BS ISO 6623:2013

BSI Standards Publication

Internal combustion engines — Piston rings — Scraper rings made of cast iron

bsi.

...making excellence a habit.™

National foreword

This British Standard is the UK implementation of ISO 6623:2013. It supersedes BS ISO 6623:2004 which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted to Technical Committee MCE/14/-/10, RIC engines - Cylinders, pistons and rings.

A list of organizations represented on this committee can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

ISBN 978 0 580 72527 2

ICS 43.060.10

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 31 July 2013.

Amendments issued since publication

Date	Text affected

BS ISO 6623:2013

INTERNATIONAL STANDARD

ISO 6623

Third edition
2013-07-15

Internal combustion engines — Piston rings — Scraper rings made of cast iron

Moteurs à combustion interne — Segments de piston — Segments racleurs mixtes en fonte moulée

Reference number
ISO 6623:2013(E)

COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Published in Switzerland

Contents

Page

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2. www.iso.org/directives

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received. www.iso.org/patents

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

The committee responsible for this document is ISO/TC 22, *Road vehicles*.

This third edition cancels and replaces the second edition (ISO 6623:2004), of which it constitutes a minor revision.

Introduction

ISO 6623 is one of a number of series of International Standards dealing with piston rings for reciprocating internal combustion engines. Others are ISO 6621,[2] [3] [4] [5] ISO 6622,[6] [7] ISO 6624,[8] [9] [10] [11] ISO 6625,[12] ISO 6626,[13] [14] [15] and ISO 6627[16] (see Bibliography for details).

Internal combustion engines — Piston rings — Scraper rings made of cast iron

1 Scope

This International Standard specifies the essential dimensional features of scraper rings made of cast iron, types N, NM, E, and EM, having diameters from 30 mm up to and including 200 mm, used in reciprocating internal combustion engines for road vehicles and other applications.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 6621-4, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 4: General specifications*

3 Overview

The scraper ring types are specified in Tables 1 and 2 and Figures 1 to 5. Their common features and the dimensions of those features are specified in Tables 3 to 5 and Figures 6 to 9. Tables 6 and 7 give the force factors for the different ring types, while Tables 8 and 9 give the dimensions and forces of the scraper rings.

Tables 8 and 9, respectively, offer a choice between the following two radial wall thicknesses:

— radial wall thickness “regular”;

— radial wall thickness “D/22”.

The common features and dimensional tables presented in this International Standard constitute a broad range of variables and the designer, in selecting a particular ring type, shall bear in mind the conditions under which it will be required to operate.

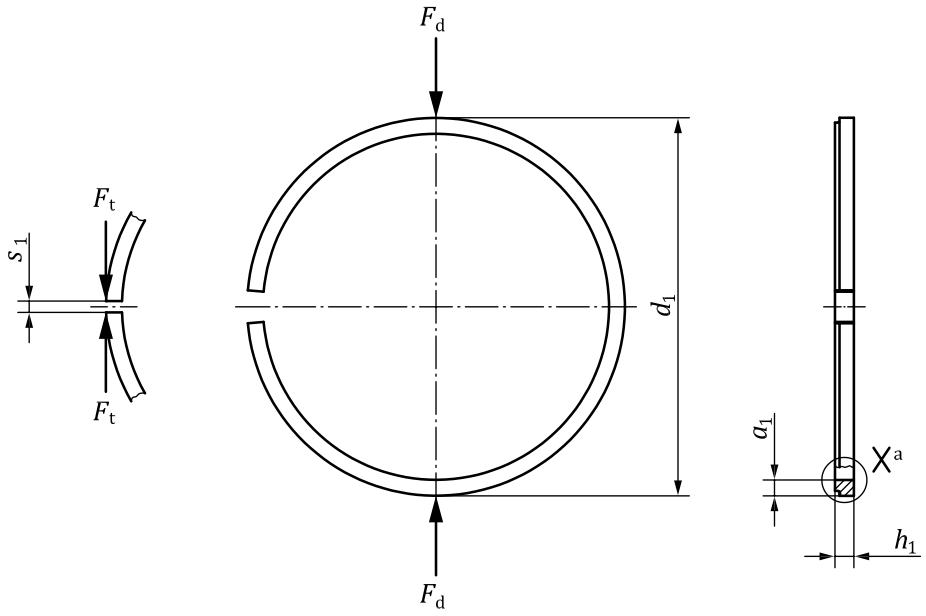
It is also essential that the designer refer to the specifications and requirements of ISO 6621-3[4] and ISO 6621-4 before completing his/her selection.

4 Ring types and designation examples

4.1 Types N, NM, E, and EM scraper rings — General features

The general features of types N, NM, E, and EM scraper rings are shown in Figure 1.

NOTE See Tables 8 and 9 for dimensions and forces.



Key

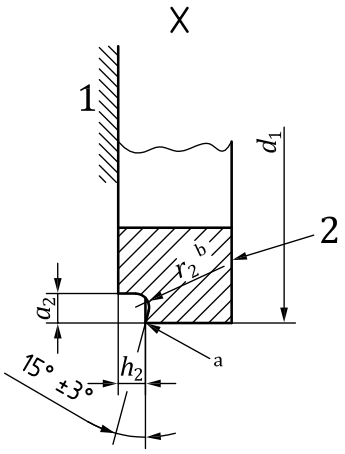
a See 4.2, 4.3, 4.4, and 4.5 and Figures 2, 3, 4, and 5 for detail X of N, NM, E, and EM, respectively.

Figure 1 — Types N, NM, E, and EM

4.2 Type N

4.2.1 Napier ring (undercut step)

The general features of type N Napier rings with an undercut step shall be in accordance with Figures 1 and 2, except for rings $h_1 < 1{,}5$ mm.



Key

1 reference plane

2 top side identification mark

a When the ring is closed, this edge shall be in contact with the cylinder bore.

b See Table 1.

Figure 2 — Type N (Detail X of Figure 1)

Table 1 — r_2 dimensions

Dimensions in millimetres

d_1	r_2 max.
$30 \leq d_1 < 175$	0,3
$175 \leq d_1 \leq 200$	0,7

4.2.2 Designation

EXAMPLE Designation of a piston ring complying with the requirements of ISO 6623, being a cast iron Napier ring with a straight-faced peripheral surface (N), of nominal diameter d_1 = 90 mm (90), of radial wall thickness "regular", of nominal ring width h_1 = 2,5 mm (2,5), made of non-heat-treated grey cast iron subclass 12 (MC12), and with chamfered internal edges (KI):

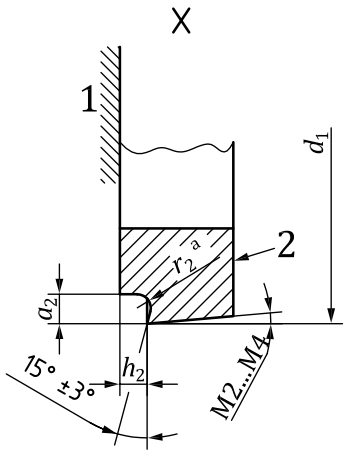
Piston ring ISO 6623 N - 90 × 2,5 - MC12/K I

NOTE Parameters in parentheses are used in the ISO ring designation.

4.3 Type NM

4.3.1 Napier ring (undercut step), taper faced

The general features of type NM Napier rings with an undercut step, taper faced, shall be in accordance with Figures 1 and 3, except for rings h_1 < 1,5 mm.



