

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions

Assemblages à rotule des éléments de chaînes d'isolateurs – Dimensions

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60120:2020



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions

Assemblages à rotule des éléments de chaînes d'isolateurs – Dimensions

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.080.10; 29.240.20

ISBN 978-2-8322-8475-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Designated size of coupling.....	7
5 Pin ball	7
6 Socket.....	7
7 Hook-on "GO" gauge	7
8 Lower part of the insulator	7
9 Locking device.....	7
10 Dimensions of the pin ball.....	8
11 Dimensions of the socket end	9
12 Dimensions of the hook-on "GO" gauge.....	10
13 Dimensions of twin-balled pins	13
14 Dimensions of the hole for the split-pin	13
15 Dimensions of the hole for the W-clip	15
Annex A (informative) Extreme positions of the pin ball in the socket.....	16
Annex B (normative) Recommended gauges.....	18
Annex C (informative) Dimensions obtained by calculation.....	35
Bibliography.....	37
Figure 1 – Schematic of the pin ball	8
Figure 2 – Schematic of the socket end	9
Figure 3 – Schematic of the hook-on "GO" gauge	10
Figure 4 – Schematic of twin-balled pins.....	13
Figure 5 – Schematic of the hole for the split-pin	14
Figure 6 – Schematic of the hole for the W-clip.....	15
Figure A.1 – Sliding position of the pin ball (socket end)	16
Figure A.2 – Over-tilting position of the pin ball in the socket end	17
Figure B.1 – Schematic of ball part for pin ball.....	19
Figure B.2 – Schematic of inspecting part for cap	19
Figure B.3 – Schematic of pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length	20
Figure B.4 – Schematic of pin "GO" gauge for ball diameter	22
Figure B.5 – Schematic of pin "NOT GO" gauge for ball height	23
Figure B.6 – Schematic of pin "NOT GO" gauge for ball diameter	25
Figure B.7 – Schematic of pin "NOT GO" gauge for shank diameter.....	26
Figure B.8 – Schematic of socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width.....	27
Figure B.9 – Schematic of socket "GO" gauge for internal height and internal diameter	29
Figure B.10 – Schematic of socket "NOT GO" gauge for entry height.....	32
Figure B.11 – Schematic of socket "NOT GO" gauge for neck width.....	34

Figure C.1 – Schematic of clearance between the pin ball and the socket end	35
Figure C.2 – Effectiveness of locking the pin ball	36
Table 1 – Dimensions of the pin ball	8
Table 2 – Dimensions of the socket end	9
Table 3 – Dimensions of the hook-on "GO" gauge	11
Table 4 – Dimensions of twin-balled pins	13
Table 5 – Dimensions of the hole for the split-pin	14
Table 6 – Dimensions of the hole for the W-clip	15
Table A.1 – Allowed deviation angle of pin	16
Table A.2 – Allowed deviation angle of pin	17
Table B.1 – Dimensions of pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length	21
Table B.2 – Dimensions of pin "GO" gauge for ball diameter	23
Table B.3 – Dimensions of pin "NOT GO" gauge for ball height	24
Table B.4 – Dimensions of pin "NOT GO" gauge for ball diameter	25
Table B.5 – Dimensions of pin "NOT GO" gauge for shank diameter	26
Table B.6 – Dimensions of socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width	27
Table B.7 – Dimensions of socket "GO" gauge for internal height and internal diameter	30
Table B.8 – Dimensions of socket "NOT GO" gauge for entry height	32
Table B.9 – Dimensions of socket "NOT GO" gauge for neck width	34
Table C.1 – Clearance between the pin ball and the socket end	35
Table C.2 – Effectiveness of locking the pin ball	36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**BALL AND SOCKET COUPLINGS OF STRING
INSULATOR UNITS – DIMENSIONS**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60120 has been prepared by IEC technical committee 36: Insulators.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1984. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Two new designated size of couplings, 36 and 40 were introduced;
- b) According to the results of the questionnaire(36/424/Q), the relevant content of the 28B W-clip was deleted;
- c) The Q_{min} column in Table C.1 was deleted;
- d) Annex A is informative, Annex B is normative, Annex C is informative.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
36/486/FDIS	36/492/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60120:2020

BALL AND SOCKET COUPLINGS OF STRING INSULATOR UNITS – DIMENSIONS

1 Scope

The object of this international standard is to define the dimensions of a series of standard ball and socket couplings using the standard locking devices (see IEC 60372) in order to permit the assembly of insulators or metal fittings supplied by different manufacturers.

This document applies to string insulator units of the cap and pin and long rod types and their associated metal fittings.

For the pin ball and the socket, dimensions apply to the finished product after any surface treatment.

Extreme positions of the pin ball in the socket are given in Annex A.

Typical examples of gauges for checking the dimensions of pin balls and sockets are given in Annex B.

NOTE Only the dimensions necessary for assembly are dealt with in this standard. Properties of material and working loads are not specified. The co-ordination of dimensions with strength classes is specified in IEC 60305 and IEC 60433.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-471:2007, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 471: Insulators*

IEC 60372, *Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions and tests*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions of IEC 60050-471, some of which are reproduced below for ease of reference, apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

ball and socket coupling

coupling consisting of a ball, a socket and a locking device, and providing flexibility

[SOURCE: IEC 60050-471:2007, 471-03-11]

3.2

string insulator unit

cap and pin insulator or long rod insulator of which end fitting are suitable for flexible attachment to other similar insulator units or to connecting accessories

[SOURCE: IEC 60050-471:2007, 471-03-08]

4 Designated size of coupling

This document includes eight standard ball and socket couplings designated by the nominal pin diameters in millimetres. Each designated size of coupling is defined by the dimensions of the pin ball, of the socket, of the hook-on "GO" gauge, of the lower part of the insulator and of the corresponding locking device.

NOTE Dimensions of twin-balled pins for coupling of two sockets are stated in Clause 13. Dimensions of the hole for the locking devices are stated in Clause 14 and Clause 15.

5 Pin ball

The pin ball shall conform to the dimensions specified in Clause 10. The main dimensions governing the shape of the pin ball are h_1 , d_2 , r_1 and r_2 . Dimension r_3 is given for guidance because its accurate value may be obtained only by the drawing. In addition, the shank diameter d_1 , must not exceed the specified values within a length equal to H_3 of the corresponding worn hook-on "GO" gauge (see Clause 12).

6 Socket

The socket interior shall conform to the dimensions specified in Clause 11, which also specifies the thickness of the locking device.

The 16 mm designated size of coupling according to Clause 11 includes two alternative sockets. There is only one type of pin ball fit for it, but the corresponding locking device should be used. That is, the 16A socket should be matched with the 16A locking device, the 16B socket should be matched with the 16B locking device.

NOTE Sockets according to the clause mentioned are shown with flat bottoms. Sockets with rounded bottoms with radii of curvature not less than the dimensions r_2 of the pin balls can also be used. In this case, the dimensions R_5 have to be correspondingly decreased.

7 Hook-on "GO" gauge

The external dimensions of the socket have not been laid down. However, the socket shall permit acceptance of the hook-on "GO" gauge according to Clause 12.

8 Lower part of the insulator

The shape of the lower part of the insulator shall be such that assembly with the socket of maximum external dimensions according to Clause 7 will always be possible.

9 Locking device

The locking device, i. e. a split-pin or W-clip, shall be designed for locking the minimum-size pin ball in the maximum size socket. This requirement is fulfilled if the locking devices standardized in IEC 60372 are used.

10 Dimensions of the pin ball

Figure 1 shows a schematic of the pin ball. Table 1 gives dimensions of the pin ball.

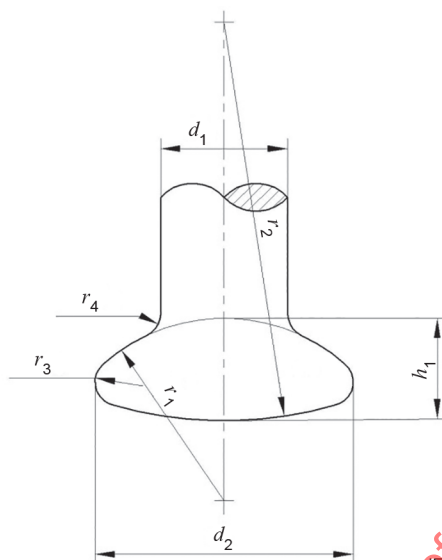


Figure 1 – Schematic of the pin ball

Table 1 – Dimensions of the pin ball

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	d_1	d_2	h_1	r_1	r_2	r_3^a	r_4
11	$11,9_{-1,1}^0$	$22,8_{-1,3}^0$	$9,1_{-1,2}^0$	35,0	35,0	3,5	$1,5_{0,-0,5}^{+1,0}$
16	$17,0_{-1,2}^0$	$33,3_{-1,5}^0$	$13,4_{-1,3}^0$	23,0	50,0	3,0	$3,0_{-0,5}^{+1,0}$
20	$21,0_{-1,3}^0$	$41,0_{-1,6}^0$	$19,5_{-1,4}^0$	27,0	60,0	5,7	$3,5_{-1,0}^{+1,0}$
24	$25,0_{-1,4}^0$	$49,0_{-1,8}^0$	$21,0_{-1,7}^0$	40,0	70,0	6,6	$4,0_{-1,0}^{+1,5}$
28	$29,0_{-1,5}^0$	$57,0_{-1,9}^0$	$23,5_{-1,8}^0$	55,0	80,0	8,0	$4,5_{-1,0}^{+1,5}$
32	$33,0_{-1,6}^0$	$65,0_{-2,1}^0$	$27,0_{-1,9}^0$	70,0	90,0	10,0	$5,0_{-1,0}^{+1,5}$
36	$37,0_{-1,6}^0$	$73,0_{-2,1}^0$	$34,0_{-1,9}^0$	50,0	110,0	10,5	$8,0_{-1,0}^{+1,5}$
40	$41,0_{-1,6}^0$	$81,0_{-2,1}^0$	$39,5_{-1,9}^0$	55,0	120,0	12,5	$9,0_{-1,0}^{+1,5}$

^a Given for guidance.

11 Dimensions of the socket end

Figure 2 shows a schematic of the socket end. Table 2 gives dimensions of the socket end.

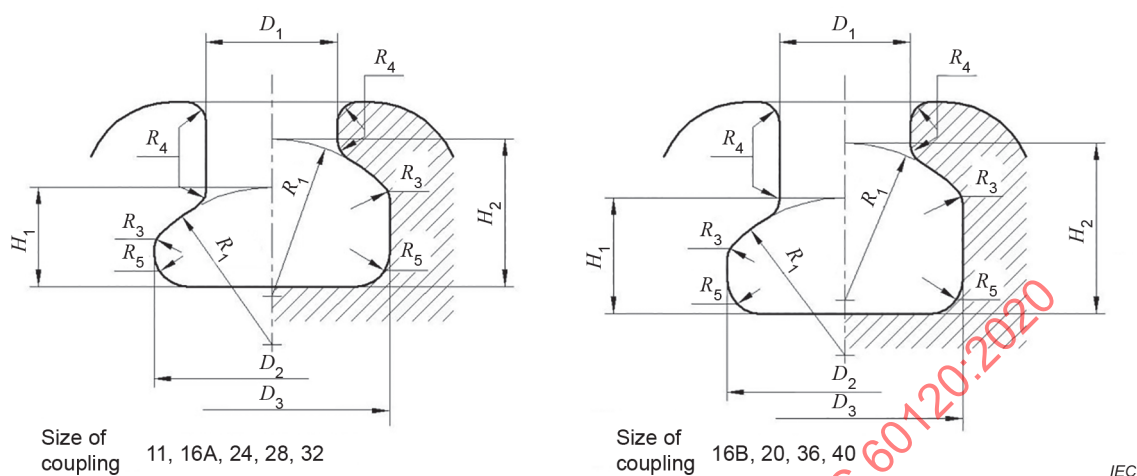


Figure 2 – Schematic of the socket end

Table 2 – Dimensions of the socket end

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	D_1	D_2	D_3	H_1	H_2 for W-clips and alternative split-pins	H_2^a for standard split-pins	R_1	R_3	R_4	R_5	T^b
		Min.	Min.		Min.	Min.					
11	$12,5^{+1,3}_0$	24,5	24,5	$10,5^{+1,3}_0$	15,5	16,3	35,0	4,0	1,5	4,0	$4,8^{+0,2}_0$
16	A ^c	$19,2^{+1,6}_0$	34,5	$14,5^{+1,6}_0$	20,5	21,6	23,0	3,0	3,0	5,0	$5,5^{+0,2}_0$
	B ^c										$7,9^{+0,2}_0$
20	$23,0^{+2,1}_0$	42,5	42,5	$20,5^{+2,1}_0$	28,5	29,3	27,0	6,0	3,5	7,0	$7,0^{+0,2}_0$
24	$27,5^{+2,5}_0$	51,0	51,0	$23,5^{+2,5}_0$	32,5	33,5	40,0	5,0	4,0	10,0	$8,7^{+0,2}_0$
28	$32,0^{+2,9}_0$	59,0	59,0	$26,0^{+2,9}_0$	36,5	37,4	55,0	8,0	4,5	12,0	$10,0^{+0,2}_0$
32	$36,0^{+3,3}_0$	67,5	67,5	$30,0^{+3,3}_0$	42,0	43,0	70,0	10,0	5,0	14,0	$11,5^{+0,2}_0$
36	$40,0^{+3,3}_0$	75,5	75,5	$38,0^{+3,3}_0$	-	51,0	50,0	10,5	8,0	16,0	$11,5^{+0,2}_0$
40	$44,0^{+3,3}_0$	83,5	83,5	$43,5^{+3,3}_0$	-	56,5	55,0	12,5	9,0	17,0	$11,5^{+0,2}_0$

^a A greater value is given because in this case the split-pin does not always rest on the bottom of the socket. The position of the standard split-pin is determined by the position H_3 of the centre of the hole and its diameter D_4 (see clause 14) and dimension F_2 (see IEC 60372) and is also influenced by the tips of legs resting in contact with the socket. The values of H_2 ensure the correct clearances for split-pins.

^b Thickness of the locking device.

^c See Clause 6.

12 Dimensions of the hook-on "GO" gauge

Figure 3 shows a schematic of the hook-on "GO" gauge. Table 3 gives dimensions of the hook-on "GO" gauge.

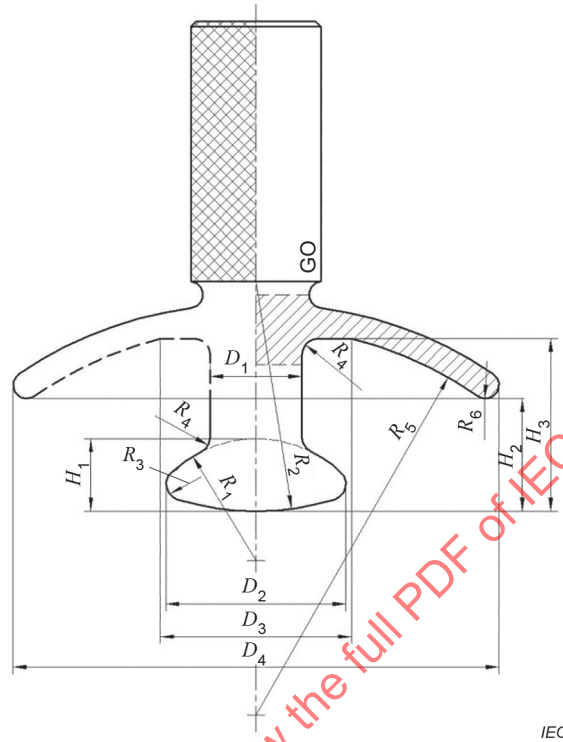


Figure 3 – Schematic of the hook-on "GO" gauge

Table 3 – Dimensions of the hook-on "GO" gauge (1 of 2)

Designated size of coupling		Gauge	D_1	D_2	D_3	D_4	H_1	H_2	H_3	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
11	New	Max. contour ^a	12,000	22,950	25,322	60,15	9,250	17,775	23,775	35,075	35,075	3,631	1,450	49,70	2,80
		Nominal contour	11,980	22,920	25,348	59,95	9,220	17,860	23,860	35,060	35,060	3,616	1,460	49,80	2,70
		Min. contour ^a	11,960	22,890	25,374	59,75	9,190	17,945	23,945	35,045	35,045	3,601	1,470	49,90	2,60
		Worn ^b	11,900	22,800	25,400	59,55	9,100	18,000	24,000	35,000	35,000	3,556	1,500	50,00	2,50
16	New	Max. contour ^a	17,122	33,490	35,326	90,59	13,572	20,686	31,786	23,086	50,086	3,071	2,939	71,70	2,80
		Nominal contour	17,096	33,450	35,351	90,39	13,536	20,768	31,868	23,068	50,068	3,055	2,952	71,80	2,70
		Min. contour ^a	17,070	33,410	35,376	90,19	13,500	20,850	31,950	23,050	50,050	3,039	2,965	71,90	2,60
		Worn ^b	17,000	33,300	35,400	89,99	13,400	20,900	32,000	23,000	50,000	2,993	3,000	72,00	2,50
20	New	Max. contour ^a	21,150	41,220	45,484	120,95	19,702	25,551	42,151	27,101	60,101	5,845	3,425	89,55	3,45
		Nominal contour	21,120	41,170	45,523	120,65	19,656	25,678	42,278	27,078	60,078	5,824	3,440	89,70	3,30
		Min. contour ^a	21,090	41,120	45,561	120,35	19,610	25,805	42,405	27,055	60,055	5,803	3,455	89,85	3,15
		Worn ^b	21,000	41,000	45,600	120,05	19,500	25,900	42,500	27,000	60,000	5,753	3,500	90,00	3,00
24	New	Max. contour ^a	25,172	49,250	50,490	140,90	21,242	25,971	46,171	40,121	70,121	6,732	3,914	104,55	3,45
		Nominal contour	25,136	49,190	50,527	140,60	21,186	26,093	46,293	40,093	70,093	6,706	3,932	104,70	3,30
		Min. contour ^a	25,100	49,130	50,564	140,30	21,130	26,215	46,415	40,065	70,065	6,680	3,950	104,85	3,15
		Worn ^b	25,000	49,000	50,600	140,00	21,000	26,300	46,500	40,000	70,000	6,615	4,000	105,00	3,00
^a The contour of the new gauge shall fall between the maximum and minimum contours. ^b See Clause B.1.															

