

Issued 1989-10
Cancelled 2008-06

Superseding J1999 APR1998

Internal Combustion Engines—Piston Rings—Scraper Rings

This SAE Standard is equivalent to ISO Standard 6623.

1. Scope and Field of Application—Differences, where they exist, are shown in Appendix A.

This SAE Standard specifies the essential dimensional features of N, NM, E, and EM scraper piston ring types.

Dimensional Tables 7 and 8 offer the choice of two radial wall thicknesses:

- a. Radial wall thickness "regular" (Table 7)
- b. Radial wall thickness "D/22" (Table 8)

The requirements of this document apply to scraper rings for reciprocating internal combustion piston engines up to and including 200 mm diameter. They may also be used for piston rings of compressors working under similar conditions.

1.1 Rationale—SAE J1999 is being discontinued because the content of this standard is also contained in ISO 6623. Therefore, to eliminate duplication and confusion in coordinating the standards between ISO and SAE, this document will be discontinued. The SAE Piston and Ring Standards Committee will now continue to support ISO in updating the standards as appropriate.

SAE Technical Standards Board Rules provide that: "This report is published by SAE to advance the state of technical and engineering sciences. The use of this report is entirely voluntary, and its applicability and suitability for any particular use, including any patent infringement arising therefrom, is the sole responsibility of the user."

SAE reviews each technical report at least every five years at which time it may be reaffirmed, revised, or cancelled. SAE invites your written comments and suggestions.

Copyright © 2008 SAE International

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of SAE.

TO PLACE A DOCUMENT ORDER:

Tel: 877-606-7323 (inside USA and Canada)
Tel: 724-776-4970 (outside USA)
Fax: 724-776-0790
Email: CustomerService@sae.org
<http://www.sae.org>

SAE WEB ADDRESS:

2. References

2.1 Applicable Publications—The following publications form a part of the specification to the extent specified herein. Unless otherwise indicated the latest revision of SAE publications shall apply.

2.1.1 SAE PUBLICATIONS—Available from SAE, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001.

SAE DESIGNATION	ISO ¹ EQUIVALENT	
		INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS
J1588	6621/1	Vocabulary
J1589	6621/2	Measuring principles
J1590	6621/3	Material specifications
J1591	6621/4	General specifications
J1996	6621/5	Quality requirements
		INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS
J1997	6622/1	Rectangular rings
J1998	6622/2 TR	Rectangular rings with narrow ring width
J1999	6623	INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS— SCRAPER RINGS
		INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS
J2000	6624/1	Keystone rings
J2001	6624/2 TR	Half keystone rings
J2002	6625	INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS— OIL CONTROL RINGS
J2003	6626	INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS— COIL SPRING LOADED OIL CONTROL RINGS
J2004	6627 TR	INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS— EXPANDER/SEGMENT OIL CONTROL RINGS
J2226		INTERNAL COMBUSTION ENGINES—PISTON RINGS— STEEL RECTANGULAR RINGS

1. TR refers to Technical Report

3. Ring Types and Designation Examples

3.1 Types N, NM, E, and EM—Scraper Rings—Common General Features

NOTE—See Table 7 or Table 8 for dimensions and forces.