Key

1 reference plane

2 top side identification mark

a See Table 1.

Figure 3 — Type NM (Detail X of Figure 1)

Table 2 — Taper

Dimensions in minutes

Code	Uncoated rings and chromium-plated or spray-coated rings with peripheral surface ground	
	Taper	Tolerance[a]
M2	30	+60 0
M3	60	
M4	90	
[a] For chromium-plated rings with a tapered peripheral surface that is not ground, the tolerance shall be increased by 10 (e.g. $M3 = 60^{+70}_{0}$).		

4.3.2 Designation

EXAMPLE Designation of a piston ring complying with the requirements of ISO 6623, being a cast iron Napier ring with a 90′ taper-faced peripheral surface (NM4), of nominal diameter d_1 = 90 mm (90), of radial wall thickness "regular", of ring width h_1 = 2,5 mm (2,5), made of heat-treated grey cast iron subclass 21 (MC21), and phosphated on all sides (PO):

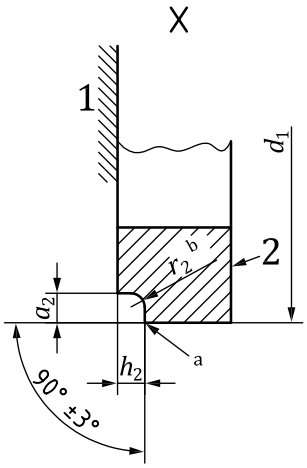
Piston ring ISO 6623 NM4 - 90 × 2,5 - MC21/PO

NOTE Parameters in parentheses are used in the ISO ring designation.

4.4 Type E

4.4.1 Scraper ring (stepped)

The general features of type E stepped scraper rings shall be in accordance with Figures 1 and 4.



Key

1 reference plane

2 top side identification mark

a When the ring is closed, this edge shall be in contact with the cylinder bore.

b See Table 1.

Figure 4 — Type E (Detail X of Figure 1)

4.4.2 Designation

EXAMPLE Designation of a piston ring complying with the requirements of ISO 6623, being a cast iron scraper ring with a straight-faced peripheral surface (E), of nominal diameter d_1 = 90 mm (90), of nominal ring width h_1 = 2,5 mm (2,5), of radial wall thickness "regular", made of non-heat-treated grey cast iron subclass 12 (MC12), and with an inlaid spray coating on the peripheral surface, and minimum thickness 0,1 mm (SC2F):

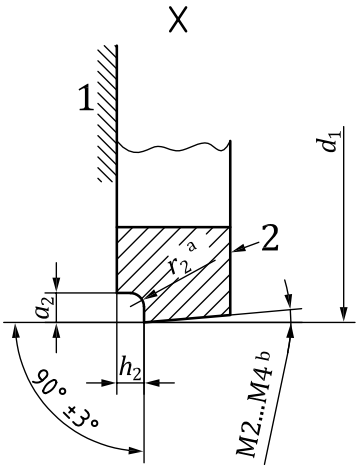
Piston ring ISO 6623 E - 90 × 2,5 - MC12/SC2F

NOTE Parameters in parentheses are used in the ISO ring designation.

4.5 Type EM

4.5.1 Scraper ring (stepped), taper faced

The general features of type EM scraper rings, stepped and taper faced, shall be in accordance with Figures 1 and 5.



Key

1 reference plane

2 top side identification mark

a See Table 1.

b See Table 2.

Figure 5 — Type EM (Detail X of Figure 1)

4.5.2 Designation

EXAMPLE Designation of a piston ring complying with the requirements of ISO 6623, being a cast iron scraper ring with a 30′ taper-faced peripheral surface (EM2), of nominal diameter d_1 = 90 mm (90), of nominal ring width h_1 = 2,5 mm (2,5), of radial wall thickness "regular", made of heat-treated grey cast iron subclass 22 (MC22), and with inside chamfered edges (KI):

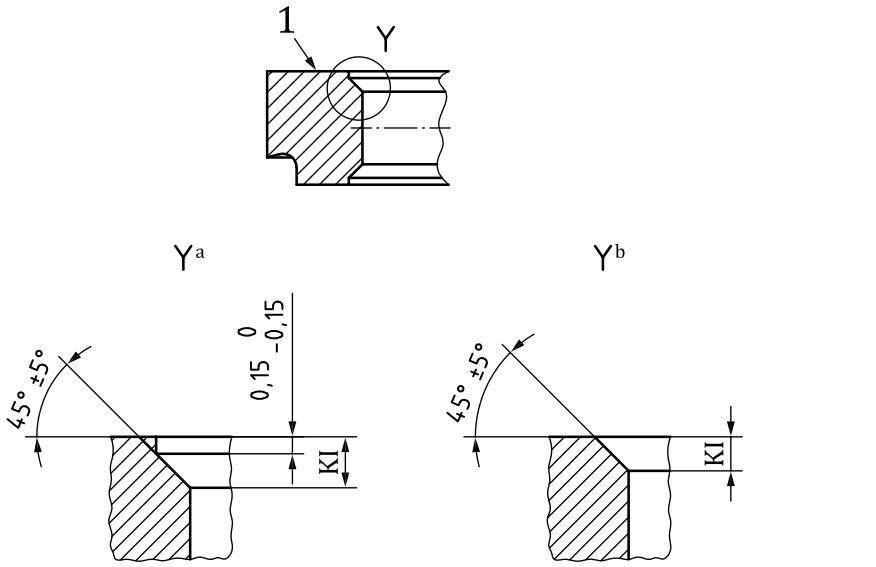
Piston ring ISO 6623 EM2 - 90 × 2,5 - MC22/KI

NOTE Parameters in parentheses are used in the ISO ring designation.

5 Common features

5.1 Type N, NM, E, and EM rings — Inside chamfered edges (KI)

Dimensions in millimetres



a) For nominal KI ≥ 0,3 **b) For nominal KI < 0,3**

Key
1 top side identification mark

Figure 6 — Inside chamfered edges (KI)

Table 3 — KI dimensions

Dimensions in millimetres

d_1	KI
$30 \le d_1 < 50$	0,2 max.
$50 \le d_1 < 125$	0,3 ± 0,15[a]
$125 \le d_1 < 175$	0,4 ± 0,15
$175 \le d_1 \le 200$	0,6 ± 0,2
[a] KI = 0,2 max. for rings $50 < d_1 < 60$ and $h_1 < 1,5$	

5.2 Type NM and EM rings with a partly cylindrical machined (LM) or lapped (LP) peripheral surface at the bottom running edge

a) Feature: machined = Code: LM **b) Feature: lapped = Code: LP**

Figure 7 — NM and EM rings with partly cylindrical peripheral surface

Table 4 — Axial dimensions of cylindrical part of peripheral surface h_{24}

Dimensions in millimetres

h_1	h_{24}[a] **max.**	h_{24}[a] **each side of the gap up to 30° max.**
1,2	0,4	0,6
1,5	0,5	0,8
1,75	0,6	1,0
2,0	0,7	1,2
2,5	0,9	1,4
$3 \leq h_1 \leq 4$	1,1	1,8
[a] Partly cylindrical peripheral surface shall be visible.		

