454		465,5	462
122		133,5	125	235		246,5	236	345		356,5	345	455		466,5	462
124		135,5	125	236		247,5	236	346		357,5	350	456		467,5	462
125		136,5	125	238		249,5	243	348		359,5	350	458		469,5	462
126		137,5	128	240		251,5	243	350		361,5	355	460		471,5	462
128		139,5	128	242		253,5	243	352		363,5	355	462		473,5	466
130		141,5	132	244		255,5	250	354		365,5	355	464		475,5	466
132		143,5	132	245		256,5	250	355		366,5	360	465		476,5	470
134		145,5	136	246		257,5	250	356		367,5	360	466		477,5	475
135		146,5	136	248		259,5	250	358		369,5	360	468		479,5	475
136		147,5	136	250		261,5	250	360		371,5	365	470		481,5	475
138		149,5	140	252		263,5	254	362		373,5	365	472		483,5	475
140		151,5	140	254		265,5	254	364		375,5	365	474		485,5	479
142		153,5	145	255		266,5	258	365		376,5	370	475		486,5	479
144		155,5	145	256		267,5	258	366		377,5	370	476		487,5	483
145		156,5	145	258		269,5	258	368		379,5	370	478		489,5	487
146		157,5	147,5	260		271,5	261	370		381,5	375	480		491,5	487
148		159,5	150	262		273,5	265	372		383,5	375	482		493,5	487
150		161,5	150	264		275,5	265	374		385,5	375	484		495,5	487
152		163,5	155	265		276,5	265	375		386,5	379	485		496,5	487
154		165,5	155	266		277,5	268	376		387,5	379	486		497,5	493
155		166,5	155	268		279,5	272	378		389,5	383	488		499,5	493
156		167,5	157,5	270		281,5	272	380		391,5	383	490		501,5	493
158		169,5	160	272		283,5	276	382		393,5	387	492		503,5	500
160		171,5	160	274		285,5	276	384		395,5	387	494		505,5	500
162		173,5	165	275		286,5	276	385		396,5	387	495		506,5	500
164		175,5	165												
165		176,5	165												

(continued)

Table 23 (concluded)

d_5 f7	d_{10} H8	d_8 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_8 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_8 H11	d_1	d_5 f7	d_{10} H8	d_8 H11	d_1
496		507,5	500	538		549,5	545	580		591,5	590	622		633,5	630
498		509,5	500	540		551,5	545	582		593,5	590	624		635,5	630
500		511,5	508	542		553,5	545	584		595,5	590	625		636,5	630
502		513,5	508	544		555,5	553	585		596,5	590	626		637,5	630
504		515,5	508	545		556,5	553	586		597,5	590	628		639,5	640
505		516,5	508	546		557,5	553	588		599,5	600	630		641,5	640
506		517,5	515	548		559,5	553	590		601,5	600	632		643,5	640
508		519,5	515	550		561,5	560	592		603,5	600	634		645,5	640
510		521,5	515	552		563,5	560	594		605,5	600	635		646,5	640
512		523,5	515	554		565,5	560	595		606,5	600	636		647,5	640
514		525,5	523	555		566,5	560	596		607,5	600	638		649,5	650
515		526,5	523	556		567,5	560	598		609,5	608	640		651,5	650
516		527,5	523	558		569,5	560	600		611,5	608	642		653,5	650
518		529,5	523	560		571,5	570	602		613,5	608	644		655,5	650
520		531,5	530	562		573,5	570	604		615,5	615	645		656,5	650
522		533,5	530	564		575,5	570	605		616,5	615	646		657,5	650
524		535,5	530	565		576,5	570	606		617,5	615	648		659,5	660
525		536,5	530	566		577,5	570	608		619,5	615	650		661,5	660
526		537,5	530	568		579,5	570	610		621,5	615	652		663,5	660
528		539,5	530	570		581,5	580	612		623,5	615	654		665,5	660
530		541,5	538	572		583,5	580	614		625,5	623	655		666,5	660
532		543,5	538	574		585,5	580	615		626,5	623	656		667,5	660
534		545,5	538	575		586,5	580	616		627,5	623	658		669,5	670
535		546,5	545	576		587,5	580	618		629,5	630	660		671,5	670
536		547,5	545	578		589,5	580	620		631,5	630				

5.3 Static face seal (internal pressure) (see figure 8)

Table 24

d_2	b_4 $+0,25$ 0	h $+0,10$ 0	r_1	r_2 $\pm 0,1$
2,65	3,8	1,97	$0,3 \pm 0,1$	0,2
3,55	5	2,75	$0,6 \pm 0,2$	
5,3	7,3	4,24		

Table 25

d_7 H11	d_1
$d_2 = 2,65$	
21,8	17
22,8	18
27,1	22,4
28,3	23,6
$d_2 = 3,55$	
25,5	19
30	23,6
31,4	25
36,3	30
37,8	31,5
38,8	32,5
41,8	35,5
43,8	37,5
47,5	41,2
49,9	43,7
53,7	47,5
56,2	50
60,6	54,5
62,1	56
66,1	60
69,1	63
75	69
85,9	80
90,8	85
103,2	97,5
114,7	109
141,5	136
$d_2 = 5,3$	
86,9	77,5
89,4	80
99,3	90
104,3	95
118,2	109

Standards referred to

- DIN 3771 Part 1 O-rings for use in fluid systems; dimensions to ISO 3601-1
- ISO 3601-1: 1988 Fluid systems; sealing devices; O-rings; inside diameters, cross sections, tolerances and size identification code
- ISO 6162: 1994 Hydraulic fluid power; four-screw split-flange connections for use at pressures of 2,5 MPa to 40 MPa (25 bar to 400 bar); type I metric series and type II inch series
- ISO 6164: 1994 Hydraulic fluid power; four-screw, one-piece square-flange connections for use at pressures of 25 MPa to 40 MPa (250 bar to 400 bar)

International Patent Classification

- F 16 J 9/00
F 16 J 15/16