Table 3 (2 of 2)

Designated size of coupling	Gauge	D_1	D_2	D_3	D_4	H_1	H_2	H_3	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
28	New	29,190	57,290	66,870	165,94	23,770	29,100	51,100	55,135	80,135	7,994	4,414	129,55	3,45
	Nominal contour	29,150	57,215	66,915	165,64	23,708	29,250	51,250	55,104	80,104	7,967	4,432	129,70	3,30
	Min. contour ^a	29,110	57,140	66,960	165,34	23,646	29,400	51,400	55,073	80,073	7,938	4,450	129,85	3,15
32	Worn ^b	29,000	57,000	67,000	165,04	23,500	29,500	51,500	55,000	80,000	7,864	4,500	130,00	3,00
	New	33,220	65,310	85,800	198,45	27,300	34,000	61,400	70,150	90,150	9,719	4,914	149,55	3,45
	Nominal contour	33,170	65,230	85,850	198,22	27,225	34,175	61,600	70,112	90,113	9,683	4,932	149,70	3,30
	Min. contour ^a	33,120	65,150	85,900	197,98	27,150	34,350	61,800	70,075	90,075	9,647	4,950	149,85	3,15
36	Worn ^b	33,000	65,000	86,000	197,83	27,000	34,500	62,000	70,000	90,000	9,572	5,000	150,00	3,00
	New	37,220	73,310	105,800	230,90	34,300	41,000	71,850	50,135	110,165	10,219	7,914	169,55	3,45
	Nominal contour	37,170	73,230	105,850	230,60	34,225	41,175	72,100	50,104	110,123	10,183	7,932	169,70	3,30
	Min. contour ^a	37,120	73,150	105,900	230,30	34,150	41,350	72,350	50,073	110,081	10,147	7,950	169,85	3,15
40	Worn ^b	37,000	73,000	106,000	230,00	34,000	41,500	72,500	50,000	110,000	10,072	8,000	170,00	3,00
	New	41,220	81,310	126,800	262,90	39,800	46,500	82,300	55,135	120,180	12,219	8,914	189,55	3,45
	Nominal contour	41,170	81,230	126,850	262,60	39,725	46,675	82,600	55,104	120,133	12,183	8,932	189,70	3,30
	Min. contour ^a	41,120	81,150	126,900	262,30	39,650	46,850	82,900	55,073	120,086	12,147	8,950	189,85	3,15
40	Worn ^b	41,000	81,000	127,000	262,00	39,500	47,000	83,000	55,000	120,000	12,072	9,000	190,00	3,00

^a The contour of the new gauge shall fall between the maximum and minimum contours.

^b See Clause B.1.

13 Dimensions of twin-balled pins

Figure 4 shows a schematic of the twin-balled pins. Table 4 gives dimensions of the twin-balled pins.

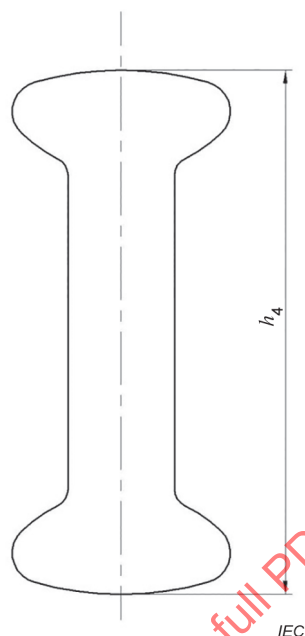


Figure 4 – Schematic of twin-balled pins

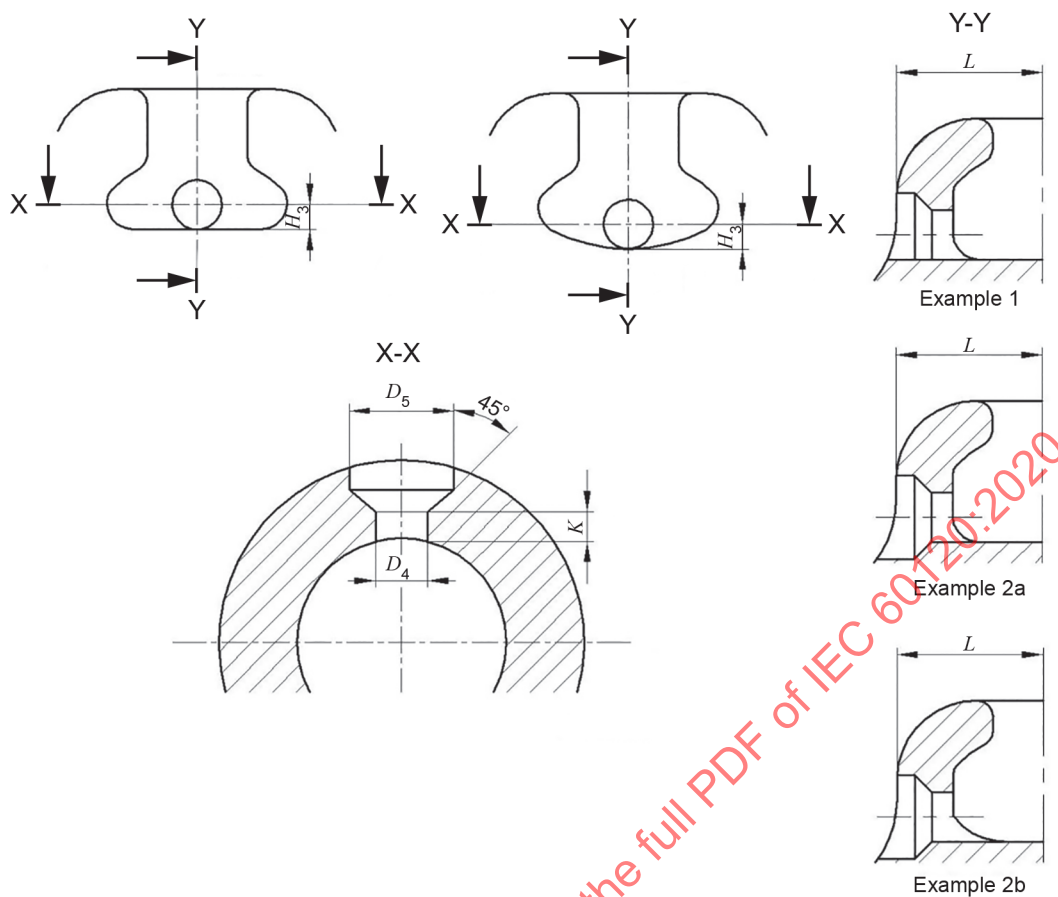
Table 4 – Dimensions of twin-balled pins

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	h_4
11	$47,0^{0}_{-2,5}$
16	$63,0^{0}_{-3,0}$
20	$83,0^{0}_{-3,2}$
24	$90,0^{0}_{-3,5}$
28	$97,0^{0}_{-3,5}$
32	$120,0^{0}_{-4,0}$
36	$135,0^{0}_{-4,0}$
40	$150,0^{0}_{-4,0}$
NOTE For other dimensions, see Clause 10.	

14 Dimensions of the hole for the split-pin

Figure 5 shows a schematic of the hole for the split-pin. Table 5 gives dimensions of the hole for the split-pin.



IEC

Figure 5 – Schematic of the hole for the split-pin

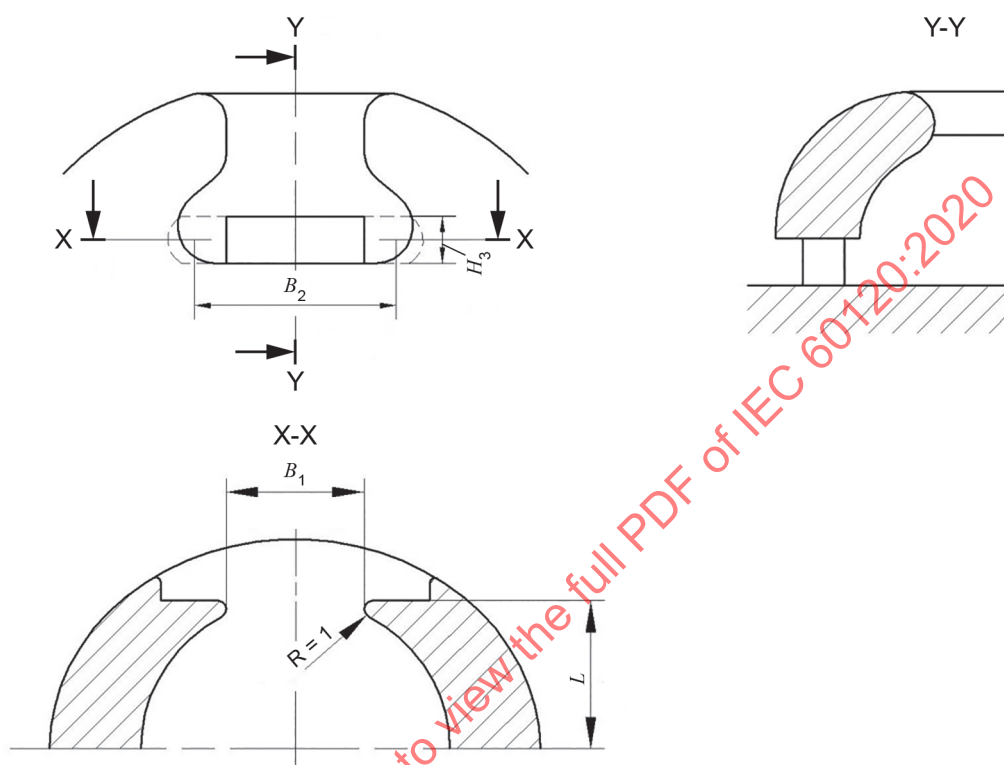
Table 5 – Dimensions of the hole for the split-pin

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	D_4	D_5	H_3	K	L
		Min.			Max.
11	$7,5 \pm 0,4$	13,5	$3,75^{+1,0}_0$	$3,5 \pm 0,6$	24
16	A ^a	$9,5 \pm 0,5$	$4,75^{+1,0}_0$	$4,0 \pm 0,7$	32
	B ^a	$10,0 \pm 0,5$	$5,0^{+1,0}_0$	$5,0 \pm 1,0$	
20	$10,0 \pm 0,5$	18,0	$5,0^{+1,2}_0$	$5,0 \pm 1,0$	40
24	$12,0 \pm 0,5$	21,5	$6,0^{+1,5}_0$	$6,0 \pm 1,0$	51
28	$13,0 \pm 0,5$	24,0	$6,5^{+1,5}_0$	$7,0 \pm 1,2$	59
32	$15,0 \pm 0,5$	28,0	$7,5^{+1,5}_0$	$8,0 \pm 1,4$	68
36	$17,0 \pm 0,5$	34,0	$8,5^{+1,5}_0$	$9,0 \pm 1,4$	78
40	$17,0 \pm 0,5$	34,0	$8,5^{+1,5}_0$	$10,0 \pm 1,4$	88
NOTE The dimensions are applicable to both standard and alternative split-pins (see IEC 60372).					
^a See Clause 6.					

15 Dimensions of the hole for the W-clip

Figure 6 shows a schematic of the hole for the W-clip. Table 6 gives dimensions of the hole for the W-clip.



IEC

Figure 6 – Schematic of the hole for the W-clip

Table 6 – Dimensions of the hole for the W-clip

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling		B_1	B_2^a	H_3	L
			Min.		Max.
11		$12,5 \pm 0,8$	24,0	$6,5 \pm 0,8$	18
16	A ^b	$16,0 \pm 1,0$	33,0	$7,0 \pm 0,8$	24
	B ^b			$9,5 \pm 0,8$	
20		$17,0 \pm 1,0$	34,0	$8,5 \pm 0,8$	29
24		$17,5 \pm 1,0$	34,5	$10,5 \pm 0,8$	34
28		$20,0 \pm 1,0$	39,0	$11,5 \pm 0,8$	42
32		$22,0 \pm 1,0$	42,0	$13,0 \pm 0,8$	48
^a Dimension B_2 is the length of the recess over which the height H_3 shall be maintained. Beyond B_2 , the shape of the recess is not important.					
^b See Clause 6.					

Annex A (informative)

Extreme positions of the pin ball in the socket

A.1 Sliding position of the pin ball in the socket end

Figure A.1 shows the sliding position of the pin ball (socket end). Table A.1 gives the allowed deviation angle of the pin.

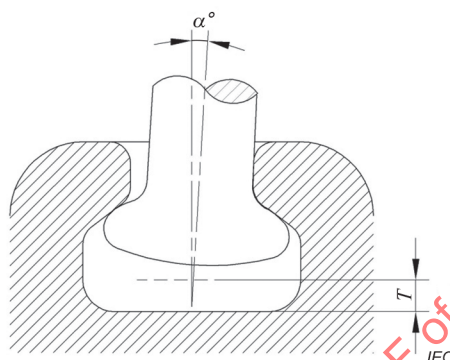


Figure A.1 – Sliding position of the pin ball (socket end)

Table A.1 – Allowed deviation angle of pin

Designated size of coupling		α average
11		1,3°
16	A ^a	4,0°
	B ^a	
20		3,3°
24		2,7°
28		2,5°
32		2,0°
36		2,5°
40		2,0°
^a See Clause 6.		

A.2 Over-tilting position of the pin ball in the socket end

Figure A.2 shows the over-tilting position of the pin ball in the socket end. Table A.2 gives the allowed deviation angle of the pin.

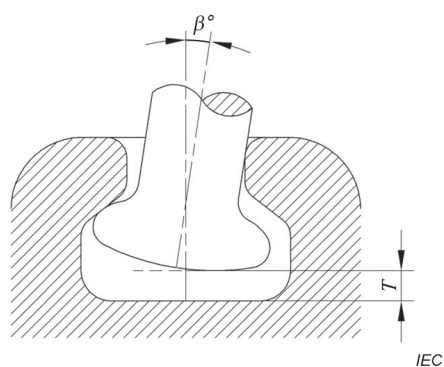


Figure A.2 – Over-tilting position of the pin ball in the socket end

Table A.2 – Allowed deviation angle of pin

Designated size of coupling		β^a Average
11		12,0°
16	A ^b	9,5°
	B ^b	12,0°
20		9,0°
24		10,0°
28		9,0°
32		9,0°
36		8,0°
40		7,0°
^a β values assume reasonable tolerances for H_2 .		
^b See Clause 6.		

Annex B (normative)

Recommended gauges

B.1 Tolerance system

The tolerance for the gauges follow the ISO system. This means that the "NOT GO" gauges only have manufacturing tolerances which are symmetrically located in relation to the corresponding tolerance limit of the coupling part. It also means that the "GO" gauges have allowances for wear and manufacturing tolerances which fall within the tolerance zone of the coupling part.

Gauges which have been worn beyond any of the limits given for worn gauges should not be used.

NOTE For "GO" gauges it is left to the choice of each country to use the allowance for wear to increase the proposed manufacturing tolerances.

B.2 Constructional features of the gauges

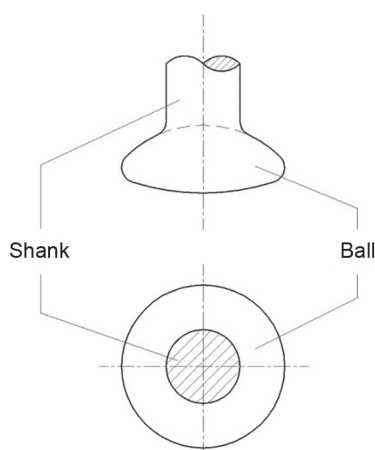
The choice of material, the hardness, the surface finish, the surface treatment and the method of manufacture are liable to vary from one country to another. Therefore, the following recommendations are given only for general guidance:

- the thickness of the pin gauges should be not less than 5 mm;
- gauges provided with round holes should be somewhat thicker;
- the material should be a non-shrinking, oil-hardening steel;
- the Rockwell C hardness number should be 62 to 63 in order to reduce deformations and wear;
- the surface roughness should be less than 4µm;
- hard chromium plating can, in certain cases, increase resistance to wear.

NOTE The socket gauges can be provided with a ground shaft, diameter D_1 , or with centre holes in order to facilitate checking of the gauges. A centre hole removes part of the curved surface, and this reduces the manufacturing tolerance.

B.3 Checking the pin ball

Figure B.1 shows the schematic of the ball part for the pin ball.