5.3 Type N, NM, E, and EM rings (chromium plated/spray coated)

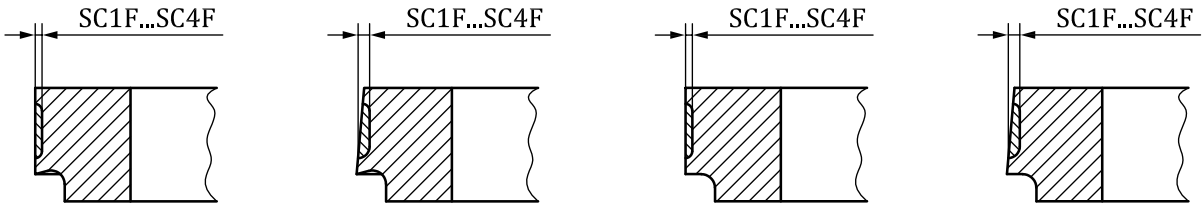
5.3.1 Chromium-plated NM and EM rings

a) NM rings **b) EM rings**

Figure 8 — Plating thickness

5.3.2 Spray-coated (inlaid design) N, NM, E, and EM rings

NOTE Not recommended for rings $h_1 < 1{,}5$ mm.



a) N rings **b) NM rings** **c) E rings** **d) EM rings**

Figure 9 — Coating thickness

Table 5 — Plating/coating thickness

Dimensions in millimetres

Code		Thickness min.
Chromium plating	**Spray coating**	
CRF	—	0,005
CR1	SC1F	0,05
CR2	SC2F	0,1
—	SC3F	0,15
—	SC4F	0,2

5.4 Napier or scraper ring with reduced undercut or step (mini Napier/stepped) [RU]

A Napier or scraper ring with reduced undercut (mini Napier/stepped) rings [Code RU] has the following undercut dimensions:

— a_2 and h_2 is 0,5 times the value given in Tables 8 and 9.

— F_t and F_d is 1,085 times the F_t and F_d given in Tables 8 and 9.

5.4.1 Designation

EXAMPLE Designation of a piston ring complying with the requirements of ISO 6623, being a cast iron scraper ring with a 30′ taper-faced peripheral surface and a reduced undercut (EM2RU), of nominal diameter d_1 = 90 mm (90), of nominal ring width h_1 = 2,5 mm (2,5), of radial wall thickness "regular", made of heat-treated grey cast iron subclass 22 (MC22), and with inside chamfered edges (KI):

Piston ring ISO 6623 EM2RU - 90 × 2,5 - MC22/KI

NOTE Parameters in parentheses are used in the ISO ring designation.

6 Force factors

The tangential and diametral forces given in Tables 8 and 9 shall be corrected when additional features and/or materials other than grey cast iron with a modulus of elasticity of 100 GN/m^2 are being used.

For general features, the multiplier factors given in Tables 6 and 7 and the force correction factors according to ISO 6621-4 shall be used.

NOTE The factors in Table 7 have been calculated with mean coating thickness.

Table 6 — Force correction factors for N, NM, E, and EM rings with feature KI

d_1 mm	Factor
$30 \leq d_1 < 50$	1
$50 \leq d_1 \leq 200$	0,97

Table 7 — Force correction factors for N, NM, E, and EM rings chromium plated (fully faced type) and spray coated (inlaid type)

d_1 mm	Factor						
	CRF	**CR1**	**CR2**	**SC1F**	**SC2F**	**SC3F**	**SC4F**
$30 \leq d_1 < 50$	1	0,84	0,77	0,89	0,85	—	—
$50 \leq d_1 < 75$	1	0,91	0,85	0,92	0,90	0,87	0,86
$75 \leq d_1 < 100$	1	0,94	0,92	0,94	0,92	0,90	0,87
$100 \leq d_1 < 125$	1	0,97	0,94	0,94	0,93	0,91	0,89
$125 \leq d_1 < 150$	1	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90
$150 \leq d_1 \leq 200$	1	1	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91

7 Dimensions

Table 8 — Dimensions for Type N, NM, E, and EM scraper rings (radial wall thickness "regular")

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	Column					**Tolerance**		**Tolerance**	for h_1 shown in Column				
			1	2	3	4	5				1	2	3	4	5
30	1,25	± 0,15 Within a ring: ≤ 0,15	1,2	1,5	1,75	2	2,5	−0,01 −0,03 For phosphated PO surface: −0,005 −0,03	0,15	+ 0,2 0	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6
31	1,30														
32	1,35														
33	1,40														
34	1,40														
35	1,45														
36	1,50														
37	1,55														
38	1,60														
39	1,65														
40	1,65														
41	1,70														
42	1,75														
43	1,80														
44	1,85														
45	1,90														
46	1,90														
47	1,95														
48	2,00														
49	2,05														
50	2,10														
51	2,15														
52	2,15														
53	2,20														
54	2,25														
55	2,30														
56	2,35														
57	2,40														
58	2,40														
59	2,45														

Table 8 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	± 0,15	—	—	—	—	—	± 30 % if F_t < 10 N ± 20 % if F_t ≥ 10 N	5,2	6,5	7,7	8,8	11,0	± 30 % if F_d < 21,5 N ± 20 % if F_d ≥ 21,5 N
												5,4	6,9	8,2	9,2	11,6	
												5,8	7,3	8,6	9,9	12,3	
												6,0	7,7	9,0	10,3	12,9	
												5,6	7,3	8,4	9,7	12,3	
0,3	0,35	0,35	0,35	0,35	± 0,15	—	—	—	—	—		5,8	7,5	8,8	10,1	12,7	
												6,2	8,0	9,2	10,5	13,3	
												6,5	8,2	9,7	11,2	14,0	
												6,9	8,6	10,1	11,6	14,6	
												7,1	9,0	10,5	12,3	15,3	
0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	± 0,15	—	—	—	—	—		6,7	8,4	9,9	11,4	14,4	
												6,9	8,8	10,3	11,8	15,1	
												7,3	9,2	10,8	12,5	15,7	
												7,5	9,7	11,2	12,9	16,3	
												8,0	9,9	11,6	13,3	17,0	
0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	± 0,15	—	—	—	—	—		8,2	10,1	12,0	13,8	17,4	
												7,7	9,7	11,4	13,1	16,6	
												8,0	10,1	11,8	13,8	17,2	
												8,4	10,5	12,3	14,2	17,8	
												8,6	11,0	12,9	14,6	18,5	
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	± 0,15	4,1	5,2	6,1	7,0	8,8		8,8	11,2	13,1	15,1	18,9	
						4,3	5,3	6,3	7,2	8,1		9,2	11,4	13,5	15,5	19,6	
						4,1	5,1	6,0	7,0	8,8		8,8	11,0	12,9	15,1	18,9	
						4,2	5,3	6,3	7,2	9,1		9,0	11,4	13,5	15,5	19,6	
						4,4	5,5	6,5	7,4	9,4		9,5	11,8	14,0	15,9	20,2	
0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	± 0,15	4,5	5,6	6,6	7,6	9,6		9,7	12,0	14,2	16,3	20,6	
						4,6	5,8	6,8	7,8	9,9		9,9	12,5	14,6	16,8	21,3	
						4,8	6,0	7,0	8,1	10,2		10,3	12,9	15,1	17,4	21,9	
						4,6	5,8	6,8	7,8	9,8		9,9	12,5	14,6	16,8	21,1	
						4,7	5,9	7,0	8,0	10,1		10,1	12,7	15,1	17,2	21,7	