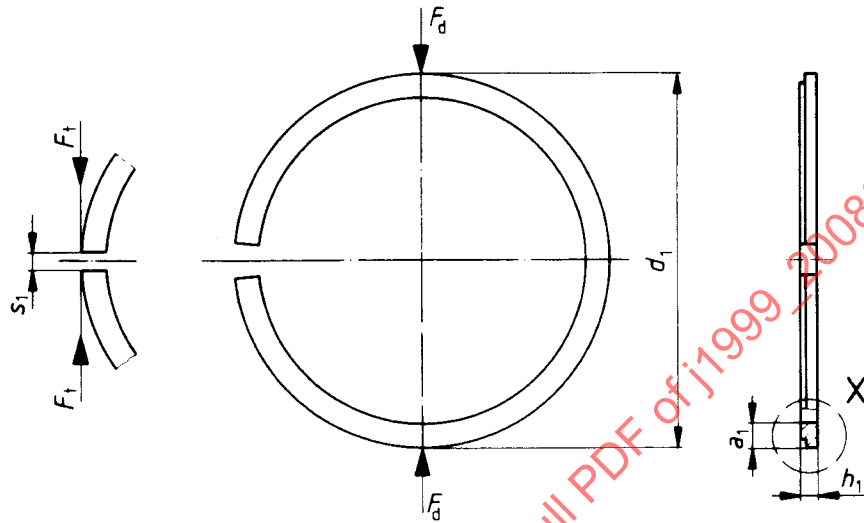


FIGURE 1—TYPES N, NM, E, AND EM

3.2 Type N—Scraper Ring (Napier)

3.2.1 GENERAL FEATURES

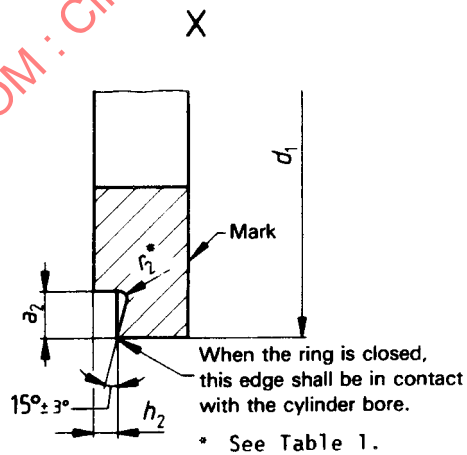


FIGURE 2—TYPE N—DETAIL OF Figure 1

TABLE 1— r_2 DIMENSIONS

Dimensions in millimeters	
d_1	r_2 max
$30 \leq d_1 < 175$	0.3
$175 \leq d_1 \leq 200$	0.7

3.2.2 DESIGNATION EXAMPLE—Designation of a Napier ring of $d_1 = 90$ mm nominal diameter, radial wall thickness "regular", $h_1 = 2.5$ mm ring width, made of grey cast iron, nonheat-treated (material subclass 12), general features as shown in Figures 1 and 2, and inside chamfered edges.

3.3 Type NM—Scraper Ring (Napier), Taper Faced

3.3.1 GENERAL FEATURES

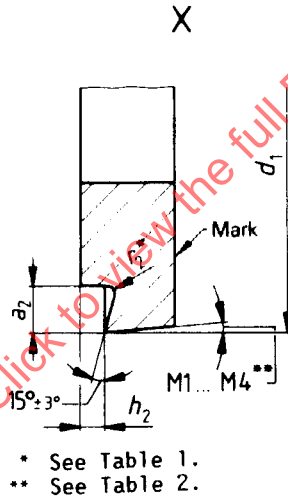


FIGURE 3—TYPE NM—DETAIL OF Figure 1

TABLE 2—TAPER

Taper	Uncoated and coated rings (molybdenum)	Uncoated and coated rings (molybdenum) Tolerance
M1	10'	+60' 0
M2	30'	+60' 0
M3	60'	+60' 0
M4	90'	+60' 0

3.3.2 DESIGNATION EXAMPLE—Designation of a Napier ring, taper faced M4 = 90', of $d_1 = 90$ mm nominal diameter, radial wall thickness "regular", $h_1 = 2.5$ mm ring width, made of grey cast iron, heat-treated (material subclass 21), general features as shown in Figures 1 and 3, and phosphate all over:

Piston ring SAE J1999 or ISO 6623 - NM4 - 90 x 2.5 - MC21 PO

3.4 Type E—Scraper Ring (Stepped)

3.4.1 GENERAL FEATURES

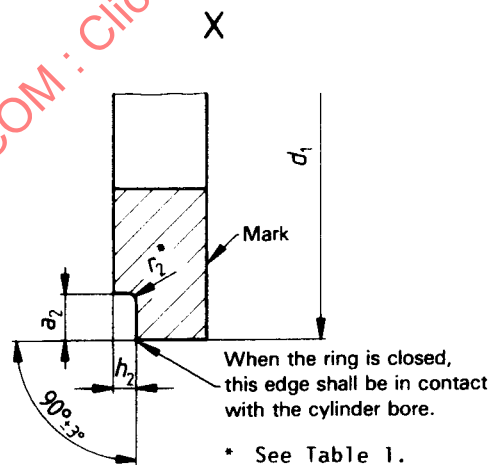
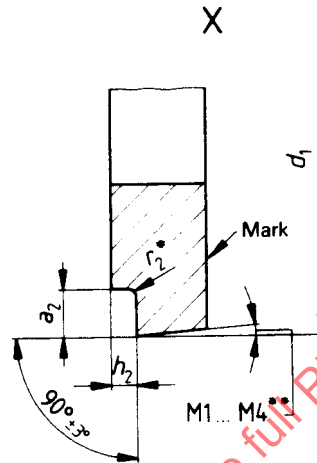