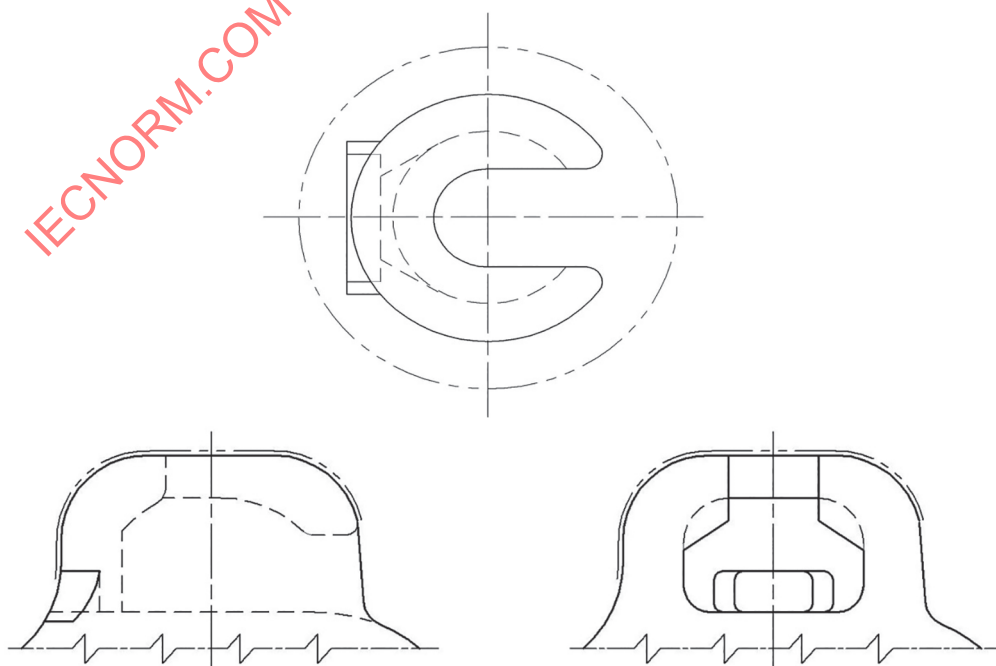
IEC

Figure B.1 – Schematic of ball part for pin ball

- Ball and shank shall pass in at least one direction through "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length (see Clause B.5).
- Ball shall pass through "GO" gauge for ball diameter (see Clause B.6).
- Ball and shank shall not pass in any direction through "NOT GO" gauge for ball height (see Clause B.7).
- Ball shall not pass in any direction through "NOT GO" gauge for ball diameter (see Clause B.8).
- Shank shall not enter in any direction through "NOT GO" gauge for ball diameter (see Clause B.9).

B.4 Checking the socket end

Figure B.2 shows the schematic of the inspecting part for the cap.



IEC

Figure B.2 – Schematic of inspecting part for cap

- Socket entry shall accept "GO" gauge for entry height, entry width and neck width(see Clause B.10).
- Internal height and internal diameter of socket shall allow rotation through 180° inside the socket of the "GO" gauge for internal height and internal diameter (see Clause B.11).
- Socket entry height shall refuse the "NOT GO" gauge for entry height (see Clause B.12).
- Socket entry shall refuse "NOT GO" gauge for neck width (see Clause B.13).

NOTE Marked contour(—.—)to accept hook-on "GO" gauge(see Clause 12).

B.5 Pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length

Figure B.3 shows the schematic of the pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length. Table B.1 gives the dimensions of the pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length.

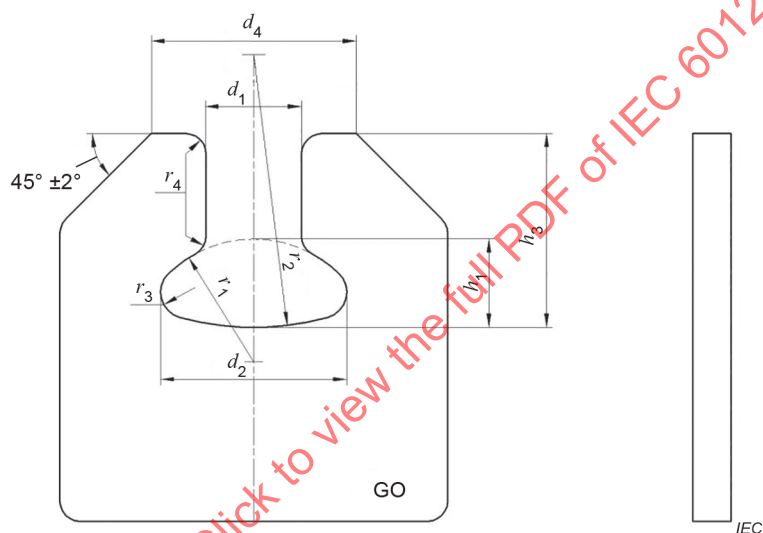


Figure B.3 – Schematic of pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length

Table B.1 – Dimensions of pin "GO" gauge for ball height, shank diameter and shank length (1 of 2)

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	Gauge		d_1	d_2	d_4	h_1	h_3	r_1	r_2	r_3	r_4
11	New	Min contour ^a	11,826	22,712	25,5	9,008	24,11	34,954	34,954	3,509	2,537
		Nominal contour	11,836	22,728	25,0	9,024	24,08	34,962	34,962	3,517	2,532
		Max contour ^a	11,846	22,744	24,5	9,040	24,05	34,970	34,970	3,525	2,527
	Worn ^b		11,900	22,800	24,0	9,100	24,00	35,000	35,000	3,556	2,500
16	New	Min contour ^a	16,922	33,204	35,5	13,304	32,14	22,952	49,952	2,945	4,039
		Nominal contour	16,932	33,222	35,0	13,320	32,10	22,960	49,960	2,952	4,034
		Max contour ^a	16,942	33,240	34,5	13,336	32,06	22,968	49,968	2,959	4,029
	Worn ^b		17,000	33,300	34,0	13,400	32,00	23,000	50,000	2,993	4,000
20	New	Min contour ^a	20,916	40,900	45,5	19,400	42,64	26,950	59,950	5,703	4,542
		Nominal contour	20,928	40,920	45,0	19,418	42,60	26,959	59,959	5,711	4,536
		Max contour ^a	20,940	40,940	44,5	19,436	42,56	26,968	59,968	5,719	4,530
	Worn ^b		21,000	41,000	44,0	19,500	42,50	27,000	60,000	5,753	4,500
24	New	Min contour ^a	24,912	48,890	50,5	20,888	46,65	39,944	69,944	6,558	5,544
		Nominal contour	24,924	48,912	50,0	20,908	46,61	39,954	69,954	6,567	5,538
		Max contour ^a	24,936	48,934	49,5	20,928	46,57	39,964	69,964	6,577	5,532
	Worn ^b		25,000	49,000	49,0	21,000	46,50	40,000	70,000	6,615	5,500
28	New	Min contour ^a	28,906	56,881	68,5	23,380	51,66	54,940	79,940	7,803	6,044
		Nominal contour	28,919	56,905	68,0	23,402	51,62	54,951	79,951	7,814	6,038
		Max contour ^a	28,932	56,929	67,5	23,424	51,58	54,962	79,962	7,825	6,032
	Worn ^b		29,000	57,000	67,0	23,500	51,50	55,000	80,000	7,864	6,000

^a The contour of the new gauge shall fall between the minimum and maximum contours.

^b See Clause B.1.

Table B.1 (2 of 2)

Designated size of coupling	Gauge		d_1	d_2	d_4	h_1	h_3	r_1	r_2	r_3	r_4
32	New	Min contour ^a	32,899	64,871	87,5	26,868	62,16	69,934	89,934	9,506	6,544
		Nominal contour	32,913	64,897	87,0	26,892	62,12	69,946	89,946	9,517	6,538
		Max contour ^a	32,927	64,923	86,5	26,916	62,08	69,958	89,958	9,528	6,532
	Worn ^b		33,000	65,000	86,0	27,000	62,00	70,000	90,000	9,572	6,500
36	New	Min contour ^a	36,899	72,871	107,5	33,868	72,66	49,940	109,934	10,006	9,544
		Nominal contour	36,913	72,897	107,0	33,892	72,62	49,951	109,946	10,017	9,538
		Max contour ^a	36,927	72,923	106,5	33,916	72,58	49,962	109,958	10,068	9,532
	Worn ^b		37,000	73,000	106,0	34,000	72,50	50,000	110,000	10,072	9,500
40	New	Min contour ^a	40,899	80,871	128,5	39,368	83,16	54,940	119,934	12,006	10,544
		Nominal contour	40,913	80,897	128,0	39,392	83,12	54,951	119,946	12,017	10,538
		Max contour ^a	40,927	80,923	127,5	39,416	83,08	54,962	119,958	12,068	10,532
	Worn ^b		41,000	81,000	127,0	39,500	83,00	55,000	120,000	12,072	10,500

^a The contour of the new gauge shall fall between the minimum and maximum contours.

^b See Clause B.1.

B.6 Pin "GO" gauge for ball diameter

Figure B.4 shows the schematic of the pin "GO" gauge for ball diameter. Table B.2 gives the dimensions of the pin "GO" gauge for ball diameter.

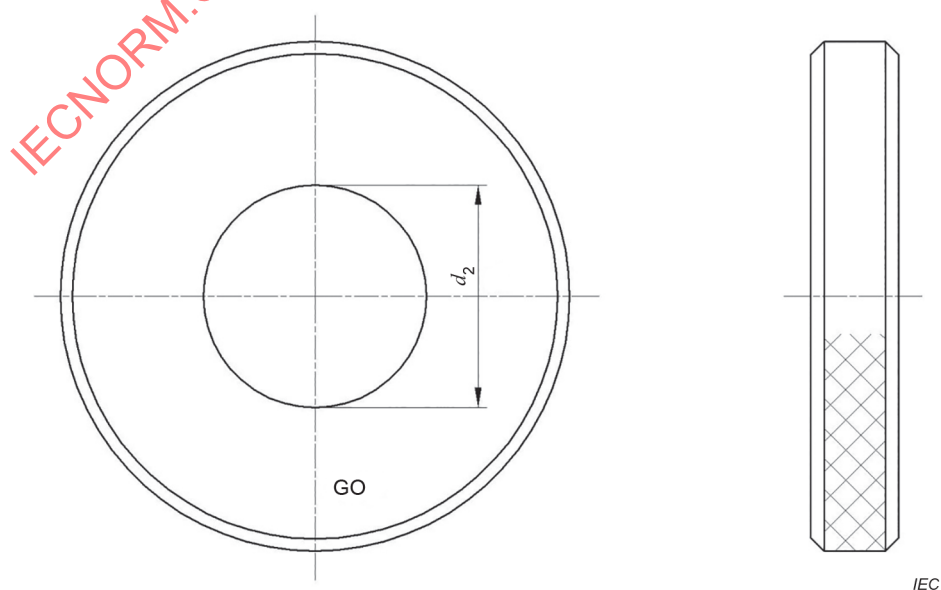


Figure B.4 – Schematic of pin "GO" gauge for ball diameter

Table B.2 – Dimensions of pin "GO" gauge for ball diameter*Dimensions in millimetres*

Designated size of coupling	Gauge	d_2
11	New	$22,728 \pm 0,011$
	Worn ^a	22,800
16	New	$33,223 \pm 0,012$
	Worn	33,300
20	New	$40,920 \pm 0,013$
	Worn ^a	41,000
24	New	$48,913 \pm 0,014$
	Worn ^a	49,000
28	New	$56,908 \pm 0,015$
	Worn ^a	57,000
32	New	$64,903 \pm 0,016$
	Worn ^a	65,000
36	New	$72,903 \pm 0,016$
	Worn ^a	73,000
40	New	$80,903 \pm 0,016$
	Worn ^a	81,000
^a See Clause B.1.		

B.7 Pin "NOT GO" gauge for ball height

Figure B.5 shows the schematic of the pin "NOT GO" gauge for ball height. Table B.3 gives the dimensions of the pin "NOT GO" gauge for ball height.

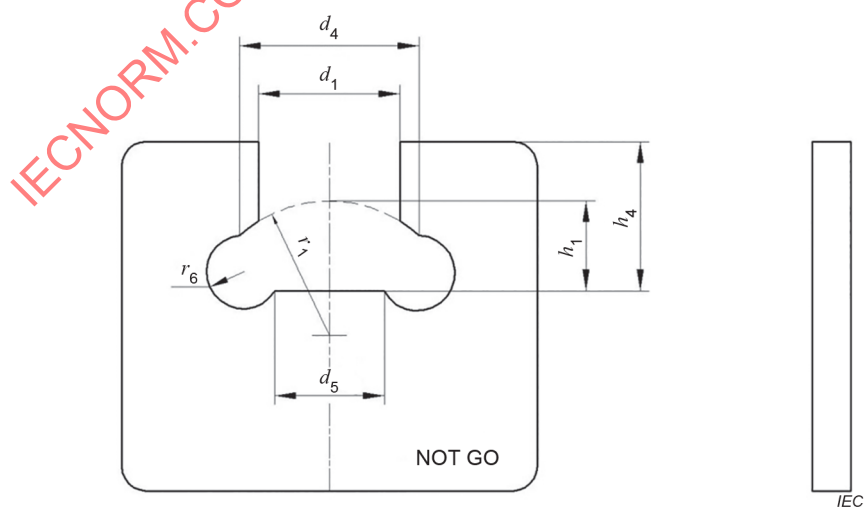
**Figure B.5 – Schematic of pin "NOT GO" gauge for ball height**

Table B.3 – Dimensions of pin "NOT GO" gauge for ball height*Dimensions in millimetres*

Designated size of coupling	Gauge	d_1	d_4	d_5	h_1	h_4	r_1	r_6
11	Min contour ^a	16,08	18,60	12,3	7,884	15,5	34,992	3,7
	Nominal contour	16,10	18,40	12,0	7,900	16,0	35,000	4,0
	Max contour ^a	16,12	18,20	11,7	7,916	16,5	35,008	4,3
16	Min contour ^a	23,66	30,3	18,3	12,084	21,5	22,992	4,7
	Nominal contour	23,70	30,0	18,0	12,100	22,0	23,000	5,0
	Max contour ^a	23,74	29,7	17,7	12,116	22,5	23,008	5,3
20	Min contour ^a	28,36	36,3	23,3	18,082	29,5	26,991	6,7
	Nominal contour	28,42	36,0	23,0	18,100	30,0	27,000	7,0
	Max contour ^a	28,48	35,7	22,7	18,118	30,5	27,009	7,3
24	Min contour ^a	34,48	42,3	28,3	19,280	31,5	39,990	7,7
	Nominal contour	34,54	42,0	28,0	19,300	32,0	40,000	8,0
	Max contour ^a	34,60	41,7	27,7	19,320	32,5	40,010	8,3
28	Min contour ^a	36,90	47,3	32,3	21,678	44,5	54,989	9,7
	Nominal contour	37,00	47,0	32,0	21,700	45,0	55,000	10,0
	Max contour ^a	37,10	46,7	31,7	21,722	45,5	55,011	10,3
32	Min contour ^a	40,88	52,3	36,3	25,076	47,5	69,988	11,7
	Nominal contour	41,00	52,0	36,0	25,100	48,0	70,000	12,0
	Max contour ^a	41,12	51,7	35,7	25,124	48,5	70,012	12,3
36	Min contour ^a	44,88	58,3	40,3	31,876	50,5	49,989	13,7
	Nominal contour	45,00	58,0	40,0	31,900	51,0	50,000	14,0
	Max contour ^a	45,12	57,7	39,7	31,924	51,5	50,012	14,3
40	Min contour ^a	48,88	64,3	44,3	37,176	53,5	54,989	15,7
	Nominal contour	49,00	64,0	44,0	37,200	54,0	55,000	16,0
	Max contour ^a	49,12	63,7	43,7	37,224	54,5	55,012	16,3
^a The contour of the gauge shall fall between the minimum and maximum contours.								

B.8 Pin "NOT GO" gauge for ball diameter

Figure B.6 shows the schematic of the pin "NOT GO" gauge for ball diameter. Table B.4 gives the dimensions of the pin "NOT GO" gauge for ball diameter.

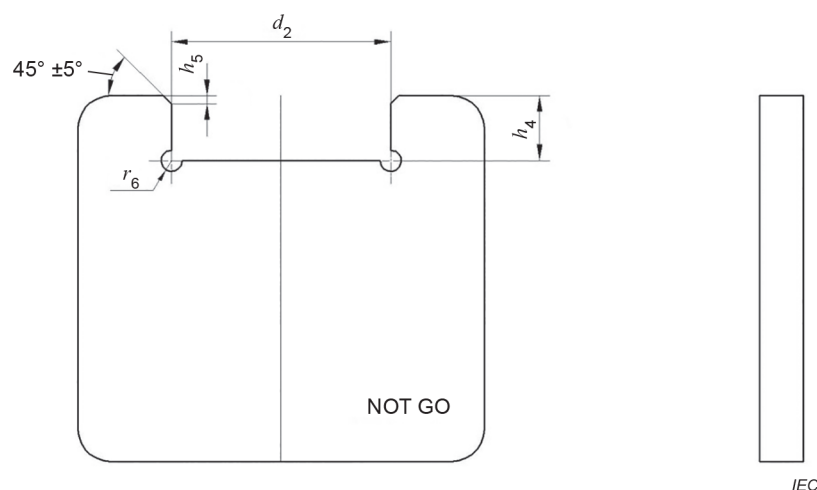


Figure B.6 – Schematic of pin "NOT GO" gauge for ball diameter

Table B.4 – Dimensions of pin "NOT GO" gauge for ball diameter

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	d_2	h_4	h_5	r_6
11	$21,500 \pm 0,011$	$10,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
16	$31,800 \pm 0,012$	$12,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
20	$39,400 \pm 0,013$	$18,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
24	$47,200 \pm 0,014$	$20,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
28	$55,100 \pm 0,015$	$22,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
32	$62,900 \pm 0,016$	$25,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
36	$70,700 \pm 0,016$	$28,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$
40	$78,500 \pm 0,016$	$31,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,5$

B.9 Pin "NOT GO" gauge for shank diameter

Figure B.7 shows the schematic of the pin "NOT GO" gauge for shank diameter. Table B.5 gives the dimensions of the pin "NOT GO" gauge for shank diameter.

