

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
120**

Troisième édition
Third edition
1984

Le contenu du corrigendum de mai 1982 a été incorporé dans cette réimpression
The contents of the corrigendum of May 1982 has been included in this reprint

**Dimensions des assemblages à rotule et
logement de rotule des éléments de chaînes
d'isolateurs**

**Dimensions of ball and socket couplings of
string insulator units**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 120: 1984

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
120

Troisième édition
Third edition
1984

Le contenu du corrigendum de mai 1982 a été incorporé dans cette réimpression
The contents of the corrigendum of May 1982 has been included in this reprint

**Dimensions des assemblages à rotule et
logement de rotule des éléments de chaînes
d'isolateurs**

**Dimensions of ball and socket couplings of
string insulator units**

© CEI 1984 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Plan de la norme	6
4. Tige à rotule	6
5. Logement de rotule	8
6. Calibre d'accrochage «PASSE»	8
7. Partie inférieure de l'isolateur	8
8. Dispositif de verrouillage	8
9. Dimensions de la tige à rotule	10
10. Dimensions du logement à rotule	11
11. Dimensions du calibre d'accrochage «PASSE»	12
12. Dimensions des haltères	14
13. Jeu entre la tige à rotule et le logement de rotule	15
14. Efficacité du verrouillage de la tige à rotule	16
15. Dimensions du trou de logement de la goupille	17
16. Dimensions du trou pour le logement de l'agrafe	18
ANNEXE A — Position de glissement et position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule	19
ANNEXE B — Calibres recommandés	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Plan of the standard	7
4. Pin ball	7
5. Socket	9
6. Hook-on "GO" gauge	9
7. Lower part of the insulator	9
8. Locking device	9
9. Dimensions of the pin ball	10
10. Dimensions of the socket end	11
11. Dimensions of the hook-on "GO" gauge	12
12. Dimensions of twin-balled pins	14
13. Clearance between the pin ball and the socket end	15
14. Effectiveness of locking the pin ball	16
15. Dimensions of the hole for the split-pin	17
16. Dimensions of the hole for the W-clip	18
APPENDIX A — Sliding position and over-tilting position of the pin ball in the socket end	19
APPENDIX B — Recommended gauges	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DIMENSIONS DES ASSEMBLAGES À ROTULE ET LOGEMENT DE ROTULE DES ÉLÉMENTS DE CHÂÎNES D'ISOLATEURS

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du Comité d'Etudes n° 36: Isolateurs.

Elle remplace la deuxième édition de la Publication 120 de la C E I (1977).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
36B(BC)78	36B(BC)81 et 81A

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la C E I sont citées dans la présente norme:

- Publications n° 305 (1978): Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type capot et tige.
 372 (1984): Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs — Dimensions et essais.
 433 (1980): Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIMENSIONS OF BALL AND SOCKET COUPLINGS
OF STRING INSULATOR UNITS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 36B: Insulators for Overhead Lines, of IEC Technical Committee No. 36: Insulators.

It replaces the second edition of IEC Publication 120 (1977).

The text of this standard is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
36B(CO)78	36B(CO)81 and 81A

Further information can be found in the Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 305 (1978): Characteristics of String Insulator Units of the Cap and Pin Type.

372 (1984): Locking Devices for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units — Dimensions and Tests.

433 (1980): Characteristics of String Insulator Units of the Long Rod Type.

DIMENSIONS DES ASSEMBLAGES À ROTULE ET LOGEMENT DE ROTULE DES ÉLÉMENTS DE CHAÎNES D'ISOLATEURS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux éléments de chaînes d'isolateurs du type capot et tige et du type à long fût, ainsi qu'aux accessoires métalliques utilisés avec de tels isolateurs.

2. Objet

La présente norme a pour objet de définir les dimensions d'une série d'assemblages normalisés pour les tiges à rotule et logement de rotule utilisant les dispositifs de verrouillage normalisés (voir Publication 372 de la CEI : Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs), de façon à rendre possible l'assemblage d'isolateurs ou d'accessoires métalliques provenant de constructeurs différents.