FIGURE 4—TYPE E—DETAIL OF Figure 1

3.4.2 DESIGNATION EXAMPLE—Designation of a scraper ring of $d_1 = 90$ mm nominal diameter, radial wall thickness "regular", $h_1 = 2.5$ mm ring width, made of grey cast iron, nonheat-treated (material subclass 12), general features as shown in Figures 1 and 4, and periphery molybdenum coated inlaid design, 0.10 mm minimum thickness.

3.5 Type EM—Scraper Ring (Stepped) Taper Faced

3.5.1 GENERAL FEATURES



- See Table 1.
- ** See Table 2.

FIGURE 5—TYPE EM—DETAIL OF Figure 1

3.5.2 DESIGNATION EXAMPLE—Designation of a scraper ring taper faced $M2 = 30^\circ$, of $d_1 = 90$ mm nominal diameter, radial wall thickness "regular", $h_1 = 2.5$ mm ring width, made of grey cast iron, heat-treated (material subclass 22), general features as shown in Figures 1 and 5, and inside chamfered edges.

4. Common Features

4.1 N, NM, E, and EM Rings—Inside Chamfered Edges (KI)

NOTE—See Table 3 for dimensions.

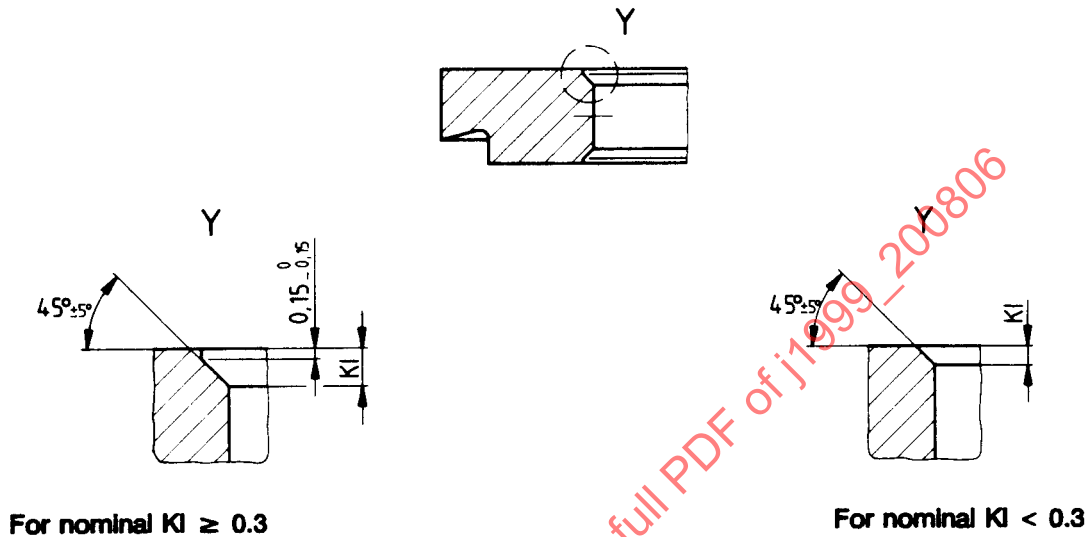


FIGURE 6—INSIDE CHAMFERED EDGES (KI)

TABLE 3—KI DIMENSIONS

Dimensions in millimeters	
d_1	KI
$30 \leq d_1 < 50$	0.2 max
$50 \leq d_1 < 125$	0.3 ± 0.15
$125 \leq d_1 < 175$	0.4 ± 0.15
$175 \leq d_1 \leq 200$	0.6 ± 0.2

4.2 N, NM, E, and EM Rings, Coated (Molybdenum Inlaid) — Layer Thickness

NOTE—See Table 4 for dimensions.