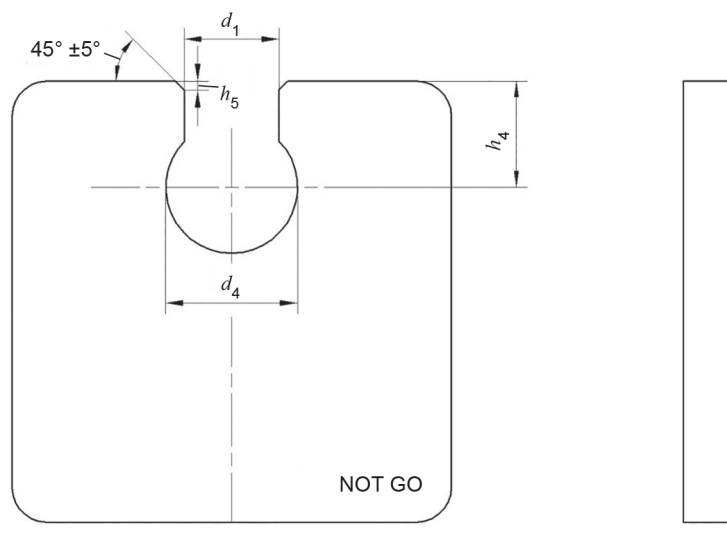


Figure B.7 – Schematic of pin "NOT GO" gauge for shank diameter

Table B.5 – Dimensions of pin "NOT GO" gauge for shank diameter

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	d_1	d_4	h_4	h_5
11	$10,800 \pm 0,009$	$15,0 \pm 0,5$	$12,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
16	$15,800 \pm 0,010$	$20,0 \pm 0,5$	$15,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
20	$19,700 \pm 0,012$	$25,0 \pm 0,5$	$18,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
24	$23,600 \pm 0,012$	$30,0 \pm 0,5$	$23,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
28	$27,500 \pm 0,013$	$35,0 \pm 0,5$	$27,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
32	$31,400 \pm 0,014$	$40,0 \pm 0,5$	$31,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
36	$35,300 \pm 0,014$	$45,0 \pm 0,5$	$35,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
40	$39,200 \pm 0,014$	$50,0 \pm 0,5$	$39,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$

B.10 Socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width

Figure B.8 shows the schematic of the socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width. Table B.6 gives the dimensions of the pin "GO" gauge for entry height, entry width and neck width.

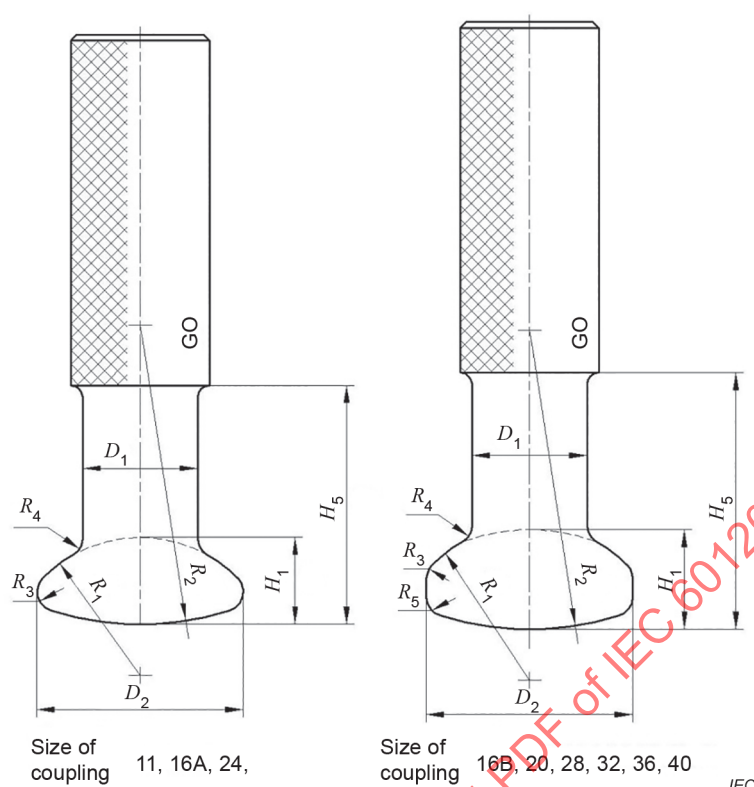


Figure B.8 – Schematic of socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width

Table B.6 – Dimensions of socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width (1 of 3)

[illegible]

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling		Gauge		D_1	D_2	H_1	H_5	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
16	A ^b	New	Max contour ^a	19,294	34,602	14,608	40,5	23,054	50,054	3,338	2,953	-
			Nominal contour	19,280	34,588	14,588	40,0	23,044	50,044	3,325	2,960	-
			Min contour ^a	19,266	34,574	14,568	39,5	23,034	50,034	3,311	2,967	-
		Worn ^c		19,200	34,500	14,500	39,0	23,000	50,000	3,281	3,000	-
	B ^b	New	Max contour ^a	19,294	34,602	17,108	40,5	23,054	50,054	3,051	2,953	3,051
			Nominal contour	19,280	34,588	17,088	40,0	23,044	50,044	3,044	2,960	3,044
			Min contour ^a	19,266	34,574	17,068	39,5	23,034	50,034	3,037	2,967	3,037
		Worn ^c		19,200	34,500	17,000	39,0	23,000	50,000	3,000	3,000	3,000
20	New	Max contour ^a	23,116	42,630	20,632	50,5	27,066	60,066	6,065	3,442	5,565	
		Nominal contour	23,098	42,610	20,606	50,0	27,053	60,053	6,055	3,451	5,555	
		Min contour ^a	23,080	42,590	20,580	49,5	27,040	60,040	6,045	3,460	5,545	
		Worn ^c		23,000	42,500	20,500	49,0	27,000	60,000	6,000	3,500	5,500
24	New	Max contour ^a	27,630	51,150	23,652	55,5	40,076	70,076	7,898	3,935	-	
		Nominal contour	27,610	51,126	23,622	55,0	40,061	70,061	7,881	3,945	-	
		Min contour ^a	27,590	51,102	23,592	54,5	40,046	70,046	7,864	3,955	-	
		Worn ^c		27,500	51,000	23,500	54,0	40,000	70,000	7,821	4,000	-
28	New	Max contour ^a	32,144	59,166	26,170	60,5	55,085	80,085	8,083	4,429	10,083	
		Nominal contour	32,122	59,138	26,135	60,0	55,067	80,068	8,069	4,440	10,069	
		Min contour ^a	32,100	59,110	26,100	59,5	55,050	80,050	8,055	4,451	10,055	
		Worn ^c		32,000	59,000	26,000	59,0	55,000	80,000	8,000	4,500	10,000
32	New	Max contour ^a	36,158	67,680	30,190	70,5	70,095	90,095	10,090	4,923	11,890	
		Nominal contour	36,134	67,650	30,150	70,0	70,075	90,075	10,075	4,935	11,875	
		Min contour ^a	36,110	67,620	30,110	69,5	70,055	90,055	10,060	4,947	11,860	
		Worn ^c		36,000	67,500	30,000	69,0	70,000	90,000	10,000	5,000	11,800
36	New	Max contour ^a	40,158	75,680	38,190	80,5	50,095	110,095	10,590	7,918	10,590	
		Nominal contour	40,134	75,650	38,150	80,0	50,075	110,075	10,575	7,930	10,575	
		Min contour ^a	40,110	75,620	38,110	79,5	50,055	110,055	10,560	7,942	10,560	
		Worn ^c		40,000	75,500	38,000	79,0	50,000	110,000	10,500	8,000	10,500

^a The contour of the new gauge shall fall between the minimum and maximum contours.

^b See Clause 6.

^c See Clause B.1.

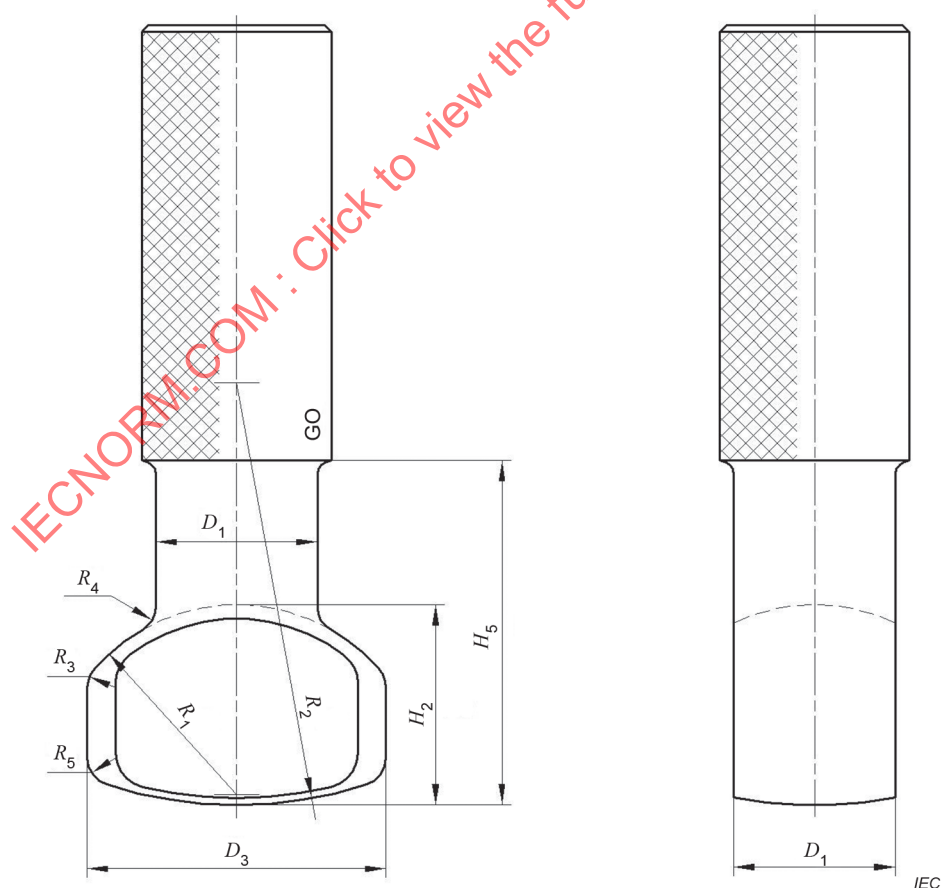
Table B.6 (3 of 3)*Dimensions in millimetres*

Designated size of coupling	Gauge		D_1	D_2	H_1	H_5	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
40	New	Max contour ^a	44,158	83,680	43,690	90,5	55,095	120,095	12,590	8,913	12,590
		Nominal contour	44,134	83,650	43,650	90,0	55,075	120,075	12,575	8,925	12,575
		Min contour ^a	44,110	83,620	43,610	89,5	55,055	120,055	12,560	8,937	12,560
	Worn ^c		44,000	83,500	43,500	89,0	55,000	120,000	12,500	9,000	12,500

^a The contour of the new gauge shall fall between the minimum and maximum contours.
^b See Clause 6.
^c See Clause B.1.

B.11 Socket "GO" gauge for internal height and internal diameter

Figure B.9 shows the schematic of the socket "GO" gauge for internal height and internal diameter. Table B.7 gives the dimensions of the pin "GO" gauge for internal height and internal diameter.

**Figure B.9 – Schematic of socket "GO" gauge for internal height and internal diameter**

**Table B.7 – Dimensions of socket "GO" gauge
for internal height and internal diameter (1 of 2)**

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling		Gauge		D_1	D_3	H_2 With W-clip	H_2^d Stand- ard Split-pin	H_5	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
11		New	Max contour ^a	12,584	24,590	15,596	16,396	30,500	35,048	35,048	4,045	1,458	4,045
			Nominal contour	12,572	24,578	15,580	16,380	30,000	35,040	35,040	4,039	1,464	4,039
			Min contour ^a	12,560	24,566	15,564	16,364	29,500	35,032	35,032	4,033	1,470	4,033
		Worn ^c		12,500	24,500	15,500	16,300	29,000	35,000	35,000	4,000	1,500	4,000
16	A ^b	New	Max contour ^a	19,294	34,602	20,608	21,708	40,500	23,054	50,054	3,051	2,953	3,051
			Nominal contour	19,280	34,588	20,588	21,688	40,000	23,044	50,044	3,044	2,960	3,044
			Min contour ^a	19,266	34,574	20,568	21,668	39,500	23,034	50,034	3,037	2,967	3,037
		Worn ^c		19,200	34,500	20,500	21,600	39,000	23,000	50,000	3,000	3,000	3,000
	B ^b	New	Max contour ^a	19,294	34,602	25,108	25,608	40,500	23,054	50,054	3,051	2,953	3,051
			Nominal contour	19,280	34,588	25,088	25,588	40,000	23,044	50,044	3,044	2,960	3,044
			Min contour ^a	19,266	34,574	25,068	25,568	39,500	23,034	50,034	3,037	2,967	3,037
		Worn ^c		19,200	34,500	25,000	25,500	39,000	23,000	50,000	3,000	3,000	3,000
20		New	Max contour ^a	23,116	42,630	28,632	29,432	50,500	27,066	60,066	6,065	3,442	6,065
			Nominal contour	23,098	42,610	28,606	29,406	50,000	27,053	60,053	6,055	3,451	6,055
			Min contour ^a	23,080	42,590	28,580	29,380	49,500	27,040	60,040	6,045	3,460	6,045
		Worn ^c		23,000	42,500	28,500	29,300	49,000	27,000	60,000	6,000	3,500	6,000
24		New	Max contour ^a	27,630	51,150	32,652	33,652	55,500	40,076	70,076	5,075	3,935	8,075
			Nominal contour	27,610	51,126	32,622	33,622	55,000	40,061	70,061	5,063	3,945	8,063
			Min contour ^a	27,590	51,102	32,592	33,592	54,500	40,046	70,046	5,051	3,955	8,051
		Worn ^c		27,500	51,000	32,500	33,500	54,000	40,000	70,000	5,000	4,000	8,000
28		New	Max contour ^a	32,144	59,166	36,670	37,570	60,500	55,085	80,085	8,083	4,429	8,083
			Nominal contour	32,122	59,138	36,635	37,535	60,000	55,067	80,068	8,069	4,440	8,069
			Min contour ^a	32,100	59,110	36,600	37,500	59,500	55,050	80,050	8,055	4,451	8,055
		Worn ^c		32,000	59,000	36,500	37,400	59,000	55,000	80,000	8,000	4,500	8,000

^a The contour of the new gauge shall fall between the maximum and minimum contours.

^b See Clause 6.

^c See Clause B.1.

^d When gauging sockets for use with standard split-pins, the gauge designed for checking sockets with W-clips may be used, supplemented by flat gauge such that the total corresponds to the value of H_2 with split-pin.

Table B.7 (2 of 2)*Dimensions in millimetres*

Designated size of coupling	Gauge		D_1	D_3	H_2 With W-clip	H_2^d Stand- ard Split- pin	H_5	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
32	New	Max contour ^a	36,158	67,680	42,190	43,190	70,500	70,095	90,095	10,090	4,923	10,090
		Nominal contour	36,134	67,650	42,150	43,150	70,000	70,075	90,075	10,075	4,935	10,075
		Min contour ^a	36,110	67,620	42,110	43,110	69,500	70,055	90,055	10,060	4,967	10,060
	Worn ^c		36,000	67,500	42,000	43,000	69,000	70,000	90,000	10,000	5,000	10,000
36	New	Max contour ^a	40,158	75,680	-	51,190	80,500	50,095	110,095	10,590	7,918	10,590
		Nominal contour	40,134	75,650	-	51,150	80,000	50,075	110,075	10,575	7,930	10,575
		Min contour ^a	40,110	75,620	-	51,110	79,500	50,055	110,055	10,560	7,942	10,560
	Worn ^c		40,000	75,500	-	51,000	79,000	50,000	110,000	10,500	8,000	10,500
40	New	Max contour ^a	44,158	83,680	-	56,690	90,500	55,085	120,095	12,590	8,913	12,590
		Nominal contour	44,134	83,650	-	56,650	90,000	55,075	120,075	12,575	8,925	12,575
		Min contour ^a	44,110	83,620	-	56,610	89,500	55,055	120,055	12,560	8,937	12,560
	Worn ^c		44,000	83,500	-	56,500	89,000	55,000	120,000	12,500	9,000	12,500

^a The contour of the new gauge shall fall between the maximum and minimum contours.

^b See Clause 6.

^c See Clause B.1.