Table 8 — *(continued)*

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	**Column**					**Tolerance**		**Tolerance**	**for h_1 shown in Column**				
			1	2	3	4	5				1	2	3	4	5
60	2,50	± 0,15 Within a ring: ≤ 0,15	1,2	1,5	1,75	2	2,5	– 0,01 – 0,03 For phosphated PO surface: 0 – 0,03	0,2	+ 0,2 0	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6
61	2,55														
62	2,60														
63	2,65														
64	2,65														
65	2,70														
66	2,75														
67	2,80														
68	2,85														
69	2,90														
70	2,90														
71	2,95														
72	3,00														
73	3,05														
74	3,10														
75	3,15								0,25	+ 0,25 0					
76	3,15														
77	3,20														
78	3,25														
79	3,30														
80	3,35														
81	3,40														
82	3,40														
83	3,45														
84	3,50														
85	3,55														
86	3,60														
87	3,65														
88	3,65														
89	3,70														
90	3,75		1,5	1,75	2	2,5	3		0,3	+ 0,25 0	0,4	0,45	0,5	0,6	0,75
91	3,80														
92	3,85														
93	3,90														
94	3,90														

Table 8 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
						4,8	5,8	6,9	8,0	10,1		10,3	12,5	14,8	17,1	21,7	
						5,0	6,0	7,1	8,2	10,4		10,8	12,9	15,3	17,6	22,4	
						5,1	6,2	7,3	8,4	10,7		11,0	13,3	15,7	18,1	23,0	
						5,2	6,4	7,5	8,7	11,0		11,2	13,8	16,1	18,7	23,7	
						5,1	6,2	7,3	8,4	10,6		11,0	13,3	15,7	18,1	22,8	
						5,2	6,3	7,5	8,6	10,9		11,2	13,5	16,1	18,5	23,4	
						5,4	6,5	7,7	8,9	11,2		11,6	14,0	16,6	19,1	24,1	
0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	± 0,15	5,5	6,7	7,9	9,1	11,5		11,8	14,4	17,0	19,6	24,7	
						5,6	6,9	8,1	9,4	11,8		12,0	14,8	17,4	20,2	25,4	
						5,8	7,1	8,3	9,6	12,1		12,5	15,3	17,8	20,6	26,0	
						5,6	6,8	8,1	9,3	11,8		12,0	14,6	17,4	20,0	25,4	
						5,8	7,0	8,3	9,6	12,1		12,5	15,1	17,8	20,6	26,0	
						5,9	7,2	8,5	9,8	12,4		12,7	15,5	18,3	21,1	26,7	
						6,1	7,4	8,7	10,0	12,7		13,1	15,9	18,7	21,5	27,3	
						6,2	7,6	8,9	10,3	13,0		13,3	16,3	19,1	22,1	28,0	
						6,3	7,7	9,1	10,3	13,0		13,5	16,6	19,6	22,1	28,0	
						6,1	7,5	8,8	10,0	12,6	± 30 % if	13,1	16,1	18,9	21,5	27,1	± 30 % if
						6,3	7,7	9,0	10,2	12,9	F_t < 10 N	13,5	16,6	19,4	21,9	27,7	F_d < 21,5 N
						6,4	7,8	9,2	10,5	13,2	± 20 % if	13,8	16,8	19,8	22,6	28,4	± 20 % if
						6,6	8,0	9,5	10,7	13,5	$F_t \geq$ 10 N	14,2	17,2	20,4	23,0	29,0	$F_d \geq$ 21,5 N
						6,7	8,2	9,7	10,9	13,8		14,4	17,6	20,9	23,4	29,7	
						6,9	8,4	9,9	11,2	14,1		14,8	18,1	21,3	24,1	30,3	
0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	± 0,15	6,7	8,2	9,6	10,9	13,8		14,4	17,6	20,6	23,4	29,7	
						6,8	8,3	9,8	11,1	14,1		14,6	17,8	21,1	23,9	30,3	
						7,0	8,5	10,0	11,4	14,4		15,1	18,3	21,5	24,5	31,0	
						7,1	8,7	10,3	11,6	14,7		15,3	18,7	22,1	24,9	31,6	
						7,3	8,9	10,5	11,8	15,0		15,7	19,1	22,6	25,4	32,3	
						7,4	9,1	10,7	12,1	15,3		15,9	19,6	23,0	26,0	32,9	
						7,3	8,9	10,4	11,8	14,9		15,7	19,1	22,4	25,4	32,0	
						7,4	9,0	10,7	12,0	15,2		15,9	19,4	23,0	25,8	32,7	
						9,2	10,6	12,2	15,1	18,0		19,8	22,8	26,2	32,5	38,7	
						9,4	10,8	12,5	15,4	18,4		20,2	23,2	26,9	33,1	39,6	
0,7	0,8	0,8	1	1	± 0,15	9,6	11,0	12,7	15,6	18,8		20,6	23,7	27,3	33,5	40,4	
						9,7	11,3	13,0	15,9	19,1		20,9	24,3	280	34,2	41,1	
						9,5	11,0	12,7	15,6	18,7		20,4	23,7	27,3	33,5	40,2	

Table 8 — *(continued)*

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	**Column**					**Tolerance**		**Tolerance**	**for h_1 shown in Column**				
			1	2	3	4	5				1	2	3	4	5
95	3,95	± 0,15 Within a ring: ≤ 0,15	1,5	1,75	2	2,5	3	− 0,01 − 0,03 For phosphated PO surface: − 0,005 − 0,03	0,3	+ 0,25 0	0,4	0,45	0,5	0,6	0,75
96	4,00														
97	4,05														
98	4,10														
99	4,15														
100	4,15	± 0,2 Within a ring: ≤ 0,2	1,75	2	2,5	3	3,5				0,45	0,5	0,6	0,75	0,9
101	4,20														
102	4,25														
103	4,30														
104	4,30														
105	4,35														
106	4,40														
107	4,40														
108	4,45														
109	4,50														
110	4,55		2	2,5	3	3,5	4	− 0,01 − 0,03 For phosphated PO surface: 0 − 0,03	0,35	+ 0,25 0	0,5	0,6	0,75	0,9	1
111	4,55														
112	4,60														
113	4,65														
114	4,70														
115	4,70														
116	4,75														
117	4,80														
118	4,80														
119	4,85														
120	4,90														
121	4,95														
122	4,95														
123	5,00														
124	5,05														
125	5,05														
126	5,10														
127	5,15														
128	5,20														
129	5,20														