Note. — Cette norme ne définit que les dimensions nécessaires à l'assemblage. Les propriétés de la matière et les charges de service ne sont pas spécifiées. La coordination des dimensions avec les classes d'efforts est spécifiée dans les Publications 305 de la CEI : Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type capot et tige, et 433 de la CEI : Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long.

3. Plan de la norme

La présente norme comprend six normes d'assemblage définies par les diamètres de tiges nominaux qui constituent la base de la norme. Chaque norme d'assemblage est définie par les dimensions de la tige à rotule, du logement de rotule et du calibre d'accrochage « PASSE » spécifiées dans les articles 9 à 11. Les dimensions des haltères pour la liaison de deux logements de rotule sont indiquées dans l'article 12. Le jeu et les conditions de verrouillage sont groupés dans les tableaux des articles 13 et 14. Les dimensions du trou pour le logement du dispositif de verrouillage sont indiquées dans les articles 15 et 16.

Toutes les dimensions sont exprimées en millimètres.

Pour la tige à rotule et le logement de rotule, les dimensions s'appliquent au produit fini après application éventuelle de tout traitement superficiel.

L'annexe A donne les positions limites de la tige à rotule dans l'intérieur du logement de rotule.

L'annexe B donne des exemples typiques de calibres de vérification pour les dimensions des tiges à rotule et les logements de rotule.

4. Tige à rotule

La tige à rotule doit être conforme aux dimensions spécifiées dans l'article 9. Les principales dimensions déterminant la forme de la rotule sont h_1 , d_2 , r_1 et r_2 . La dimension r_3 est donnée à titre indicatif, car sa valeur exacte ne peut être obtenue que par la construction géométrique. En outre, le diamètre de la tige à rotule d_1 ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées sur une longueur égale à H_3 du calibre d'accrochage correspondant « PASSE » usé (voir article 11).

DIMENSIONS OF BALL AND SOCKET COUPLINGS OF STRING INSULATOR UNITS

1. Scope

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

2. Object

The object of this standard is to define the dimensions of a series of standard ball and socket couplings using the standard locking devices (see IEC Publication 372: Locking Devices for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units) in order to permit the assembly of insulators or metal fittings supplied by different manufacturers.

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 Publications 305: Characteristics of String Insulator Units of the Cap and Pin Type, and 433: Characteristics of String Insulator Units of the Long Rod Type.

3. Plan of the standard

This standard includes six standard sizes designated by the nominal pin diameters which form the basis of the standard. Each standard size is defined by the dimensions of the pin ball, of the socket and of the hook-on "GO" gauge specified in Clauses 9 to 11. Dimensions of twin-balled pins for coupling of two sockets are stated in Clause 12. Clearance and locking conditions are tabulated in Clauses 13 and 14. Dimensions of the hole for the locking device are stated in Clauses 15 and 16.

All dimensions are expressed in millimetres.

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 Appendix A.

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

4. Pin ball

The pin ball shall conform to the dimensions specified in Clause 9. 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 11).

5. Logement de rotule

L'intérieur du logement de rotule doit être conforme aux dimensions spécifiées dans l'article 10, qui indique également la hauteur minimale du dispositif de verrouillage.

- Notes* 1. — Les logements de rotule, conformes à l'article précité, présentent un fond plat sur les dessins. Il est également possible d'utiliser des logements de rotule à fonds arrondis dont les rayons de courbure ne sont pas inférieurs aux dimensions r_2 des tiges à rotule. Dans ce cas, les dimensions R_s doivent être diminuées de façon correspondante.
2. — La dimension normalisée de 16 mm selon l'article 10 comprend deux solutions pour le logement de rotule, parce qu'il est nécessaire de prévoir, d'une part, un logement de rotule convenant exactement à la tige à rotule normalisée et aux tiges des normes antérieures avec $r_1 = 23$ (solution A) et, d'autre part, un logement de rotule pouvant également recevoir des tiges à rotule de $r_2 = 50$ (solution B). La solution A et la solution B sont identiques, sauf pour les dimensions H_1 , H_2 et T . La solution A, qui comporte des dimensions plus faibles, est préférable dans les cas où l'assemblage faisant usage des tiges à rotule existantes n'exige pas l'utilisation de la solution B.