^d When gauging sockets for use with standard split-pins, the gauge designed for checking sockets with W-clips may be used, supplemented by flat gauge such that the total corresponds to the value of H_2 with split-pin.

B.12 Socket "NOT GO" gauge for entry height

Figure B.10 shows the schematic of the socket "NOT GO" gauge for entry height. Table B.8 gives the dimensions of the pin "NOT GO" gauge for entry height.

Table B.8 (2 of 2)*Dimensions in millimetres*

Designated size of coupling	Gauge	D_1	D_4	D_5	H_1	H_5	R_1	R_2	R_4
20	Max. contour ^a	19,8	36,1	23,3	22,626	50,5	27,013	60,013	3,8
	Nominal contour	19,7	36,0	23,0	22,600	50,0	27,000	60,000	3,5
	Min. contour ^a	19,6	35,9	22,7	22,574	49,5	26,987	59,987	3,2
24	Max. contour ^a	23,7	42,1	28,3	26,030	55,5	40,015	70,015	4,3
	Nominal contour	23,6	42,0	28,0	26,000	55,0	40,000	70,000	4,0
	Min. contour ^a	23,5	41,9	27,7	25,970	54,5	39,985	69,985	3,7
28	Max. contour ^a	27,6	47,1	32,3	28,935	60,5	55,018	80,018	4,8
	Nominal contour	27,5	47,0	32,0	28,900	60,0	55,000	80,000	4,5
	Min. contour ^a	27,4	46,9	31,7	28,865	59,5	54,982	79,982	4,2
32	Max. contour ^a	31,5	52,1	36,3	33,340	70,5	70,020	90,020	5,3
	Nominal contour	31,4	52,0	36,0	33,300	70,0	70,000	90,000	5,0
	Min. contour ^a	31,3	51,9	35,7	33,260	69,5	69,980	89,980	4,7
36	Max. contour ^a	35,4	58,1	40,3	41,340	80,5	50,020	110,020	8,3
	Nominal contour	35,3	58,0	40,0	41,300	80,0	50,000	110,000	8,0
	Min. contour ^a	35,2	57,9	39,7	41,260	79,5	49,980	109,980	7,7
40	Max. contour ¹⁾	39,3	64,1	44,3	46,840	90,5	55,020	120,020	9,3
	Nominal contour	39,2	64,0	44,0	46,800	90,0	55,000	120,000	9,0
	Min. contour ^a	39,1	63,9	43,7	46,760	89,5	54,980	119,980	8,7
^a The contour of the gauge shall fall between the maximum and minimum contours. ^b See Clause 6.									

B.13 Socket "NOT GO" gauge for neck width

Figure B.11 shows the schematic of the socket "NOT GO" gauge for neck width. Table B.9 gives the dimensions of the pin "NOT GO" gauge for neck width.

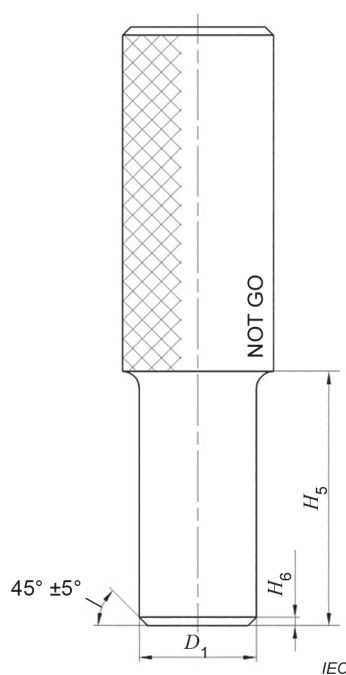


Figure B.11 – Schematic of socket "NOT GO" gauge for neck width

Table B.9 – Dimensions of socket "NOT GO" gauge for neck width

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling	D_1	H_5	H_6
11	$13,800 \pm 0,011$	$30,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
16	$20,800 \pm 0,014$	$40,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
20	$25,100 \pm 0,018$	$50,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
24	$30,000 \pm 0,020$	$55,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
28	$34,900 \pm 0,023$	$60,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
32	$39,300 \pm 0,026$	$70,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
36	$43,300 \pm 0,026$	$80,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$
40	$47,300 \pm 0,026$	$90,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,3$

Designated size of coupling		D_1-d_1		D_2-d_2	D_3-d_2	P	
		Min.	Max.	Min.		Min.	Max.
11		0,6	3,0	1,7	1,7	1,4	3,9
16	A ¹⁾	2,2	5,0	1,2	1,2	1,1	4,0
	B ¹⁾					3,6	6,5
20		2,0	5,4	1,5	1,5	1,0	4,5
24		2,5	6,4	2,0	2,0	2,5	6,7
28		3,0	7,4	2,0	2,0	2,5	7,2
32		3,0	7,9	2,5	2,5	3,0	8,2
36		3,0	7,9	2,5	2,5	4,0	9,2
40		3,0	7,9	2,5	2,5	4,0	9,2

1) See Clause 6.

1) See Clause 6.

C.2 Effectiveness of locking the pin ball

The locking effect S is characterized by the minimum value of the difference between the thickness of the locking device T and the clearance P between the pin ball and the socket in the entrance position, as shown in Figure C.2.

NOTE T refers to Table 2 in Clause 11, and P refers to Clause C.1.

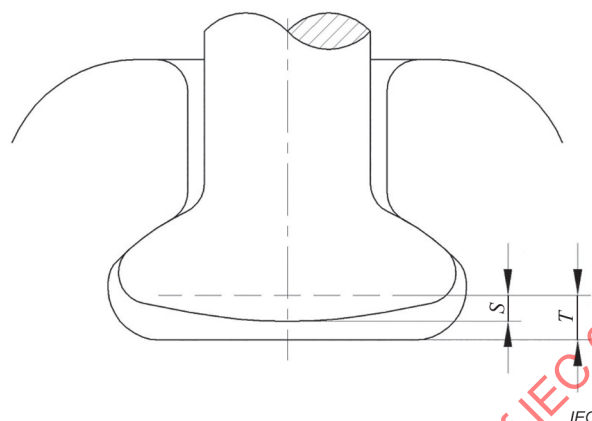


Figure C.2 – Effectiveness of locking the pin ball

NOTE 1 T = minimum thickness of the locking device

NOTE 2 S = effectiveness of locking

Table C.2 shows the effectiveness of locking the pin ball.

Table C.2 – Effectiveness of locking the pin ball

Dimensions in millimetres

Designated size of coupling		S
		Min.
11		0,9
16	A ^a	1,5
	B ^a	1,4
20		2,5
24		2,0
28		2,8
32		3,3
36		2,3
40		2,3
^a See Clause 6.		

Bibliography

- [1] IEC 60305, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Ceramic or glass insulator units for AC systems – Characteristics of insulator units of the cap and pin type*
 - [2] IEC 60383-1, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Part 1: Ceramic or glass insulator units for AC systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*
 - [3] IEC 60433, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Ceramic insulators for AC systems – Characteristics of insulator units of the long rod type*
 - [4] IEC 61325, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V – Ceramic or glass insulator units for DC systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60120:2020

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes et définitions	42
4 Taille d'assemblage désignée	43
5 Tige à rotule	43
6 Logement de rotule	43
7 Calibre d'accrochage «PASSE »	43
8 Partie inférieure de l'isolateur	43
9 Dispositif de verrouillage	44
10 Dimensions de la tige à rotule	44
11 Dimensions du logement de rotule	44
12 Dimensions du calibre d'accrochage "PASSE"	45
13 Dimensions des haltères	49
14 Dimensions du trou pour la goupille	49
15 Dimensions du trou pour l'agrafe	51
Annexe A (informative) Positions extrêmes de la tige à rotule dans le logement de rotule	52
Annexe B (normative) Calibres recommandés	54
Annexe C (informative) Dimensions obtenues par calcul	72
Bibliographie	74
Figure 1 – Schéma de la tige à rotule	44
Figure 2 – Schéma de l'extrémité du logement de rotule	45
Figure 3 – Schéma du calibre d'accrochage « PASSE »	46
Figure 4 – Schéma des haltères	49
Figure 5 – Schéma du trou pour la goupille	50
Figure 6 – Schéma du trou pour l'agrafe	51
Figure A.1 – Position de glissement de la tige à rotule (dans le logement de rotule)	52
Figure A.2 – Position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule	53
Figure B.1 – Schéma de la partie tige de la tige à rotule	55
Figure B.2 – Schéma de la partie inspection du capot	56
Figure B.3 – Schéma du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour la hauteur de la rotule, le diamètre de la tige et longueur de la tige	57
Figure B.4 – Schéma du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour le diamètre de la rotule	59
Figure B.5 – Schéma du calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule	60
Figure B.6 – Schéma de calibre de la rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la rotule	61
Figure B.7 – Schéma de calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la tige	62
Figure B.8 – Schéma du calibre de logement de rotule « PASSE » pour la hauteur et la largeur d'entrée et la largeur de col	63

Figure B.9 – Schéma du calibre de logement de rotule « PASSE » pour la hauteur interne et le diamètre intérieur	65
Figure B.10 – Schéma de calibre de logement de rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de l'entrée.....	68
Figure B.11 – Schéma du calibre de logement de rotule « NE PASSE PAS » pour la largeur de l'ouverture.....	70
Figure C.1 – Schéma du jeu entre la tige à rotule et le logement de rotule	72
Figure C.2 – Efficacité du verrouillage de la tige à rotule	73
Tableau 1 – Dimensions de la tige à rotule	44
Tableau 2 – Dimensions de l'extrémité du logement de rotule	45
Tableau 3 – Dimensions du calibre d'accrochage "PASSE" (1 de 2).....	47
Tableau 4 – Dimensions des haltères	49
Tableau 5 – Dimensions du trou pour la goupille.....	50
Tableau 6 – Dimensions du trou pour l'agrafe	51
Tableau A.1 – Angle de déviation admis de la tige	52
Tableau A.2 – Angle de déviation admis de la tige	53
Tableau B.1 – Dimensions du calibre de la tige « PASSE » pour la hauteur de la rotule, le diamètre de la tige et la longueur de la tige (1 de 2).....	57
Tableau B.2 – Dimensions du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour le diamètre de la rotule	59
Tableau B.3 – Dimensions du calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule.....	60
Tableau B.4 – Dimensions de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la rotule	61
Tableau B.5 – Dimensions du calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la tige	62
Tableau B.6 – Dimensions du calibre de logement de rotule « PASSE » pour la hauteur et la largeur d'entrée et la largeur de l'ouverture (1 de 3).....	63
Tableau B.7 – Dimensions du calibre de logement de rotule « PASSE » pour la hauteur interne et le diamètre intérieur (1 de 2)	66
Tableau B.8 – Dimensions du calibre de logement de rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de l'entrée (1 de 2).....	69
Tableau B.9 – Dimensions du calibre de logement « NE PASSE PAS » pour la largeur de l'ouverture.....	71
Tableau C.1 – Valeurs du jeu entre la tige à rotule et le logement de rotule	72
Tableau C.2 – Efficacité du verrouillage de la tige à rotule.....	73

COMMISSION ÉLECTRONIQUE INTERNATIONALE

ASSEMBLAGES À ROTULE DES ÉLÉMENTS DE CHÂÎNES D'ISOLATEURS – DIMENSIONS

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60120 a été établie par le comité d'études 36 de l'IEC: Isolateurs.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1984. Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Deux nouvelles tailles d'assemblages désignées, 36 et 40, ont été ajoutées;
- b) Selon les résultats du questionnaire (36/424/Q), le contenu concernant l'agrafe 28B a été supprimé;
- c) La colonne Q_{min} du Tableau C.1 a été supprimée;
- d) L'Annexe A est informative, l'Annexe B est normative, l'Annexe C est informative.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
36/486/FDIS	36/492/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60120:2020

ASSEMBLAGES À ROTULE DES ÉLÉMENTS DE CHAÎNES D'ISOLATEURS – DIMENSIONS

1 Domaine d'application

L'objet de la présente Norme internationale est de définir les dimensions d'une série d'assemblages à rotule normalisés utilisant les dispositifs de verrouillage normalisés (voir l'IEC 60372) afin de permettre l'assemblage d'isolateurs ou d'accessoires métalliques fournis par différents fabricants.

Le présent document s'applique aux éléments de chaînes d'isolateurs du type à capot, et tige et du type à long fût et aux accessoires métalliques qui leur sont associés.

Les dimensions de la tige à rotule et du logement s'appliquent au produit fini après tout traitement de surface.

Les positions extrêmes de la tige à rotule dans le logement sont présentées en Annexe A.

Des exemples types de calibres utilisés pour vérifier les dimensions des tiges à rotules et des logements sont présentés en Annexe B.

NOTE Seules les dimensions nécessaires à l'assemblage sont traitées dans la présente norme. Les propriétés du matériau et des charges de travail ne sont pas spécifiées. La relation coordonnée entre les dimensions et les classes de résistance est spécifiée dans l'IEC 60305 et l'IEC 60433.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-471:2007, *Vocabulaire Électrotechnique International (IEV) – Partie 471: Isolateurs*

IEC 60372, *Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs – Dimensions et essais*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-471 s'appliquent, dont certains sont reproduits ci-dessous pour faciliter toute référence.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

assemblage à rotule

assemblage constitué par une tige à rotule, un logement de rotule et un dispositif de verrouillage assurant une liaison articulée

[SOURCE: IEC 60050-471:2007, 471-03-11]

3.2

élément de chaîne d'isolateurs

isolateur à capot et tige ou isolateur à long fût dont les dispositifs de fixation sont conçus pour assurer une liaison flexible avec les autres éléments de chaîne similaires ou avec les accessoires de connexion

[SOURCE: IEC 60050-471:2007, 471-03-08]

4 Taille d'assemblage désignée

Le présent document inclut huit assemblages à rotule normalisés désignés par les diamètres nominaux de tiges exprimés en millimètres. Chaque taille d'assemblage désignée est définie par les dimensions de la tige à rotule, du logement de rotule, du calibre d'accrochage « PASSE », de la partie inférieure de l'isolateur et du dispositif de verrouillage correspondant.

NOTE Les dimensions des haltères pour l'assemblage de deux logements de rotule sont indiquées dans l'Article 13. Les dimensions du trou destiné aux dispositifs de verrouillage sont indiquées dans l'Article 14 et l'Article 15.

5 Tige à rotule

La tige à rotule doit être conforme aux dimensions spécifiées dans l'Article 10. Les dimensions principales déterminant la forme de la tige à rotule sont h_1 , d_2 , r_1 et r_2 . La dimension r_3 est donnée à titre de recommandation, parce que sa valeur exacte ne peut être obtenue qu'à l'aide du schéma. De plus, le diamètre de la tige d_1 , ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées d'une longueur égale à H_3 du calibre d'accrochage « PASSE » utilisé correspondant (voir Article 12).

6 Logement de rotule

L'intérieur du logement de rotule doit être conforme aux dimensions spécifiées dans l'Article 11, qui spécifie également l'épaisseur du dispositif de verrouillage.

La taille d'assemblage désignée de 16 mm selon l'Article 11 inclut deux variantes de logements de rotule. Il n'existe qu'un seul type de tige à rotule qui lui soit adapté, mais il convient d'utiliser le dispositif de verrouillage correspondant. C'est-à-dire qu'il convient d'associer le logement de rotule 16A avec le dispositif de verrouillage 16A et le logement de rotule 16B avec le dispositif de verrouillage 16B.

NOTE Les logements de rotule, selon l'article mentionné, sont représentés avec des fonds plats. Des logements de rotules à fonds arrondis dont les rayons de courbure ne sont pas inférieurs aux dimensions r_2 des tiges à rotules peuvent également être utilisés. Dans ce cas, les dimensions R_5 doivent diminuer proportionnellement.

7 Calibre d'accrochage «PASSE »

Les dimensions externes du logement de rotule n'ont pas été fixées. Néanmoins, celui-ci doit permettre d'accueillir le calibre d'accrochage « PASSE » selon l'Article 12.

8 Partie inférieure de l'isolateur

La forme de la partie inférieure de l'isolateur doit être telle que l'assemblage avec le logement de rotule présentant des dimensions externes maximales selon l'Article 7 soit toujours possible.

9 Dispositif de verrouillage

Le dispositif de verrouillage, c'est-à-dire une goupille ou une agrafe, doit être conçu de manière à verrouiller une tige à rotule de taille minimale dans un logement de taille maximale. Cette exigence est satisfaite si les dispositifs de verrouillage normalisés dans l'IEC 60372 sont utilisés.

10 Dimensions de la tige à rotule

La Figure 1 présente le schéma de la tige à rotule et le Tableau 1 en donne les dimensions.