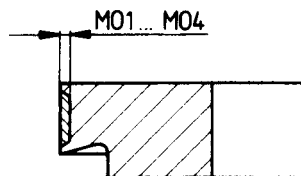


FIGURE 7—LAYER THICKNESS

TABLE 4—LAYER THICKNESS

Dimensions in millimeters	
Molybdenum	Thickness min
MO1	0.05
MO2	0.10
MO3	0.15
MO4	0.20

5. **Force Factors**—The tangential and diametral forces given in Table 7 and 8 shall be corrected when additional features and/or materials other than grey cast iron with a modulus of elasticity of 100 000 MPa are being used.

For common features, the multiplier correction factors given in Tables 5 and 6 and the force correction factors given in SAE J1591 shall be used.

The factors of Table 6 have been calculated with mean coating thickness.

TABLE 5—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 6—FORCE CORRECTION FACTORS FOR N, NM, E, AND EM RINGS, MOLYBDENUM COATED (INLAID TYPE)

d_1 mm	Factor MO1	Factor MO2	Factor MO3	Factor MO4
$30 \leq d_1 < 50$	0.81	0.75	—	—
$50 \leq d_1 < 100$	0.90	0.86	0.83	0.80
$100 \leq d_1 < 150$	0.94	0.91	0.89	0.87
$150 \leq d_1 \leq 200$	0.95	0.94	0.92	0.90

6. **Dimensions**—See Tables 7 and 8.

TABLE 7—DIMENSIONS FOR N, NM, E, AND EM SCRAPER RINGS (RADIAL WALL THICKNESS ["REGULAR"])

Dimensions in millimeters

Nominal diameter d_1	Radial wall thickness "regular" a_1	Ring width h_1				Closed gap s_1	Axial width of step h_2				Radial depth of step a_2	Tangential force F_t , N				Diametral force F_d , N				Tolerance
		Column					For h_1 shown in column					For h_1 shown in column				For h_1 shown in column				
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4	
30	1,25									0,3 ±0,15					6,2	7,5	8,6	10,8	± 30 % if $F_d < 21,5$ N ± 20 % if $F_d \geq 21,5$ N	
31	1,3													6,7	8	9	11,4			
32	1,35													7,1	8,4	9,7	12			
33	1,4													7,1	8,6	9,9	12,5			
34	1,4													6,7	8	9,2	11,6			
35	1,45									0,4 ±0,15				7,1	8,4	9,7	12,3			
36	1,5													7,5	8,8	10,3	12,9			
37	1,55													8	9,2	10,8	13,5			
38	1,6													8,2	9,7	11,2	14,2			
39	1,65													8,6	10,1	11,8	14,8			
40	1,65													8,2	9,7	11,2	14,2			
41	1,7													8,6	10,1	11,6	14,8			
42	1,75													9	10,5	12,3	15,5			
43	1,8													9	10,8	12,5	15,7			
44	1,85													9,5	11,2	12,9	16,3			
45	1,9								0,15 +0,2 0					9,7	11,6	13,3	16,8			
46	1,9													9,2	11	12,7	16,1			
47	1,95													9,7	11,4	13,1	16,8			
48	2									0,5 ±0,15				10,1	11,8	13,8	17,4			
49	2,05													10,5	12,3	14,2	18,1			
50	2,1	1,5	1,75	2	2,5		0,45 ±0,15	0,5 ±0,15	0,5 ±0,15	0,6 ±0,15		5	5,9	6,9	8,7	10,8	12,7	14,8	18,7	
51	2,15											5,2	6,2	7,1	9	11,2	13,3	15,3	19,4	
52	2,15											5	5,9	6,8	8,6	10,8	12,7	14,6	18,5	
53	2,2											5	6	6,9	8,7	10,8	12,9	14,8	18,7	
54	2,25											5,2	6,2	7,1	9	11,2	13,3	15,3	19,4	
55	2,3											5,4	6,4	7,4	9,3	11,6	13,8	15,9	20	
56	2,35											5,6	6,6	7,6	9,6	12	14,2	16,3	20,6	
57	2,4											5,7	6,8	7,8	9,9	21,3	24,6	28,8	21,3	
58	2,4											5,5	6,6	7,6	9,6	11,8	14,2	16,3	20,6	
59	2,45											5,7	6,8	7,8	9,9	12,3	14,6	16,8	21,3	
60	2,5											5,9	6,9	8	10,1	12,7	14,8	17,2	21,7	
61	2,55											6	7,1	8,2	10,4	12,9	15,3	17,6	22,4	
62	2,6											6,1	7,2	8,3	10,5	13,1	15,5	17,8	22,6	
63	2,65											6,2	7,4	8,5	10,8	13,3	15,9	18,3	23,2	