Table 8 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
						9,7	11,2	12,9	15,9	19,1		20,9	24,1	27,7	34,2	41,1	
						9,9	11,4	13,2	16,2	19,4		21,3	24,5	28,4	34,8	41,7	
0,7	0,8	0,8	1	1	± 0,15	10,1	11,6	13,4	16,5	19,8		21,7	24,9	28,8	35,5	42,6	
						10,3	11,9	13,7	16,8	20,1		22,1	25,6	29,5	36,1	43,2	
						10,4	12,1	13,9	17,1	20,5		22,4	26,0	29,9	36,8	44,1	
						11,8	13,2	16,7	19,6	22,9		25,4	28,4	35,9	42,1	49,2	
						12,0	13,4	17,0	19,9	23,2		25,8	28,8	36,6	42,8	49,9	
						12,2	13,6	17,3	20,2	23,6		26,2	29,2	37,2	43,4	50,7	
						12,4	13,9	17,6	20,6	24,0		26,7	29,9	37,8	44,3	51,6	
						12,1	13,6	17,2	20,1	23,5		26,0	29,2	37,0	43,2	50,5	
0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	± 0,15	12,3	13,8	17,5	20,5	23,9		26,4	29,7	37,8	44,1	51,4	
						12,5	14,0	17,7	20,8	24,2		26,9	30,1	38,1	44,7	52,0	
						12,3	13,7	17,4	20,4	23,7		26,4	29,5	37,4	43,9	51,0	
						12,5	13,9	17,6	20,7	24,1		26,9	29,9	37,8	44,5	51,8	
						12,7	14,1	17,9	21,0	24,5		27,3	30,3	38,5	45,2	52,7	
						14,5	17,9	21,5	24,5	28,3		31,2	38,5	46,2	52,7	60,8	
						14,2	17,6	21,1	24,0	27,7	± 30 % if	30,5	37,8	45,4	51,6	59,6	± 30 % if
						14,4	17,8	21,4	24,4	28,1	F_t < 10 N	31,0	38,3	46,0	52,5	60,4	F_d < 21,5 N
						14,7	18,1	21,7	24,8	28,6	± 20 % if	31,6	38,9	46,7	53,3	61,5	± 20 % if
						14,9	18,3	22,0	25,1	29,0	$F_t \geq$ 10 N	32,0	39,3	47,3	54,0	62,0	$F_d \geq$ 21,5 N
						14,6	18,1	21,6	24,6	28,4		31,4	38,7	46,4	52,9	61,1	
						14,8	18,3	21,9	25,0	28,8		31,8	39,3	47,1	53,8	61,9	
0,9	1,1	1,1	1,3	1,3	± 0,15	15,0	18,5	22,2	25,4	29,2		32,3	39,8	47,7	54,6	62,8	
						14,7	18,2	21,8	24,9	28,7		31,6	39,1	46,9	53,6	61,7	
						15,0	18,4	22,1	25,2	29,1		32,3	39,6	47,5	54,2	62,6	
						15,2	18,7	22,4	25,6	29,5		32,7	40,2	48,2	55,0	63,4	
						15,4	19,0	22,7	26,0	29,9		33,1	40,9	48,8	55,9	64,3	
						15,1	18,6	22,3	25,5	29,4		32,5	40,0	47,9	54,8	63,2	
						15,3	18,9	22,6	25,8	29,8		32,9	40,6	48,6	55,5	64,1	
						15,5	19,1	23,0	26,2	30,2		33,3	41,1	49,5	56,3	64,9	
						15	18,6	22,3	25,5	29,4		32,3	40,0	47,9	54,8	63,2	
						15,2	18,8	22,6	25,8	29,8		32,7	40,4	48,6	55,5	64,1	
1	1,2	1,2	1,4	1,4	± 0,15	15,4	19,1	22,9	26,2	30,2		33,1	41,1	49,2	56,3	64,9	
						15,6	19,3	23,2	26,5	30,6		33,5	41,5	49,9	57,0	65,8	
						15,4	19,0	22,8	26,1	30,1		33,1	40,9	49,0	56,1	64,7	

Table 8 — *(continued)*

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	**Column**					**Tolerance**		**Tolerance**	**for h_1 shown in Column**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
130	5,25	± 0,2 Within a ring: ≤ 0,2	—	2,5	3	3,5	4	− 0,01 − 0,03 For phosphated PO surface: 0 − 0,03	0,4	+ 0,25 0	—	0,6	0,75	0,9	1
131	5,30														
132	5,30														
133	5,35														
134	5,40														
135	5,40														
136	5,45														
137	5,50														
138	5,50														
139	5,55														
140	5,60														
141	5,65														
142	5,65														
143	5,70														
144	5,75														
145	5,75														
146	5,80														
147	5,85														
148	5,85														
149	5,90														
150	5,95		—	3	3,5	4	—	− 0,01 − 0,035 For phosphated PO surface: 0 − 0,035	0,5	+ 0,3 0	—	0,75	0,9	1	—
152	6,00														
154	6,05														
155	6,10														
156	6,15														
158	6,20														
160	6,25														
162	6,35														
164	6,40														
165	6,40														
166	6,45														
168	6,50														

Table 8 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
							19,2	23,0	26,3	30,4			41,3	49,5	56,5	65,4	
							19,5	23,3	26,7	30,8			41,9	50,1	57,4	66,2	
						—	19,1	23,0	26,2	30,3		—	41,1	49,5	56,3	65,1	
							19,4	23,3	26,6	30,7			41,7	50,1	57,2	66,0	
							19,6	23,6	26,9	31,1			42,1	50,7	57,8	66,9	
—	1,2	1,2	1,4	1,4	± 0,15		19,3	23,2	26,5	30,5			41,5	49,9	57,0	65,6	
							19,5	23,5	26,8	30,9			41,9	50,5	57,6	66,4	
						—	19,8	23,8	27,2	31,3		—	42,6	51,2	58,5	67,3	
							19,5	23,4	26,7	30,8			41,9	50,3	57,4	66,2	
							19,7	23,7	27,1	31,2			42,4	51,0	58,3	67,1	
							23,7	27,7	31,3				51,0	59,6	67,3		
							24,0	28,0	31,7				51,6	60,2	68,2		
						—	23,6	27,6	31,2	—		—	50,7	59,3	67,1	—	
							23,9	27,9	31,6				51,4	60,0	67,9		
							24,2	28,3	32,0				52,0	60,8	68,8		
—	1,3	1,5	1,5	—	± 0,15		23,8	27,8	31,5		± 30 % if F_t < 10 N ± 20 % if F_t ≥ 10 N		51,2	59,8	67,7		± 30 % if F_d < 21,5 N ± 20 % if F_d ≥ 21,5 N
							24,1	28,1	31,9				51,8	60,4	68,6		
						—	24,4	28,5	32,2	—		—	52,5	61,3	69,2	—	
							24,0	28,0	31,7				51,6	60,2	68,2		
							24,3	28,4	32,1				52,2	61,1	69,0		
							24,2	28,2	32				52,0	60,6	68,8		
						—	24,1	28,1	31,9	—		—	51,8	60,4	68,6	—	
							24	28	31,8				51,6	60,2	68,4		
—	1,4	1,6	1,6	—	± 0,2		24,3	28,4	32,1				52,2	61,1	69,0		
						—	24,6	28,7	32,5	—		—	52,9	61,7	69,9	—	
							24,5	28,6	32,4				52,7	61,5	69,7		
							24,2	28,2	32				52,0	60,6	68,8		
						—	24,7	28,9	32,8	—		—	53,1	62,1	70,5	—	
							24,6	28,8	32,7				52,9	61,9	70,3		
—	1,5	1,7	1,7	—	± 0,2		24,3	28,4	32,2				52,2	61,1	69,2		
						—	24,6	28,7	32,6	—		—	52,9	61,7	70,1	—	
							24,5	28,6	32,5				52,7	61,5	69,9		