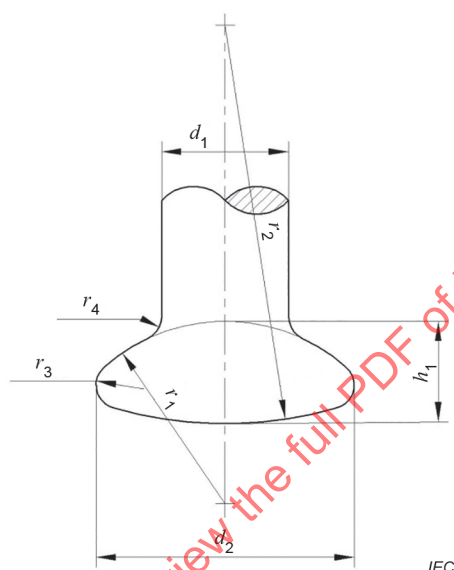


Figure 1 – Schéma de la tige à rotule

Tableau 1 – Dimensions de la tige à rotule

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	d_1	d_2	h_1	r_1	r_2	r_3^a	r_4
11	$11,9^{+0}_{-1,1}$	$22,8^{+0}_{-1,3}$	$9,1^{+0}_{-1,2}$	35,0	35,0	3,5	$1,5^{+1,0}_{-0}$
16	$17,0^{+0}_{-1,2}$	$33,3^{+0}_{-1,5}$	$13,4^{+0}_{-1,3}$	23,0	50,0	3,0	$3,0^{+1,0}_{-0,5}$
20	$21,0^{+0}_{-1,3}$	$41,0^{+0}_{-1,6}$	$19,5^{+0}_{-1,4}$	27,0	60,0	5,7	$3,5^{+1,0}_{-1,0}$
24	$25,0^{+0}_{-1,4}$	$49,0^{+0}_{-1,8}$	$21,0^{+0}_{-1,7}$	40,0	70,0	6,6	$4,0^{+1,5}_{-1,0}$
28	$29,0^{+0}_{-1,5}$	$57,0^{+0}_{-1,9}$	$23,5^{+0}_{-1,8}$	55,0	80,0	8,0	$4,5^{+1,5}_{-1,0}$
32	$33,0^{+0}_{-1,6}$	$65,0^{+0}_{-2,1}$	$27,0^{+0}_{-1,9}$	70,0	90,0	10,0	$5,0^{+1,5}_{-1,0}$
36	$37,0^{+0}_{-1,6}$	$73,0^{+0}_{-2,1}$	$34,0^{+0}_{-1,9}$	50,0	110,0	10,5	$8,0^{+1,5}_{-1,0}$
40	$41,0^{+0}_{-1,6}$	$81,0^{+0}_{-2,1}$	$39,5^{+0}_{-1,9}$	55,0	120,0	12,5	$9,0^{+1,5}_{-1,0}$
^a Donnée à titre de recommandation							

11 Dimensions du logement de rotule

La Figure 2 présente le schéma du logement de rotule et le Tableau 2 en donne les dimensions.

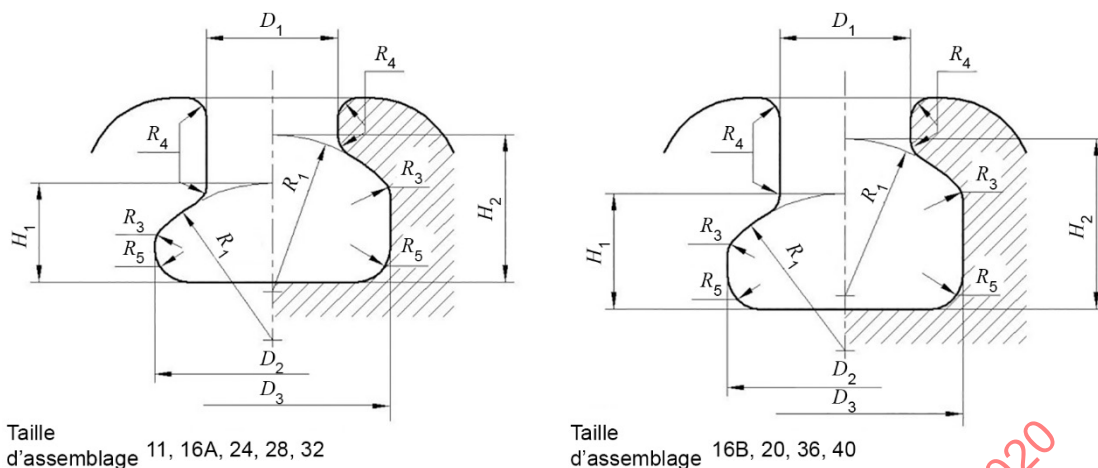


Figure 2 – Schéma de l'extrémité du logement de rotule

Tableau 2 – Dimensions de l'extrémité du logement de rotule

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	D_1	D_2	D_3	H_1	H_2 pour agrafes et variantes de goupilles	H_2^a pour goupilles normalisées	R_1	R_3	R_4	R_5	T^b
					Min.	Min.					
11	$12,5_0^{+1,3}$	24,5	24,5	$10,5_0^{+1,3}$	15,5	16,3	35,0	4,0	1,5	4,0	$4,8_0^{+0,2}$
16	$19,2_0^{+1,6}$	34,5	$14,5_0^{+1,6}$	$14,5_0^{+1,6}$	20,5	21,6	23,0	3,0	3,0	5,0	$5,5_0^{+0,2}$
	B ^c		$17,0_0^{+1,6}$	$17,0_0^{+1,6}$	25,0	25,5					$7,9_0^{+0,2}$
20	$23,0_0^{+2,1}$	42,5	42,5	$20,5_0^{+2,1}$	28,5	29,3	27,0	6,0	3,5	7,0	$7,0_0^{+0,2}$
24	$27,5_0^{+2,5}$	51,0	51,0	$23,5_0^{+2,5}$	32,5	33,5	40,0	5,0	4,0	10,0	$8,7_0^{+0,2}$
28	$32,0_0^{+2,9}$	59,0	59,0	$26,0_0^{+2,9}$	36,5	37,4	55,0	8,0	4,5	12,0	$10,0_0^{+0,2}$
32	$36,0_0^{+3,3}$	67,5	67,5	$30,0_0^{+3,3}$	42,0	43,0	70,0	10,0	5,0	14,0	$11,5_0^{+0,2}$
36	$40,0_0^{+3,3}$	75,5	75,5	$38,0_0^{+3,3}$	-	51,0	50,0	10,5	8,0	16,0	$11,5_0^{+0,2}$
40	$44,0_0^{+3,3}$	83,5	83,5	$43,5_0^{+3,3}$	-	56,5	55,0	12,5	9,0	17,0	$11,5_0^{+0,2}$

^a Une valeur plus élevée est donnée, car dans ce cas, la goupille ne repose pas toujours sur le fond du logement de rotule. La position de la goupille normalisée est déterminée par la position H_3 du centre du trou ainsi que son diamètre D_4 (voir Article 14) et sa dimension F_2 (voir l'IEC 60372). Elle est également influencée par les extrémités des branches qui sont en contact avec le logement. Les valeurs de H_2 garantissent un jeu correct pour les goupilles.

^b Épaisseur du dispositif de verrouillage.

^c Voir Article 6.

12 Dimensions du calibre d'accrochage "PASSE"

La Figure 3 présente le schéma du calibre d'accrochage « PASSE » et le Tableau 3 en donne les dimensions.

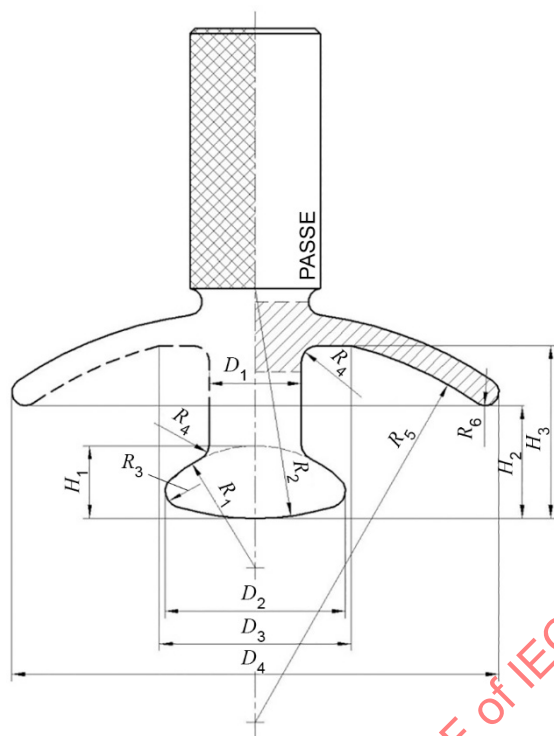


Figure 3 – Schéma du calibre d'accrochage « PASSE »

Tableau 3 – Dimensions du calibre d'accrochage "PASSE" (1 de 2)

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	Calibre	D_1	D_2	D_3	D_4	H_1	H_2	H_3	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
11	Neuf	Contour max. ^a	12,000	22,950	25,322	60,15	9,250	17,775	23,775	35,075	35,075	1,450	49,70	2,80
		Contour nominal	11,980	22,920	25,348	59,95	9,220	17,860	23,860	35,060	35,060	1,460	49,80	2,70
		Contour min. ^a	11,960	22,890	25,374	59,75	9,190	17,945	23,945	35,045	35,045	1,470	49,90	2,60
16	Usé ^b		11,900	22,800	25,400	59,55	9,100	18,000	24,000	35,000	35,000	1,500	50,00	2,50
	Neuf	Contour max. ^a	17,122	33,490	35,326	90,59	13,572	20,686	31,786	23,086	50,086	2,939	71,70	2,80
		Contour nominal	17,096	33,450	35,351	90,39	13,536	20,768	31,868	23,068	50,068	2,952	71,80	2,70
20		Contour min. ^a	17,070	33,410	35,376	90,19	13,500	20,850	31,950	23,050	50,050	2,965	71,90	2,60
	Usé ^b		17,000	33,300	35,400	89,99	13,400	20,900	32,000	23,000	50,000	3,000	72,00	2,50
	Neuf	Contour max. ^a	21,150	41,220	45,484	120,95	19,702	25,551	42,151	27,101	60,101	3,425	89,55	3,45
24		Contour nominal	21,120	41,170	45,523	120,65	19,656	25,678	42,278	27,078	60,078	3,440	89,70	3,30
		Contour min. ^a	21,090	41,120	45,561	120,35	19,610	25,805	42,405	27,055	60,055	3,455	89,85	3,15
	Usé ^b		21,000	41,000	45,600	120,05	19,500	25,900	42,500	27,000	60,000	3,500	90,00	3,00
24	Neuf	Contour max. ^a	25,172	49,250	50,490	140,90	21,242	25,971	46,171	40,121	70,121	3,914	104,55	3,45
		Contour nominal	25,136	49,190	50,527	140,60	21,186	26,093	46,293	40,093	70,093	3,932	104,70	3,30
		Contour min. ^a	25,100	49,130	50,564	140,30	21,130	26,215	46,415	40,065	70,065	3,950	104,85	3,15
	Usé ^b		25,000	49,000	50,600	140,00	21,000	26,300	46,500	40,000	70,000	4,000	105,00	3,00
		Le contour du nouveau calibre doit se situer entre le contour minimal et le contour maximal.												
		Voir Article B.1.												

^a Le contour du nouveau calibre doit se situer entre le contour minimal et le contour maximal.^b Voir Article B.1.

Tableau 3 (2 de 2)

Taille d'assemblage désignée	Calibre	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	H ₁	H ₂	H ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
28	Neuf	29,190	57,290	66,870	165,94	23,770	29,100	51,100	55,135	80,135	7,994	4,414	129,55	3,45
	Contour nominal	29,150	57,215	66,915	165,64	23,708	29,250	51,250	55,104	80,104	7,967	4,432	129,70	3,30
	Contour min. ^a	29,110	57,140	66,960	165,34	23,646	29,400	51,400	55,073	80,073	7,938	4,450	129,85	3,15
32	Usé ^b	29,000	57,000	67,000	165,04	23,500	29,500	51,500	55,000	80,000	7,864	4,500	130,00	3,00
	Contour max. ^a	33,220	65,310	85,800	198,45	27,300	34,000	61,400	70,150	90,150	9,719	4,914	149,55	3,45
	Contour nominal	33,170	65,230	85,850	198,22	27,225	34,175	61,600	70,112	90,113	9,683	4,932	149,70	3,30
36	Contour min. ^a	33,120	65,150	85,900	197,98	27,150	34,350	61,800	70,075	90,075	9,647	4,950	149,85	3,15
	Usé ^b	33,000	65,000	86,000	197,83	27,000	34,500	62,000	70,000	90,000	9,572	5,000	150,00	3,00
	Contour max. ^a	37,220	73,310	105,800	230,90	34,300	41,000	71,850	50,135	110,165	10,219	7,914	169,55	3,45
40	Contour nominal	37,170	73,230	105,850	230,60	34,225	41,175	72,100	50,104	110,123	10,183	7,932	169,70	3,30
	Contour min. ^a	37,120	73,150	105,900	230,30	34,150	41,350	72,350	50,073	110,081	10,147	7,950	169,85	3,15
	Usé ^b	37,000	73,000	106,000	230,00	34,000	41,500	72,500	50,000	110,000	10,072	8,000	170,00	3,00
40	Contour max. ^a	41,220	81,310	126,800	262,90	39,800	46,500	82,300	55,135	120,180	12,219	8,914	189,55	3,45
	Contour nominal	41,170	81,230	126,850	262,60	39,725	46,675	82,600	55,104	120,133	12,183	8,932	189,70	3,30
	Contour min. ^a	41,120	81,150	126,900	262,30	39,650	46,850	82,900	55,073	120,086	12,147	8,950	189,85	3,15
40	Usé ^b	41,000	81,000	127,000	262,00	39,500	47,000	83,000	55,000	120,000	12,072	9,000	190,00	3,00
	Contour max. ^a	45,220	91,310	141,800	292,90	43,800	50,500	87,300	59,135	130,180	13,219	9,914	209,55	3,45
	Contour nominal	45,170	91,230	141,850	292,60	43,725	50,675	87,600	59,104	130,133	13,183	9,932	209,70	3,30
	Contour min. ^a	45,120	91,150	141,900	292,30	43,650	50,850	87,900	59,073	130,086	13,147	9,950	209,85	3,15
40	Usé ^b	45,000	91,000	142,000	292,00	43,500	51,000	88,000	59,000	130,000	13,072	10,000	210,00	3,00
	Contour max. ^a	49,220	97,310	147,800	322,90	47,800	54,500	92,300	61,135	140,180	14,219	10,914	229,55	3,45
	Contour nominal	49,170	97,230	147,850	322,60	47,725	54,675	92,600	61,104	140,133	14,183	10,932	229,70	3,30
	Contour min. ^a	49,120	97,150	147,900	322,30	47,650	54,850	92,900	61,073	140,086	14,147	10,950	229,85	3,15
40	Usé ^b	49,000	97,000	148,000	322,00	47,500	55,000	93,000	61,000	140,000	14,072	11,000	230,00	3,00
	Contour max. ^a	53,220	103,310	153,800	352,90	51,800	58,500	97,300	63,135	150,180	15,219	11,914	249,55	3,45
	Contour nominal	53,170	103,230	153,850	352,60	51,725	58,675	97,600	63,104	150,133	15,183	11,932	249,70	3,30
	Contour min. ^a	53,120	103,150	153,900	352,30	51,650	58,850	97,900	63,073	150,086	15,147	11,950	249,85	3,15
40	Usé ^b	53,000	103,000	154,000	352,00	51,500	59,000	98,000	63,000	150,000	15,072	12,000	250,00	3,00
	Contour max. ^a	57,220	109,310	159,800	382,90	55,800	62,500	102,300	65,135	160,180	16,219	12,914	269,55	3,45
	Contour nominal	57,170	109,230	159,850	382,60	55,725	62,675	102,600	65,104	160,133	16,183	12,932	269,70	3,30
	Contour min. ^a	57,120	109,150	159,900	382,30	55,650	62,850	102,900	65,073	160,086	16,147	12,950	269,85	3,15
40	Usé ^b	57,000	109,000	160,000	382,00	55,500	63,000	103,000	65,000	160,000	16,072	13,000	270,00	3,00
	Contour max. ^a	61,220	115,310	165,800	412,90	59,800	66,500	107,300	69,135	170,180	17,219	13,914	289,55	3,45
	Contour nominal	61,170	115,230	165,850	412,60	59,725	66,675	107,600	69,104	170,133	17,183	13,932	289,70	3,30
	Contour min. ^a	61,120	115,150	165,900	412,30	59,650	66,850	107,900	69,073	170,086	17,147	13,950	289,85	3,15
40	Usé ^b	61,000	115,000	166,000	412,00	59,500	67,000	108,000	69,000	170,000	17,072	14,000	290,00	3,00
	Contour max. ^a	65,220	121,310	171,800	442,90	63,800	70,500	112,300	73,135	180,180	18,219	14,914	309,55	3,45
	Contour nominal	65,170	121,230	171,850	442,60	63,725	70,675	112,600	73,104	180,133	18,183	14,932	309,70	3,30
	Contour min. ^a	65,120	121,150	171,900	442,30	63,650	70,850	112,900	73,073	180,086	18,147	14,950	309,85	3,15
40	Usé ^b	65,000	121,000	172,000	442,00	63,500	71,000	113,000	73,000	180,000	18,072	15,000	310,00	3,00
	Contour max. ^a	69,220	127,310	177,800	472,90	67,800	74,500	117,300	77,135	190,180	19,219	15,914	329,55	3,45
	Contour nominal	69,170	127,230	177,850	472,60	67,725	74,675	117,600	77,104	190,133	19,183	15,932	329,70	3,30
	Contour min. ^a	69,120	127,150	177,900	472,30	67,650	74,850	117,900	77,073	190,086	19,147	15,950	329,85	3,15
40	Usé ^b	69,000	127,000	178,000	472,00	67,500	75,000	118,000	77,000	190,000	19,072	16,000	330,00	3,00
	Contour max. ^a	73,220	133,310	183,800	502,90	71,800	78,500	122,300	81,135	200,180	20,219	16,914	349,55	3,45
	Contour nominal	73,170	133,230	183,850	502,60	71,725	78,675	122,600	81,104	200,133	20,183	16,932	349,70	3,30
	Contour min. ^a	73,120	133,150	183,900	502,30	71,650	78,850	122,900	81,073	200,086	20,147	16,950	349,85	3,15
40	Usé ^b	73,000	133,000	184,000	502,00	71,500	79,000	123,000	81,000	200,000	20,072	17,000	350,00	3,00
	Contour max. ^a	77,220	139,310	189,800	532,90	75,800	82,500	127,300	85,135	210,180	21,219	17,914	369,55	3,45
	Contour nominal	77,170	139,230	189,850	532,60	75,725	82,675	127,600	85,104	210,133	21,183	17,932	369,70	3,30
	Contour min. ^a	77,120	139,150	189,900	532,30	75,650	82,850	127,900	85,073	210,086	21,147	17,950	369,85	3,15
40	Usé ^b	77,000	139,000	190,000	532,00	75,500	83,000	128,000	85,000	210,000	21,072	18,000	370,00	3,00
	Contour max. ^a	81,220	145,310	195,800	562,90	79,800	86,500	132,300	89,135	220,180	22,219	18,914	389,55	3,45
	Contour nominal	81,170	145,230	195,850	562,60	79,725	86,675	132,600	89,104	220,133	22,183	18,932	389,70	3,30
	Contour min. ^a	81,120	145,150	195,900	562,30	79,650	86,850	132,900	89,073	220,086	22,147	18,950	389,85	3,15
40	Usé ^b	81,000	145,000	196,000	562,00	79,500	87,000	133,000	89,000	220,000	22,072	19,000	390,00	3,00
	Contour max. ^a	85,220	151,310	201,800	592,90	83,800	90,500	137,300	93,135	230,180	23,219	19,914	409,55	3,45
	Contour nominal	85,170	151,230	201,850	592,60	83,725	90,675	137,600	93,104	230,133	23,183	19,932	409,70	3,30
	Contour min. ^a	85,120	151,150	201,900	592,30	83,650	90,850	137,900	93,073	230,086	23,147	19,950	409,85	3,15
40	Usé ^b	85,000	151,000	202,000	592,00	83,500	91,000	138,000	93,000	230,000	23,072	20,000	410,00	3,00
	Contour max. ^a	89,220	157,310	207,800	622,90	87,800	94,500	142,300	97,135	240,180	24,219	20,914	429,55	3,45
	Contour nominal	89,170	157,230	207,850	622,60	87,725	94,675	142,600	97,104	240,133	24,183	20,932	429,70	3,30
	Contour min. ^a	89,120	157,150	207,900	622,30	87,650	94,850	142,900	97,073	240,086	24,147	20,950	429,85	3,15
40	Usé ^b	89,000	157,000	208,000	622,00	87,500	95,000	143,000	97,000	240,000	24,072	21,000	430,00	3,00
	Contour max. ^a	93,220	163,310	213,800	652,90	91,800	98,500	147,300	101,135	250,180	25,219	21,914	449,55	3,45
	Contour nominal	93,170	163,230	213,850	652,60	91,725	98,675	147,600	101,104	250,133	25,183	21,932	449,70	3,30
	Contour min. ^a	93,120	163,150	213,900	652,30	91,650	98,850	147,900	101,073	250,086	25,147	21,950	449,85	3,15
40	Usé ^b	93,000	163,000	214,000	652,00	91,500	99,000	148,000	101,000	250,000	25,072	22,000	450,00	3,00
	Contour max. ^a	97,220	169,310	219,800	682,90	95,800	102,500	152,300	105,135	260,180	26,219	22,914	469,55	3,45
	Contour nominal	97,170	169,230	219,850	682,60	95,725	102,675	152,600	105,104	260,133	26,183	22,932	469,70	3,30