NOTE 1—For intermediate sizes (for example repair sizes), the radial wall thickness of the next smaller nominal diameter should be applied.

NOTE 2—The values for F_d and F_t given in Table 6, apply to as cast grey cast iron with a typical modulus of elasticity (E_n) of 100 000 MPa. Multiplying factors for materials having a different modulus (E_n) are given in SAE J1591.

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

NOTE 3—For the sole purpose of this SAE document, 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 client.

This table is shown in ISO format. Commas represent decimal points.

TABLE 7—DIMENSIONS FOR N, NM, E, AND EM SCRAPER RINGS (RADIAL WALL THICKNESS ["REGULAR"]) (CONTINUED)

Dimensions in millimeters

Nominal diameter d_1	Radial wall thickness "regular" a_1	Ring width h_1					Closed gap s_1	Axial width of step h_2					Radial depth of step a_2	Tangential force F_t , N					Diametral force F_d , N				
		Column						For h_1 shown in column						For h_1 shown in column					For h_1 shown in column				
		1	2	3	4	Tolerance		1	2	3	4	Tolerance		1	2	3	4	Tolerance	1	2	3	4	Tolerance
64	2,65						0,2					0,7 ±0,15	6,2 7,3 8,5 10,8	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8				
65	2,7										0,7 ±0,15	6,2 7,3 8,5 10,8	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
66	2,75						0,2					6,4 7,6 8,7 11,1	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
67	2,8											6,6 7,8 9 11,4	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
68	2,85											6,7 8 9,2 11,7	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
69	2,9											6,9 8,2 9,4 12	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
70	2,9											6,7 7,9 9,2 11,6	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
71	2,95						0,2					6,9 8,1 9,4 11,9	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
72	3											6,9 8,2 9,5 12	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
73	3,05											7,1 8,4 9,7 12,3	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
74	3,1											7,2 8,6 9,9 12,6	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
75	3,15											7,4 8,8 10,1 12,8	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
76	3,15											7,2 8,5 9,8 12,5	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
77	3,2											7,4 8,7 10,1 12,8	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
78	3,25											7,5 8,9 10,3 13,1	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
79	3,3	1,5	1,75	2	2,5	0,4 ±0,15	0,45 ±0,15	0,5 ±0,15	0,6 ±0,15			7,7 9,1 10,5 13,4	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
80	3,35						0,25					7,9 9,3 10,8 13,7	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
81	3,4					-0,010 -0,030						7,9 9,4 10,8 13,8	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
82	3,4					For phosphated surface: -0,005 -0,035						7,7 9,1 10,6 13,4	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
83	3,45											7,9 9,3 10,8 13,7	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
84	3,5					±0,15 Within a ring: 0,15 max.						8 9,5 11 14	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
85	3,55											8,2 9,7 11,3 14,3	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
86	3,6											8,4 9,9 11,5 14,6	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
87	3,65											8,6 10,2 11,7 14,9	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
88	3,65											8,4 9,9 11,5 14,6	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
89	3,7											8,5 10,1 11,7 14,9	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
90	3,75											10,3 11,9 13,5 18,1	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
91	3,8											10,3 11,9 13,5 18,2	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
92	3,85											10,5 12,1 13,7 18,5	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
93	3,9											10,7 12,4 14,1 18,9	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
94	3,9	1,75	2	2,5	3	0,45 ±0,15	0,5 ±0,15	0,6 ±0,15	0,75 ±0,15			10,5 12,1 13,8 18,5	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
95	3,95											10,7 12,3 14,1 19,8	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
96	4											10,9 12,6 14,4 20,2	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
97	4,05											11,1 12,8 14,6 20,5	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
98	4,1											11,3 13 14,8 20,9	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
99	4,15						±0,25 0					11,5 13,3 15,1 21,2	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					
100	4,15											16,5 19,8 23,1	7,1 8,3 10,5		12,9 13,3 13,8 14,2 14,4 14,8	15,3 15,7 16,3 16,8 17,2 17,6	17,8 18,3 18,7 19,4 19,8 20,2	22,6 23,2 23,9 24,5 25,2 25,8					