Table 8 — *(continued)*

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	**Column**					**Tolerance**		**Tolerance**	**for h_1 shown in Column**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
170	6,60	± 0,2 Within a ring: ≤ 0,2	—	3	3,5	4	—	– 0,01 – 0,035 For phosphated PO surface: 0 – 0,035	0,5	+ 0,3 0	—	0,75	0,9	1	—
172	6,65														
174	6,70														
175	6,75								0,6	+ 0,3 0					
176	6,80														
178	6,85														
180	6,90														
182	6,95														
184	7,05														
185	7,05														
186	7,10														
188	7,15														
190	7,20														
192	7,25														
194	7,35														
195	7,35														
196	7,40														
198	7,45														
200	7,50														

Table 8 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
							25	29,2	33,2				53,8	62,8	71,4		
—	1,5	1,7	1,7	—	± 0,2	—	25	29,2	33,1	—		—	53,8	62,8	71,2	—	
							24,9	29,1	33				53,5	62,6	71,0		
							24,9	29	32,9				53,5	62,4	70,7		
						—	25,1	29,3	33,3	—		—	54,0	63,0	71,6	—	
							25,1	29,3	33,2				54,0	63,0	71,4		
							25	29,2	33,1				53,8	62,8	71,2		
						—	24,9	29,1	33	—		—	53,5	62,6	71,0	—	
							25,4	29,7	33,7		± 30 % if F_t < 10 N ± 20 % if F_t ≥ 10 N		54,6	63,9	72,5		± 30 % if F_d < 21,5 N ± 20 % if F_d ≥ 21,5 N
							25,1	29,3	33,2				54,0	63,0	71,4		
—	1,7	1,9	1,9	—	± 0,2	—	25,4	29,6	33,6	—		—	54,6	63,6	72,2	—	
							25,3	29,5	33,5				54,4	63,4	72,0		
							25,2	29,5	33,4				54,2	63,4	71,8		
						—	25,2	29,4	33,3	—		—	54,2	63,2	71,6	—	
							25,7	30	34				55,3	64,5	73,1		
							25,4	29,6	33,6				54,6	63,6	72,2		
						—	25,6	29,9	33,9	—		—	55,0	64,3	72,9	—	
							25,5	29,8	33,8				54,8	64,1	72,7		
						—	25,5	29,7	33,7	—		—	54,8	63,9	72,5	—	

Table 9 — Dimensions for type N, NM, E, and EM scraper rings (radial wall thickness "D/22")

Nominal d_1 mm	Radial wall a_1 mm		Ring width h_1 mm						Closed gap[a] s_1 mm		Axial width of step h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	Column					Tolerance		Tolerance	for h_1 shown in Column				
			1	2	3	4	5				1	2	3	4	5
50	2,25	± 0,15 Within a ring: ≤ 0,15	1,2	1,5	1,75	2	2,5	− 0,01 − 0,03 For phosphated PO surface: 0 − 0,03	0,15	+ 0,2 0	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6
51	2,30														
52	2,35														
53	2,40														
54	2,45														
55	2,50														
56	2,55														
57	2,60														
58	2,65														
59	2,70														
60	2,75								0,2	+ 0,2 0					
61	2,75														
62	2,80														
63	2,85														
64	2,90														
65	2,95														
66	3,00														
67	3,05														
68	3,10														
69	3,15														
70	3,20														
71	3,25														
72	3,25														
73	3,30														
74	3,35														
75	3,40								0,25	+ 0,25 0					
76	3,45														
77	3,50														
78	3,55														
79	3,60														
80	3,65														
81	3,70														
82	3,75														
83	3,75														
84	3,80														

Table 9 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
						5,1	6,4	7,6	8,7	11,0		11,0	13,8	16,3	18,7	23,7	
						5,3	6,6	7,8	9,0	11,3		11,4	14,2	16,8	19,4	24,3	
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	± 0,15	5,4	6,8	8,0	9,2	11,6		11,6	14,6	17,2	19,8	24,9	
						5,6	7,0	8,3	9,5	12,0		12,0	15,1	17,8	20,4	25,8	
						5,8	7,2	8,5	9,8	12,3		12,5	15,5	18,3	21,1	26,4	
						5,8	7,3	8,6	9,9	12,5		12,5	15,7	18,5	21,3	26,9	
						6,0	7,5	8,8	10,2	12,8		12,9	16,1	18,9	21,9	27,5	
0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	± 0,15	6,2	7,7	9,1	10,4	13,1		13,3	16,6	19,6	22,4	28,2	
						6,3	7,9	9,3	10,7	13,5		13,5	17,0	20,0	23,0	29,0	
						6,5	8,1	9,5	10,9	13,8		14,0	17,4	20,4	23,4	29,7	
						6,5	7,9	9,4	10,8	13,7		14,0	17,0	20,2	23,2	29,5	
						6,3	7,7	9,1	10,4	13,2		13,5	16,6	19,6	22,4	28,4	
						6,5	7,9	9,3	10,7	13,5		14,0	17,0	20,0	23,0	29,0	
						6,6	8,0	9,5	10,9	13,8		14,2	17,2	20,4	23,4	29,7	
						6,8	8,2	9,7	11,2	14,2		14,6	17,6	20,9	24,1	30,5	
						6,9	8,4	9,9	11,5	14,5		14,8	18,1	21,3	24,7	31,2	
						7,1	8,6	10,2	11,7	14,8	± 30 % if	15,3	18,5	21,9	25,2	31,8	± 30 % if
0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	± 0,15	7,2	8,8	10,4	12,0	15,1	F_t < 10 N ± 20 % if	15,5	18,9	22,4	25,8	32,5	F_d < 21,5 N ± 20 % if
						7,4	9,0	10,6	12,2	15,5	$F_t \geq$ 10 N	15,9	19,4	22,8	26,2	33,3	$F_d \geq$ 21,5 N
						7,5	9,2	10,8	12,5	15,8		16,1	19,8	23,2	26,9	34,0	
						7,7	9,4	11,1	12,8	16,1		16,6	20,2	23,9	27,5	34,6	
						7,9	9,6	11,3	13,0	16,4		17,0	20,6	24,3	28,0	35,3	
						7,6	9,3	11,0	12,6	16,0		16,3	20,0	23,7	27,1	34,4	
						7,8	9,5	11,2	12,9	16,3		16,8	20,4	24,1	27,7	35,0	
						7,9	9,7	11,4	13,2	16,6		17,0	20,9	24,5	28,4	35,7	
						8,0	9,8	11,6	13,1	16,6		17,2	21,1	24,9	28,2	35,7	
						8,2	10,0	11,8	13,3	16,9		17,6	21,5	25,4	28,6	36,3	
						8,4	10,2	12,0	13,6	17,2		18,1	21,9	25,8	29,2	37,0	
						8,5	10,4	12,3	13,9	17,5		18,3	22,4	26,4	29,9	37,6	
						8,7	10,6	12,5	14,1	17,9		18,7	22,8	26,9	30,3	38,5	
0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	± 0,15	8,8	10,8	12,7	14,4	18,2		18,9	23,2	27,3	31,0	39,1	
						9,0	11,0	12,9	14,6	18,5		19,4	23,7	27,7	31,4	39,8	
						9,2	11,2	13,2	14,9	18,8		19,8	24,1	28,4	32,0	40,4	
						8,9	10,9	12,8	14,5	18,4		19,1	23,4	27,5	31,2	39,6	
						9,1	11,1	13,1	14,8	18,7		19,6	23,9	28,2	31,8	40,2	