13 Dimensions des haltères

La Figure 4 présente le schéma des haltères et le Tableau 4 en donne les dimensions.

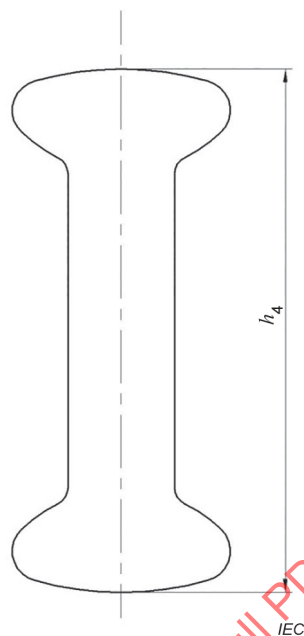


Figure 4 – Schéma des haltères

Tableau 4 – Dimensions des haltères

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	h_4
11	$47,0^{0}_{-2,5}$
16	$63,0^{0}_{-3,0}$
20	$83,0^{0}_{-3,2}$
24	$90,0^{0}_{-3,5}$
28	$97,0^{0}_{-3,5}$
32	$120,0^{0}_{-4,0}$
36	$135,0^{0}_{-4,0}$
40	$150,0^{0}_{-4,0}$
NOTE Pour des dimensions différentes, voir l'Article 10	

14 Dimensions du trou pour la goupille

La Figure 5 présente le schéma du trou pour la goupille et le Tableau 5 en donne les dimensions.

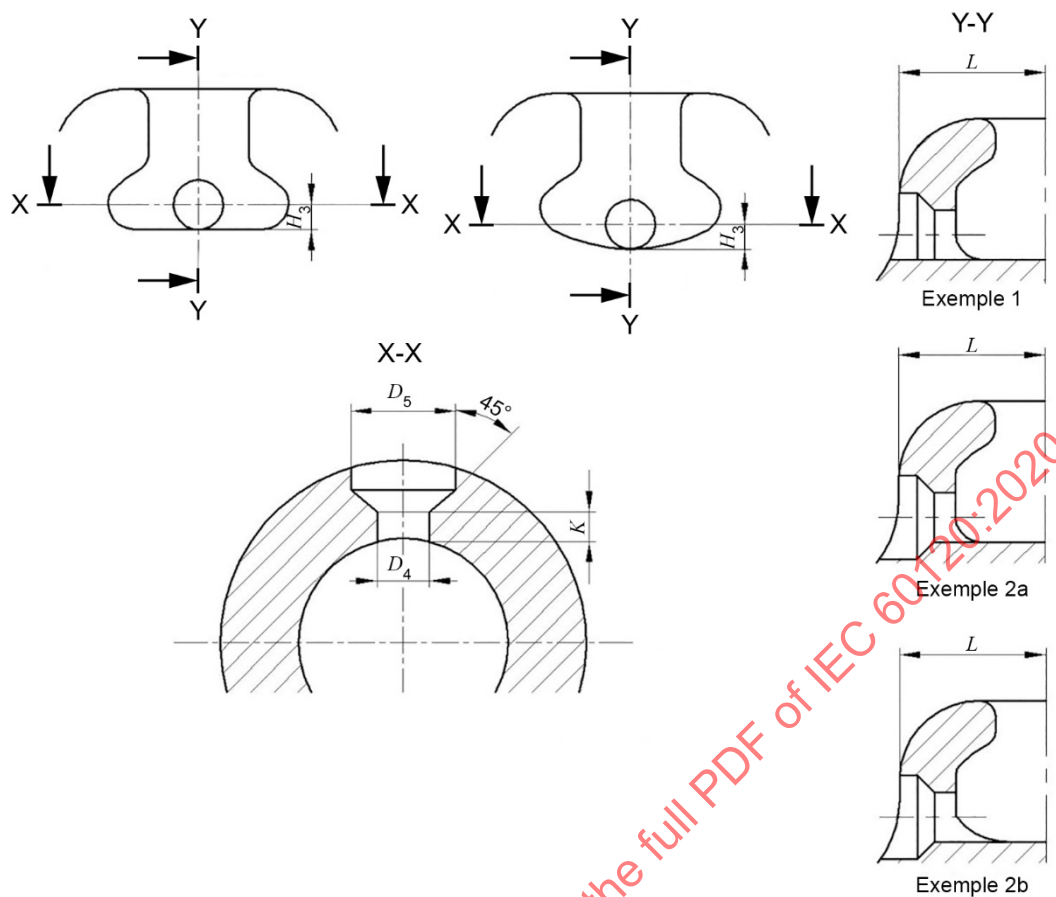


Figure 5 – Schéma du trou pour la goupille

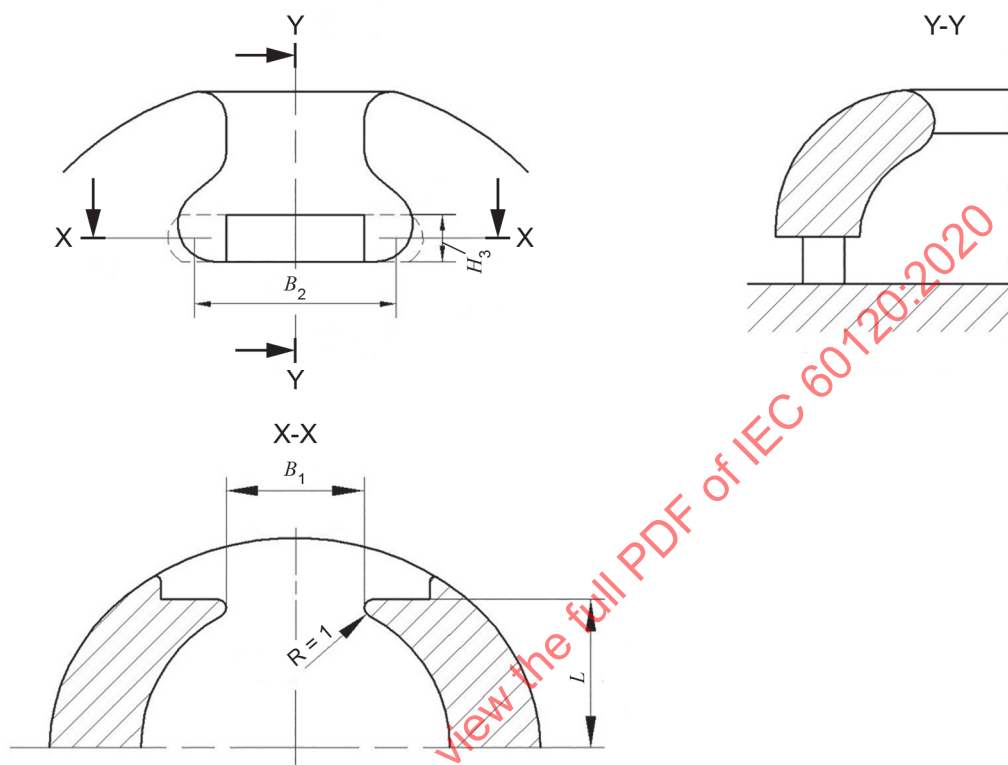
Tableau 5 – Dimensions du trou pour la goupille

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	D_4	D_5	H_3	K	L
		Min.			Max.
11	$7,5 \pm 0,4$	13,5	$3,75^{+1,0}_0$	$3,5 \pm 0,6$	24
16	A ^a	16,0	$4,75^{+1,0}_0$	$4,0 \pm 0,7$	32
	B ^b	18,0	$5,0^{+1,0}_0$	$5,0 \pm 1,0$	
20	$10,0 \pm 0,5$	18,0	$5,0^{+1,2}_0$	$5,0 \pm 1,0$	40
24	$12,0 \pm 0,5$	21,5	$6,0^{+1,5}_0$	$6,0 \pm 1,0$	51
28	$13,0 \pm 0,5$	24,0	$6,5^{+1,5}_0$	$7,0 \pm 1,2$	59
32	$15,0 \pm 0,5$	28,0	$7,5^{+1,5}_0$	$8,0 \pm 1,4$	68
36	$17,0 \pm 0,5$	34,0	$8,5^{+1,5}_0$	$9,0 \pm 1,4$	78
40	$17,0 \pm 0,5$	34,0	$8,5^{+1,5}_0$	$10,0 \pm 1,4$	88
^a La dimension B_2 représente la longueur du renforcement au-dessus de laquelle la hauteur H_3 doit être conservée. Au-delà de B_2 , la forme du renforcement n'a pas d'importance.					
^b Voir Article 6.					

15 Dimensions du trou pour l'agrafe

La Figure 6 présente le schéma du trou pour la goupille et le Tableau 6 en donne les dimensions.



IEC

Figure 6 – Schéma du trou pour l'agrafe

Tableau 6 – Dimensions du trou pour l'agrafe

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée		B_1	B_2^a	H_3	L
			Min.		Max.
11		$12,5 \pm 0,8$	24,0	$6,5 \pm 0,8$	18
16	A ^b	$16,0 \pm 1,0$	33,0	$7,0 \pm 0,8$	24
	B ^b			$9,5 \pm 0,8$	
20		$17,0 \pm 1,0$	34,0	$8,5 \pm 0,8$	29
24		$17,5 \pm 1,0$	34,5	$10,5 \pm 0,8$	34
28		$20,0 \pm 1,0$	39,0	$11,5 \pm 0,8$	42
32		$22,0 \pm 1,0$	42,0	$13,0 \pm 0,8$	48

^a La dimension B_2 représente la longueur du renforcement au-dessus de laquelle la hauteur H_3 doit être conservée. Au-delà de B_2 , la forme du renforcement n'a pas d'importance.

^b Voir Article 6.

Annexe A (informative)

Positions extrêmes de la tige à rotule dans le logement de rotule

A.1 Position de glissement de la tige à rotule dans le logement de rotule

La Figure A.1 présente la position de glissement de la tige à rotule (dans le logement de rotule).
Le Tableau A.1 donne l'angle de déviation admis de la tige.

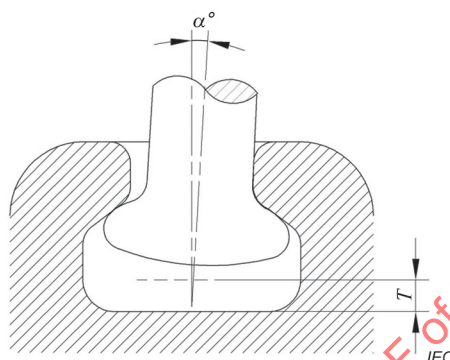


Figure A.1 – Position de glissement de la tige à rotule (dans le logement de rotule)

Tableau A.1 – Angle de déviation admis de la tige

Taille d'assemblage désignée		moyenne α
11		1,3°
16	A ^a	4,0°
	B ^a	
20		3,3°
24		2,7°
28		2,5°
32		2,0°
36		2,5°
40		2,0°
^a Voir Article 6.		

A.2 Position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule

La Figure A.2 présente la position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule.
Le Tableau A.2 donne l'angle de déviation admis de la tige.

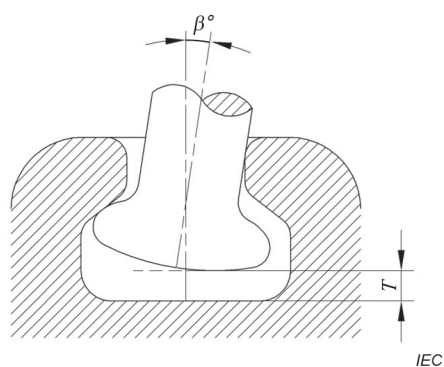


Figure A.2 – Position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule

Tableau A.2 – Angle de déviation admis de la tige

Taille d'assemblage désignée		Moyenne β^a
11		12,0°
16	A ^b	9,5°
	B ^b	12,0°
20		9,0°
24		10,0°
28		9,0°
32		9,0°
36		8,0°
40		7,0°
^a Des valeurs β prennent pour hypothèse des tolérances raisonnables pour H_2 . ^b Voir l'Article 6.		

Annexe B (normative)

Calibres recommandés

B.1 Système de tolérance

La tolérance concernant les calibres suit le système ISO. Cela signifie que les calibres «NE PASSE PAS » présentent uniquement des tolérances de fabrication situées de manière symétrique par rapport à la limite de tolérance correspondante de la pièce d'assemblage. Cela signifie également que les calibres « PASSE » présentent ont des marges d'usure et des tolérances de fabrication qui se situent dans la zone de tolérance de la pièce d'assemblage.

Il convient de ne pas utiliser les calibres qui ont été usés au-delà des limites données pour les calibres utilisés.

NOTE Pour les calibres « PASSE », chaque pays a le choix d'utiliser les marges d'usure afin d'augmenter les tolérances de fabrication proposées.

B.2 Caractéristiques de construction des calibres

Le choix du matériau, de la dureté, de la finition de surface, du traitement de surface et de la méthode de fabrication est susceptible de varier d'un pays à l'autre. Par conséquent, les recommandations suivantes sont fournies uniquement à titre d'information d'ordre général:

- il convient que l'épaisseur des calibres de tiges ne soit pas inférieure à 5 mm;
- il convient que les calibres à trous ronds soient un peu plus épais;
- il convient que le matériau soit un acier ayant subi un traitement de trempe à l'huile, sans retrait;
- il convient que l'indice de dureté Rockwell C se situe entre 62 et 63 afin de réduire les déformations et l'usure;
- il convient que la rugosité de surface soit inférieure à 4 µm;
- un chromage dur peut, dans certains cas, augmenter la résistance à l'usure.

NOTE Les calibres de logement peuvent être fournis avec un arbre rectifié de diamètre D_1 , ou avec des trous centraux afin de faciliter la vérification des calibres. Un trou central enlève une partie de la surface courbe, ce qui réduit la tolérance de fabrication.