NOTE 1—For intermediate sizes (for example repair sizes), the radial wall thickness of the next smaller nominal diameter should be applied.

NOTE 2—The values for F_d and F_t given in Table 6, apply to as cast grey cast iron with a typical modulus of elasticity (E_n) of 100 000 MPa. Multiplying factors for materials having a different modulus (E_n) are given in SAE J1591.Mean forces are calculated for nominal radial wall thickness (a_1) and mean ring width (h_1).NOTE 3—For the sole purpose of this SAE document, 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 client.

This table is shown in ISO format. Commas represent decimal points.

TABLE 7—DIMENSIONS FOR N, NM, E, AND EM SCRAPER RINGS (RADIAL WALL THICKNESS ["REGULAR"]) (CONTINUED)

Dimensions in millimeters

Nominal diameter d_1	Radial wall thickness "regular" a_1	Ring width h_1				Closed gap s_1	Axial width of step h_2				Radial depth of step a_2	Tangential force F_t , N				Diametral force F_d , N			
		Column					For h_1 shown in column					For h_1 shown in column				For h_1 shown in column			
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4
101	4,2											16,6	19,9	23,2		—	35,7	42,8	49,9
102	4,25											16,8	20,2	23,6		—	36,1	43,4	50,7
103	4,3											17,1	20,5	24			36,8	44,1	51,6
104	4,3											16,8	20,1	23,5			36,1	43,2	50,5
105	4,35											17	20,4	23,8			36,6	43,9	51,2
106	4,4											17,3	20,7	24,2		—	37,2	44,5	52
107	4,4											16,9	20,3	23,7			36,3	43,6	51
108	4,45											17,2	20,6	24,1			37	44,3	51,8
109	4,5											17,5	21	24,5			37,6	45,2	52,7
110	4,55											21,2	24,8	28,5			45,6	53,3	61,3
111	4,55											20,8	24,3	28		—	44,7	52,2	60,2
112	4,6											20,9	24,3	28,1			44,9	52,2	60,4
113	4,65											21,2	24,7	28,5			45,6	53,1	61,3
114	4,7											21,5	25,1	28,9			46,2	54	62,1
115	4,7											21,1	24,6	28,4			45,4	52,9	61,1
116	4,75											21,4	25	28,8		—	46	53,8	61,9
117	4,8											21,7	25,3	29,2			46,7	54,4	62,8
118	4,8											21,3	24,9	28,7			45,8	53,5	61,7
119	4,85											21,6	25,2	29,1			46,4	54,2	62,6
120	4,9											21,9	25,6	29,5			47,1	55	63,4
121	4,95											22,2	25,9	29,9			47,7	55,7	64,3
122	4,95											21,8	25,5	29,4		—	46,9	54,8	63,2
123	5											21,9	25,5	29,5			47,1	54,8	63,4
124	5,05											22,2	25,9	29,9			47,7	55,7	64,3
125	5,05											21,8	25,4	29,3			46,9	54,6	63
126	5,1											22,1	25,8	29,7			47,5	55,5	63,9
127	5,15											22,4	26,1	30,1		—	48,2	56,1	64,7
128	5,2											22,7	26,5	30,6			48,8	57	65,8
129	5,2											22,3	26	30			47,9	55,9	64,5
130	5,25											22,5	26,3	30,3			48,4	56,5	65,1
131	5,3											22,8	26,6	30,7		—	49	57,2	66
132	5,3											22,4	26,2	30,2			48,2	56,3	64,9
133	5,35											22,7	26,6	30,6			48,8	57	65,8
134	5,4											22,8	26,6	30,7			49	57,2	66
135	5,4											22,4	26,2	30,2			48,2	56,3	64,9
136	5,45											22,7	26,5	30,6			48,8	57	65,8
137	5,5											23	26,8	31		—	49,5	57,6	66,7

NOTE 1—For intermediate sizes (for example repair sizes), the radial wall thickness of the next smaller nominal diameter should be applied.