Table 9 — *(continued)*

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	**Column**					**Tolerance**		**Tolerance**	**for h_1 shown in Column**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
85	3,85	± 0,15 Within a ring: ≤ 0,15	1,2	1,5	1,75	2	2,5	− 0,01 − 0,03 For phosphated PO surface: − 0,005 − 0,03	0,25	+ 0,25 0	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6
86	3,90														
87	3,95														
88	4,00														
89	4,05														
90	4,10		1,5	1,75	2	2,5	3		0,3	+ 0,25 0	0,4	0,45	0,5	0,6	0,75
91	4,15														
92	4,20														
93	4,25														
94	4,25														
95	4,30														
96	4,35														
97	4,40														
98	4,45														
99	4,50														
100	4,55	± 0,2 Within a ring: ≤ 0,2	1,75	2	2,5	3	3,5	− 0,01 − 0,035 For phosphated PO surface: 0 − 0,030	0,3	+ 0,25 0	0,45	0,5	0,6	0,75	0,9
101	4,60														
102	4,65														
103	4,70														
104	4,75														
105	4,75														
106	4,80														
107	4,85														
108	4,90														
109	4,95														
110	5,00		2	2,5	3	3,5	4		0,35	+ 0,25 0	0,5	0,6	0,75	0,9	1
111	5,05														
112	5,10														
113	5,15														
114	5,20														
115	5,25														
116	5,25														
117	5,30														
118	5,35														
119	5,40														

Table 9 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
						9,2	11,3	13,3	15,0	19,0		19,8	24,3	28,6	32,3	40,9	
						9,4	11,5	13,5	15,3	19,3		20,2	24,7	29,0	32,9	41,5	
0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	± 0,15	9,6	11,7	14,8	15,6	19,7		20,6	25,2	31,8	33,5	42,4	
						9,7	11,9	14,0	15,8	20,0		20,9	25,6	30,1	34,0	43,0	
						9,9	12,1	14,2	16,1	20,3		21,3	26,0	30,5	34,6	43,6	
						12,2	14,1	16,3	20,0	24,0		26,2	30,3	35,0	43,0	51,6	
						12,4	14,4	16,5	20,3	24,4		26,7	31,0	35,5	43,6	52,5	
						12,6	14,6	16,8	20,7	24,8		27,1	31,4	36,1	44,5	53,3	
						12,8	14,8	17,1	21,0	25,1		27,5	31,8	36,8	45,2	54,0	
						12,5	14,5	16,7	20,5	24,6		26,9	31,2	35,9	44,1	52,9	
0,7	0,8	0,8	1	1	± 0,15	12,7	14,7	16,9	20,8	25,0		27,3	31,6	36,3	44,7	53,8	
						12,9	14,9	17,2	21,2	25,4		27,7	32,0	37,0	35,6	54,6	
						13,1	15,2	17,5	21,5	25,8		28,2	32,7	37,6	46,2	55,5	
						13,3	15,4	17,7	21,8	26,1		28,6	33,1	38,1	46,9	56,1	
						13,5	15,6	18,0	22,1	26,5		29,0	33,5	38,7	47,5	57,0	
						15,9	17,7	22,4	26,3	30,7		34,2	38,1	48,2	56,5	66,0	
						16,1	17,9	22,7	26,6	31,1	± 30 % if	34,6	38,5	48,8	57,2	66,9	± 30 % if
						16,3	18,2	23,0	27,0	31,5	F_t < 10 N	35,0	39,1	49,5	58,1	67,7	F_d < 21,5 N
						16,5	18,4	23,3	27,3	31,9	± 20 % if	35,5	39,6	50,1	58,7	68,8	± 20 % if
						16,7	18,6	23,6	27,7	32,3	$F_t \geq$ 10 N	35,9	30,0	50,7	59,6	69,4	$F_d \geq$ 21,5 N
0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	± 0,15	16,3	18,3	23,1	27,1	31,6		35,0	39,3	49,7	58,3	67,9	
						16,5	18,5	23,4	27,4	32,0		35,5	39,8	50,3	58,9	68,8	
						16,7	18,7	23,7	27,8	32,4		35,9	40,2	51,0	59,8	69,7	
						17,0	18,9	24,0	28,1	32,8		36,6	40,6	51,6	60,4	70,5	
						17,2	19,2	24,3	28,5	33,2		37,0	41,3	52,2	61,3	71,4	
						19,6	24,2	29,0	33,1	38,2		42,1	52,0	62,4	71,2	82,1	
						19,9	24,5	29,4	33,5	38,7		42,8	52,7	63,2	72,0	83,2	
						20,1	24,8	29,7	33,9	39,1		43,2	53,3	63,9	72,9	84,1	
						20,3	25,1	30,1	34,3	39,6		43,6	54,0	64,7	73,7	85,1	
						20,5	25,3	30,7	34,7	40,0		44,1	54,4	66,0	74,6	86,0	
0,9	1,1	1,1	1,3	1,3	± 0,15	20,8	25,6	30,7	35,1	40,5		44,7	55,0	66,0	75,5	87,1	
						20,4	25,1	30,1	34,4	39,7		43,9	54,0	64,7	74,0	85,4	
						20,6	25,4	30,5	34,8	40,1		44,3	54,6	65,6	74,8	86,2	
						20,8	25,7	30,8	35,2	40,6		44,7	55,3	66,2	75,7	87,3	
						21,1	26,0	31,2	35,6	41,0		45,4	55,9	67,1	76,5	88,2	

Table 9 — *(continued)*

Nominal d_1 mm	**Radial wall** a_1 mm		**Ring width** h_1 mm						**Closed gap**[a] s_1 mm		**Axial width of step** h_2 mm (Tolerance ± 0,15)				
		Tolerance	**Column**					**Tolerance**		**Tolerance**	**for h_1 shown in Column**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
120	5,45	± 0,2 Within a ring: ≤ 0,2	2	2,5	3	3,5	4	– 0,01 – 0,03 For phosphated PO surface: 0 – 0,03	0,35	+ 0,25 0	0,5	0,6	0,75	0,9	1
121	5,50														
122	5,55														
123	5,60														
124	5,65														
125	5,70														
126	5,75														
127	5,75														
128	5,80														
129	5,85														
130	5,90		—	2,5	3	3,5	4	– 0,01 – 0,03 For phosphated PO surface: 0 – 0,03	0,4	+ 0,25 0	—	0,6	0,7	0,9	1
131	5,95														
132	6,00														
133	6,05														
134	6,10														
135	6,15														
136	6,20														
137	6,25														
138	6,25														
139	6,30														
140	6,35		—	3	3,5	4	—				—	0,75	0,9	1	—
141	6,40														
142	6,45														
143	6,50														
144	6,55														
145	6,60														
146	6,65														
147	6,70														
148	6,75														
149	6,75														
150	6,80								0,5						

[a] Closed gap values given in this table are reference dimensions. Dimensions shall be agreed upon between the manufacturer and the customer per the application requirements.

For the sole purpose of this part of ISO 6623, the assumed average ratio F_d/F_t is 2,15. However, for rings up to 50 mm, the ratio F_d/F_t shall be determined between the manufacturer and the customer. For intermediate sizes (e.g. repair sizes), the radial wall thickness of the next smaller nominal diameter should be applied.