B.3 Vérification de la tige à rotule

La Figure B.1 présente le schéma de la partie tige de la tige à rotule.

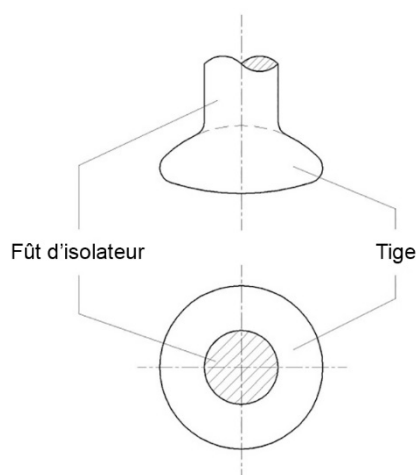


Figure B.1 – Schéma de la partie tige de la tige à rotule

- a) La rotule et la tige doivent traverser le calibre « PASSE » dans au moins une direction pour la hauteur de la rotule, le diamètre de la rotule et la longueur de la tige (voir Article **Error! Reference source not found.**).
- b) La rotule doit traverser le calibre « PASSE » pour le diamètre de la rotule (voir Article B.6).
- c) La rotule et la tige ne doivent pas traverser le calibre « NE PASSE PAS » pour la hauteur de tige, quelle que soit la direction, (voir Article B.7).
- d) La rotule ne doit pas traverser le calibre « NE PASSE PAS » pour le diamètre de tige, quelle que soit la direction, (voir Article B.8).
- e) La tige ne doit pas traverser le calibre « NE PASSE PAS » pour le diamètre de tige, quelle que soit la direction, (voir Article B.9).

B.4 Vérification du logement de rotule

La Figure B.2 présente le schéma de la partie inspection du capot.

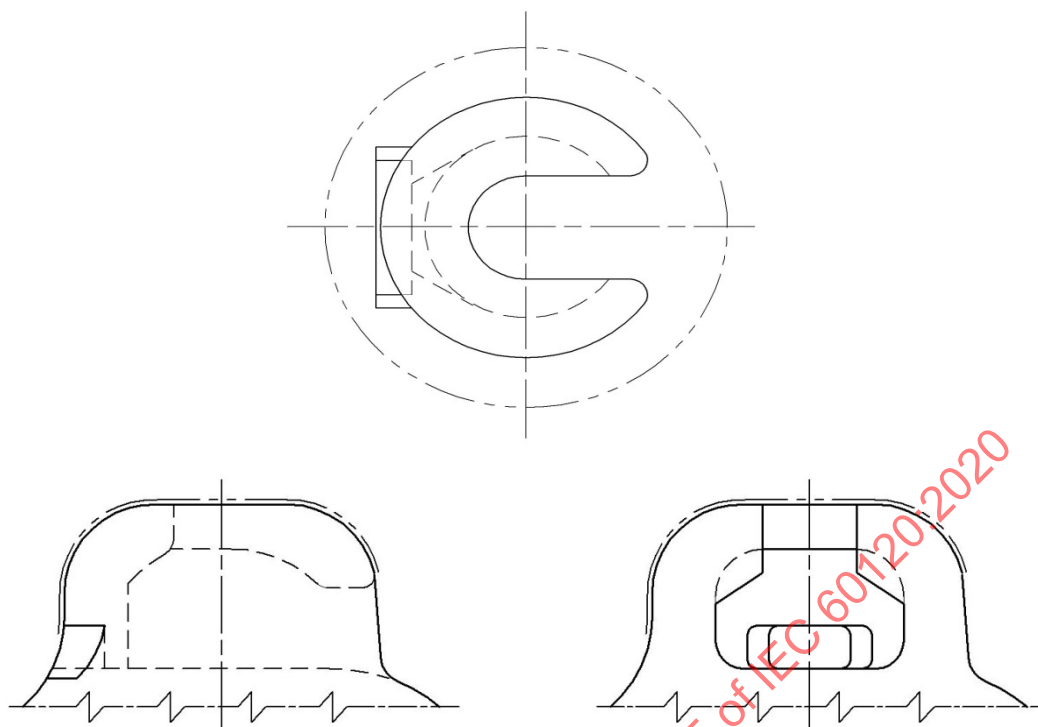


Figure B.2 – Schéma de la partie inspection du capot

- L'entrée du logement de rotule doit accepter le calibre « PASSE » pour la hauteur et la largeur d'entrée, ainsi que la largeur de l'ouverture (voir Article B.10).
- La hauteur intérieure et le diamètre intérieur du logement de rotule doivent permettre une rotation du calibre « PASSE » pour la hauteur interne et le diamètre intérieur à 180° dans le logement de rotule (voir Article B.11).
- La hauteur d'entrée du logement de rotule doit refuser le calibre « NE PASSE PAS » pour la hauteur d'entrée (voir Article B.12).
- L'entrée du logement de rotule doit refuser le calibre « NE PASSE PAS » pour la largeur de l'ouverture (voir Article B.13).

NOTE Le tracé marqué (— — —) doit laisser passer le calibre d'accrochage "PASSE" (voir Article 12).

B.5 Calibre de la tige à rotule « PASSE » pour la hauteur de la rotule, le diamètre de la tige et longueur de la tige

La Figure B.3 présente le schéma du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour la hauteur de la rotule, ainsi que le diamètre de la tige et la longueur de la tige et le Tableau B.1 en donne les dimensions.

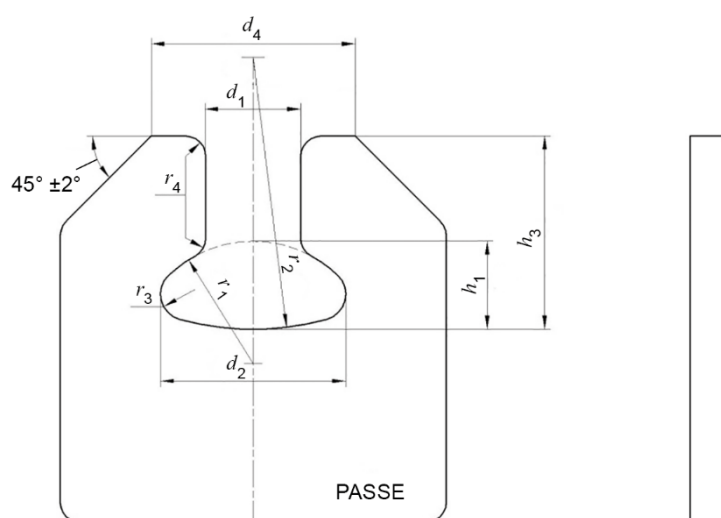


Figure B.3 – Schéma du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour la hauteur de la rotule, le diamètre de la tige et longueur de la tige

Tableau B.1 – Dimensions du calibre de la tige « PASSE » pour la hauteur de la rotule, le diamètre de la tige et la longueur de la tige (1 de 2)

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	Calibre		d_1	d_2	d_4	h_1	h_3	r_1	r_2	r_3	r_4
11	Neuf	Contour min. ^a	11,826	22,712	25,5	9,008	24,11	34,954	34,954	3,509	2,537
		Contour nominal	11,836	22,728	25,0	9,024	24,08	34,962	34,962	3,517	2,532
		Contour max. ^a	11,846	22,744	24,5	9,040	24,05	34,970	34,970	3,525	2,527
	Usé ^b		11,900	22,800	24,0	9,100	24,00	35,000	35,000	3,556	2,500
16	Neuf	Contour min. ^a	16,922	33,204	35,5	13,304	32,14	22,952	49,952	2,945	4,039
		Contour nominal	16,932	33,222	35,0	13,320	32,10	22,960	49,960	2,952	4,034
		Contour max. ^a	16,942	33,240	34,5	13,336	32,06	22,968	49,968	2,959	4,029
	Usé ^b		17,000	33,300	34,0	13,400	32,00	23,000	50,000	2,993	4,000
20	Neuf	Contour min. ^a	20,916	40,900	45,5	19,400	42,64	26,950	59,950	5,703	4,542
		Contour nominal	20,928	40,920	45,0	19,418	42,60	26,959	59,959	5,711	4,536
		Contour max. ^a	20,940	40,940	44,5	19,436	42,56	26,968	59,968	5,719	4,530
	Usé ^b		21,000	41,000	44,0	19,500	42,50	27,000	60,000	5,753	4,500
24	Neuf	Contour min. ^a	24,912	48,890	50,5	20,888	46,65	39,944	69,944	6,558	5,544
		Contour nominal	24,924	48,912	50,0	20,908	46,61	39,954	69,954	6,567	5,538
		Contour max. ^a	24,936	48,934	49,5	20,928	46,57	39,964	69,964	6,577	5,532

Taille d'assemblage désignée	Calibre		d_1	d_2	d_4	h_1	h_3	r_1	r_2	r_3	r_4
	Usé ^b		25,000	49,000	49,0	21,000	46,50	40,000	70,000	6,615	5,500
28	Neuf	Contour min. ^a	28,906	56,881	68,5	23,380	51,66	54,940	79,940	7,803	6,044
		Contour nominal	28,919	56,905	68,0	23,402	51,62	54,951	79,951	7,814	6,038
		Contour max ^a	28,932	56,929	67,5	23,424	51,58	54,962	79,962	7,825	6,032
	Usé ^b		29,000	57,000	67,0	23,500	51,50	55,000	80,000	7,864	6,000
^a Le contour du calibre neuf doit se situer entre le contour minimal et le contour maximal.											
^b Voir Article B.1.											

Tableau B.1 (2 de 2)

Taille d'assemblage désignée	Calibre		d_1	d_2	d_4	h_1	h_3	r_1	r_2	r_3	r_4
32	Neuf	Contour min. ^a	32,899	64,871	87,5	26,868	62,16	69,934	89,934	9,506	6,544
		Contour nominal	32,913	64,897	87,0	26,892	62,12	69,946	89,946	9,517	6,538
		Contour max ^a	32,927	64,923	86,5	26,916	62,08	69,958	89,958	9,528	6,532
	Usé ^b		33,000	65,000	86,0	27,000	62,00	70,000	90,000	9,572	6,500
36	Neuf	Contour min. ^a	36,899	72,871	107,5	33,868	72,66	49,940	109,934	10,006	9,544
		Contour nominal	36,913	72,897	107,0	33,892	72,62	49,951	109,946	10,017	9,538
		Contour max ^a	36,927	72,923	106,5	33,916	72,58	49,962	109,958	10,068	9,532
	Usé ^b		37,000	73,000	106,0	34,000	72,50	50,000	110,000	10,072	9,500
40	Neuf	Contour min. ^a	40,899	80,871	128,5	39,368	83,16	54,940	119,934	12,006	10,544
		Contour nominal	40,913	80,897	128,0	39,392	83,12	54,951	119,946	12,017	10,538
		Contour max ^a	40,927	80,923	127,5	39,416	83,08	54,962	119,958	12,068	10,532
	Usé ^b		41,000	81,000	127,0	39,500	83,00	55,000	120,000	12,072	10,500

^a Le contour du calibre neuf doit se situer entre le contour minimal et le contour maximal.

^b Voir Article B.1.

B.6 Calibre de la tige à rotule « PASSE » pour diamètre de la rotule

La Figure B.4 présente le schéma du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour le diamètre de la rotule et le Tableau B.2 en donne les dimensions.

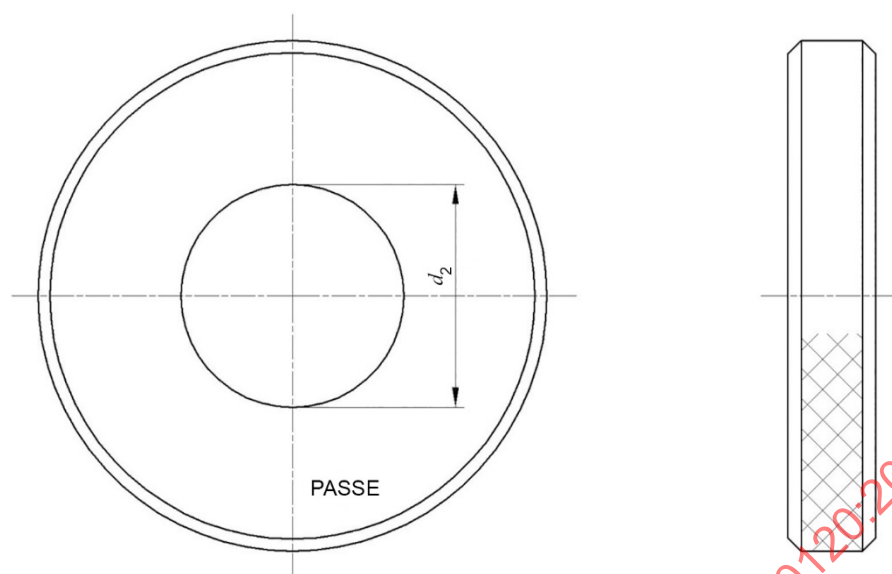


Figure B.4 – Schéma du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour le diamètre de la rotule

Tableau B.2 – Dimensions du calibre de la tige à rotule « PASSE » pour le diamètre de la rotule

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	Calibre	d_2
11	Neuf	$22,728 \pm 0,011$
	Usé ^a	22,800
16	Neuf	$33,223 \pm 0,012$
	Usé ^a	33,300
20	Neuf	$40,920 \pm 0,013$
	Usé ^a	41,000
24	Neuf	$48,913 \pm 0,014$
	Usé ^a	49,000
28	Neuf	$56,908 \pm 0,015$
	Usé ^a	57,000
32	Neuf	$64,903 \pm 0,016$
	Usé ^a	65,000
36	Neuf	$72,903 \pm 0,016$
	Usé ^a	73,000
40	Neuf	$80,903 \pm 0,016$
	Usé ^a	81,000
^a Voir Article B.1.		

B.7 Calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule

La Figure B.5 présente le schéma du calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule et le Tableau B.3 en donne les dimensions.

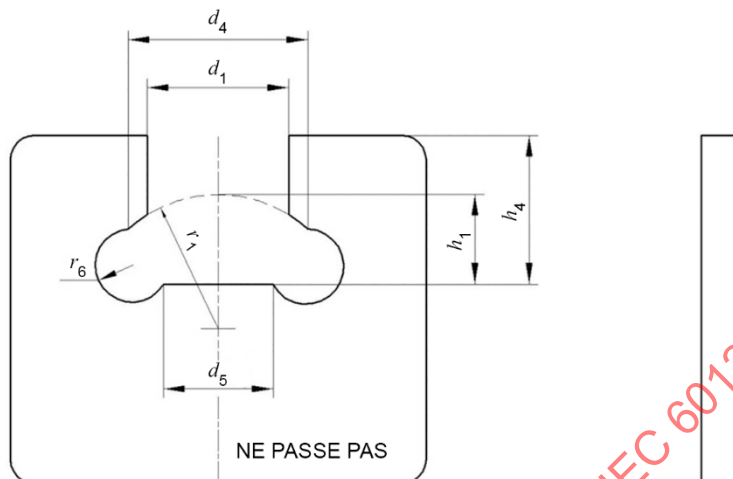


Figure B.5 – Schéma du calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule

Tableau B.3 – Dimensions du calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule

Dimensions en millimètres

Taille d'assemblage désignée	Calibre	d_1	d_4	d_5	h_1	h_4	r_1	r_6
11	Contour min. ^a	16,08	18,60	12,3	7,884	15,5	34,992	3,7
	Contour nominal	16,10	18,40	12,0	7,900	16,0	35,000	4,0
	Contour max. ^a	16,12	18,20	11,7	7,916	16,5	35,008	4,3
16	Contour min. ^a	23,66	30,3	18,3	12,084	21,5	22,992	4,7
	Contour nominal	23,70	30,0	18,0	12,100	22,0	23,000	5,0
	Contour max. ^a	23,74	29,7	17,7	12,116	22,5	23,008	5,3
20	Contour min. ^a	28,36	36,3	23,3	18,082	29,5	26,991	6,7
	Contour nominal	28,42	36,0	23,0	18,100	30,0	27,000	7,0
	Contour max. ^a	28,48	35,7	22,7	18,118	30,5	27,009	7,3
24	Contour min. ^a	34,48	42,3	28,3	19,280	31,5	39,990	7,7
	Contour nominal	34,54	42,0	28,0	19,300	32,0	40,000	8,0
	Contour max. ^a	34,60	41,7	27,7	19,320	32,5	40,010	8,3
28	Contour min. ^a	36,90	47,3	32,3	21,678	44,5	54,989	9,7
	Contour nominal	37,00	47,0	32,0	21,700	45,0	55,000	10,0
	Contour max. ^a	37,10	46,7	31,7	21,722	45,5	55,011	10,3
32	Contour min. ^a	40,88	52,3	36,3	25,076	47,5	69,988	11,7
	Contour nominal	41,00	52,0	36,0	25,100	48,0	70,000	12,0
	Contour max. ^a	41,12	51,7	35,7	25,124	48,5	70,012	12,3
36	Contour min. ^a	44,88	58,3	40,3	31,876	50,5	49,989	13,7
	Contour nominal	45,00	58,0	40,0	31,900	51,0	50,000	14,0
	Contour max. ^a	45,12	57,7	39,7	31,924	51,5	50,012	14,3
40	Contour min. ^a	48,88	64,3	44,3	37,176	53,5	54,989	15,7