NOTE 2—The values for F_d and F_t given in Table 6, apply to as cast grey cast iron with a typical modulus of elasticity (E_n) of 100 000 MPa. Multiplying factors for materials having a different modulus (E_n) are given in SAE J1591.Mean forces are calculated for nominal radial wall thickness (a_1) and mean ring width (h_1).NOTE 3—For the sole purpose of this SAE document, 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 client.

This table is shown in ISO format. Commas represent decimal points.

TABLE 7—DIMENSIONS FOR N, NM, E, AND EM SCRAPER RINGS (RADIAL WALL THICKNESS ["REGULAR"]) (CONTINUED)

Dimensions in millimeters

Nominal diameter d_1	Radial wall thickness "regular" a_1	Ring width h_1				Closed gap s_1	Axial width of step h_2				Radial depth of step a_2	Tangential force F_t , N				Diametral force F_d , N				Tolerance
		Column					For h_1 shown in column					For h_1 shown in column				For h_1 shown in column				
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4	
138	5,5																			
139	5,55					0,4														
140	5,6					+0,35 0														
141	5,65																			
142	5,65																			
143	5,7																			
144	5,75																			
145	5,75																			
146	5,8																			
147	5,85																			
148	5,85																			
149	5,9																			
150	5,95																			
152	6																			
154	6,05																			
155	6,1																			
156	6,15																			
158	6,2																			
160	6,25																			
162	6,35																			
164	6,4																			
165	6,4																			
166	6,45																			
168	6,5																			
170	6,6																			
172	6,65																			
174	6,7																			
175	6,75																			
176	6,8																			
178	6,85																			
180	6,9																			
182	6,95																			
184	7,05																			

NOTE 1—For intermediate sizes (for example repair sizes), the radial wall thickness of the next smaller nominal diameter should be applied.

NOTE 2—The values for F_d and F_t given in Table 6, apply to as cast grey cast iron with a typical modulus of elasticity (E_n) of 100 000 MPa. Multiplying factors for materials having a different modulus (E_n) are given in SAE J1591.Mean forces are calculated for nominal radial wall thickness (a_1) and mean ring width (h_1).NOTE 3—For the sole purpose of this SAE document, 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 client.

This table is shown in ISO format. Commas represent decimal points.

TABLE 7—DIMENSIONS FOR N, NM, E, AND EM SCRAPER RINGS (RADIAL WALL THICKNESS ["REGULAR"]) (CONTINUED)

Dimensions in millimeters

Nominal diam- eter d_1	Radial wall thickness "regular" a_1	Ring width h_1					Closed gap s_1	Axial width of step h_2				Radial depth of step a_2	Tangential force F_t , N					Diametral force F_d , N				
		Column						For h_1 shown in column					For h_1 shown in column				For h_1 shown in column					
		1	2	3	4	Toler- ance		1	2	3	4		1	2	3	4	Toler- ance	1	2	3	4	Toler- ance
185	7,05																61,1	70,7				
186	7,1																61,7	71,4				
188	7,15																61,7	71,2				
190	7,2					0,6						1,8 ± 0,2					61,5	71				
192	7,25					+0,45 0											61,3	71				
194	7,35																62,6	72,2				
195	7,35																61,7	71,4				
196	7,4																61,9	71,6				
198	7,45											1,9 ± 0,2					61,7	71,4				
200	7,5																61,5	71,2				

NOTE 1—For intermediate sizes (for example repair sizes), the radial wall thickness of the next smaller nominal diameter should be applied.

NOTE 2—The values for F_d and F_t given in Table 6, apply to as cast grey cast iron with a typical modulus of elasticity (E_n) of 100 000 MPa. Multiplying factors for materials having a different modulus (E_n) are given in SAE J1591.Mean forces are calculated for nominal radial wall thickness (a_1) and mean ring width (h_1).NOTE 3—For the sole purpose of this SAE document, 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 client.

This table is shown in ISO format. Commas represent decimal points.