Table 9 — *(continued)*

a_2 mm						F_t N						F_d N					
for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance	for h_1 shown in Column					Tolerance
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
						21,3	26,3	31,5	36,0	41,5		45,8	56,5	67,7	77,4	89,2	
						21,5	26,5	31,8	36,4	41,9		46,2	57,0	68,4	78,3	90,1	
0,9	1,1	1,1	1,3	1,3	± 0,15	21,7	26,8	32,2	36,7	42,3		46,7	57,6	69,2	78,9	90,9	
						22,0	27,1	32,5	37,1	42,8		47,3	58,3	69,9	79,8	92,0	
						22,9	27,4	32,8	37,5	43,2		47,7	58,9	70,5	80,6	92,9	
						22,1	27,3	32,8	37,5	43,3		47,5	58,7	70,5	80,6	93,1	
						22,3	27,6	33,1	37,9	43,7		47,9	59,3	71,2	81,5	94,0	
1	1,2	1,2	1,4	1,4	± 0,15	21,9	27,1	32,6	37,2	42,9		47,1	58,3	70,1	80,0	92,0	
						22,2	27,4	32,9	37,6	43,4		47,7	58,9	70,7	80,8	93,3	
						22,4	27,7	33,2	38,0	43,8		48,2	59,6	71,4	81,7	94,2	
							27,9	33,5	38,3	44,1			60,0	72,0	82,3	94,8	
							28,1	33,8	38,6	44,5			60,4	72,7	83,0	95,7	
							28,4	34,1	39,0	45,0			61,1	73,3	83,9	96,8	
							28,7	34,4	39,4	45,5			61,7	74,0	84,7	97,6	
							29,0	34,8	39,8	45,8			62,4	74,8	85,6	98,5	
—	1,2	1,2	1,4	1,4	± 0,15	—	29,2	35,1	40,1	46,3	± 30 % if F_t < 10 N ± 20 % if F_t ≥ 10 N	—	62,8	75,5	86,2	99,5	± 30 % if F_d < 21,5 N ± 20 % if F_d ≥ 21,5 N
							29,5	35,4	40,5	46,7			63,4	76,1	87,1	100,4	
							29,8	35,7	40,9	47,1			64,1	76,8	87,9	101,3	
							29,3	35,1	40,2	46,3			63,0	75,5	86,4	99,5	
							29,5	35,5	40,6	46,8			63,4	76,3	87,3	100,6	
							35,4	41,4	46,8				76,1	89,0	100,6		
							35,7	41,7	47,2				76,8	89,7	101,5		
						—	36,1	42,1	47,6	—		—	77,6	90,5	102,3	—	
							36,4	42,5	48,0				78,3	91,4	103,2		
							36,7	42,8	48,5				78,9	92,0	104,3		
—	1,3	1,5	1,5	—	± 0,15		37,0	43,2	48,9				79,6	92,9	105,1		
							37,3	43,6	49,3				80,2	93,7	106,0		
						—	37,6	43,9	49,7	—		—	80,8	94,4	106,9	—	
							38,0	44,3	50,1				81,7	95,2	107,7		
							37,4	43,6	49,3				80,4	93,7	106,0		
—	1,4	1,6	1,6	—	± 0,2	—	37,0	43,3	49,0	—		—	79,6	93,1	105,4	—	

NOTE The values for F_t and F_d given in Table 8 apply to grey cast iron with a typical modulus of elasticity (E_n) of 100 GN/m^2.

Multiplying factors for materials having a different modulus (E_n) are given in ISO 6621-4.

Mean forces are calculated for nominal radial wall thickness (a_1) and mean ring width (h_1).

Bibliography

[1] ISO 1101, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*

[2] ISO 6621-1, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 1: Vocabulary*

[3] ISO 6621-2, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 2: Inspection measuring principles*

[4] ISO 6621-3, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 3: Material specifications*

[5] ISO 6621-5, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 5: Quality requirements*

[6] ISO 6622-1, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 1: Rectangular rings made of cast iron*

[7] ISO 6622-2, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 2: Rectangular rings made of steel*

[8] ISO 6624-1, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 1: Keystone rings made of cast iron*

[9] ISO 6624-2, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 2: Half keystone rings made of cast iron*

[10] ISO 6624-3, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 3: Keystone rings made of steel*

[11] ISO 6624-4, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 4: Half keystone rings made of steel*

[12] ISO 6625, *Internal combustion engines — Piston rings — Oil control rings*

[13] ISO 6626, *Internal combustion engines — Piston rings — Coil-spring-loaded oil control rings*

[14] ISO 6626-2, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 2: Coil-spring-loaded oil control rings of narrow width made of cast iron*

[15] ISO 6626-3, *Internal combustion engines — Piston rings — Part 3: Coil-spring-loaded oil control rings made of steel*

[16] ISO 6627, *Internal combustion engines — Piston rings — Expander/segment oil-control rings*

ICS 43.060.10
Price based on 26 pages

This page deliberately left blank

British Standards Institution (BSI)

BSI is the national body responsible for preparing British Standards and other standards-related publications, information and services.

BSI is incorporated by Royal Charter. British Standards and other standardization products are published by BSI Standards Limited.

About us

We bring together business, industry, government, consumers, innovators and others to shape their combined experience and expertise into standards -based solutions.

The knowledge embodied in our standards has been carefully assembled in a dependable format and refined through our open consultation process. Organizations of all sizes and across all sectors choose standards to help them achieve their goals.

Information on standards

We can provide you with the knowledge that your organization needs to succeed. Find out more about British Standards by visiting our website at bsigroup.com/standards or contacting our Customer Services team or Knowledge Centre.

Buying standards

You can buy and download PDF versions of BSI publications, including British and adopted European and international standards, through our website at bsigroup.com/shop, where hard copies can also be purchased.

If you need international and foreign standards from other Standards Development Organizations, hard copies can be ordered from our Customer Services team.

Subscriptions

Our range of subscription services are designed to make using standards easier for you. For further information on our subscription products go to bsigroup.com/subscriptions.

With **British Standards Online (BSOL)** you'll have instant access to over 55,000 British and adopted European and international standards from your desktop. It's available 24/7 and is refreshed daily so you'll always be up to date.

You can keep in touch with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards, both in single copy and subscription format, by becoming a **BSI Subscribing Member**.

PLUS is an updating service exclusive to BSI Subscribing Members. You will automatically receive the latest hard copy of your standards when they're revised or replaced.

To find out more about becoming a BSI Subscribing Member and the benefits of membership, please visit bsigroup.com/shop.

With a **Multi-User Network Licence (MUNL)** you are able to host standards publications on your intranet. Licences can cover as few or as many users as you wish. With updates supplied as soon as they're available, you can be sure your documentation is current. For further information, email bsmusales@bsigroup.com.

BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

Revisions

Our British Standards and other publications are updated by amendment or revision.

We continually improve the quality of our products and services to benefit your business. If you find an inaccuracy or ambiguity within a British Standard or other BSI publication please inform the Knowledge Centre.

Copyright

Useful Contacts:

Customer Services
Tel: +44 845 086 9001
Email (orders): orders@bsigroup.com
Email (enquiries): cservices@bsigroup.com

Subscriptions
Tel: +44 845 086 9001
Email: subscriptions@bsigroup.com

Knowledge Centre
Tel: +44 20 8996 7004
Email: knowledgecentre@bsigroup.com

Copyright & Licensing
Tel: +44 20 8996 7070
Email: copyright@bsigroup.com

bsi.

...making excellence a habit.™