6. Calibre d'accrochage « PASSE »

Les dimensions extérieures du logement de rotule n'ont pas été déterminées. L'extérieur du logement de rotule doit, cependant, permettre le passage du calibre d'accrochage « PASSE » conforme à l'article 11.

7. Partie inférieure de l'isolateur

La forme de la partie inférieure de l'isolateur doit être telle qu'il soit toujours possible d'accrocher à cet isolateur un logement de rotule ayant des dimensions extérieures maximales conformes à l'article 6.

8. Dispositif de verrouillage

Le dispositif de verrouillage, c'est-à-dire la goupille ou l'agrafe, doit être conçu de façon à pouvoir verrouiller la tige à rotule minimale dans le logement de rotule maximal. Cette condition est remplie en utilisant les dispositifs de verrouillage normalisés dans la Publication 372 de la CEI.

5. Socket

The socket interior shall conform to the dimensions specified in Clause 10, which also specifies the minimum thickness of the locking device.

- Notes*
1. — 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_s have to be correspondingly decreased.
 2. — The 16 mm standard size according to Clause 10 includes two alternative sockets. The reason for this is that, on the one hand, there is a need for a socket fitting exactly the standard pin ball and its predecessors with $r_1 = 23$ (alternative A) and, on the other hand, there is a need for a socket also accepting pin balls with $r_2 = 50$ (alternative B). Alternative A and alternative B are identical except for dimensions H_1 , H_2 and T . Alternative A, having the smaller dimensions, is preferable where assembly with existing pin balls does not require alternative B.

6. 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 11.

7. Lower part of the insulator

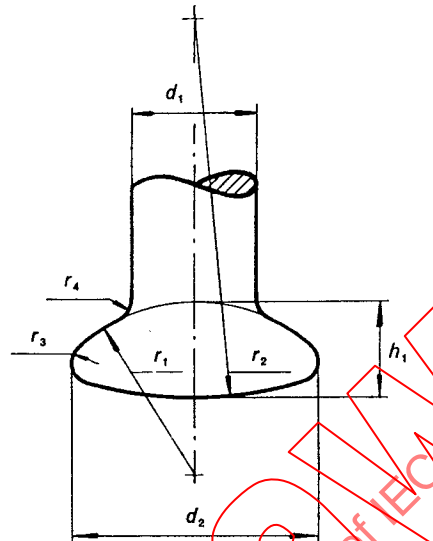
The shape of the lower part of the insulator shall be such that assembly with the socket of maximum external dimensions according to Clause 6 will always be possible.

8. 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 Publication 372 are used.

9. Dimensions de la tige à rotule

Dimensions of the pin ball

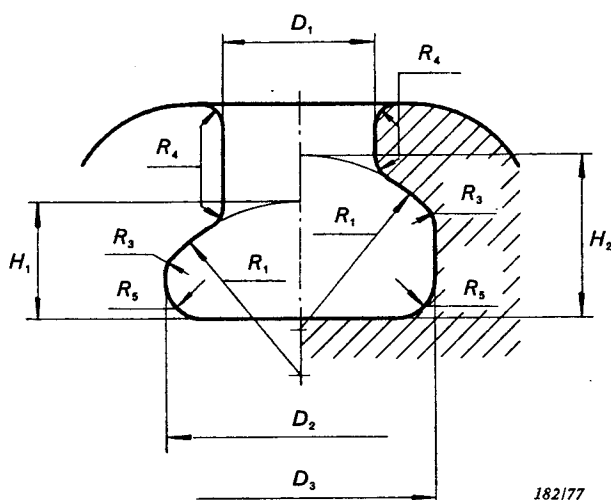


Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	d_1	d_2	h_1	r_1	r_2	r_3^*	r_4
11	$11,9_{-1,1}^0$	$22,8_{-0,3}^0$	$9,1_{-1,2}^0$	35	35	3,5	$1,5_{-0}^{+1}$
16	$17_{-1,2}^0$	$33,3_{-1,5}^0$	$13,4_{-1,3}^0$	23	50	3	$3_{-0,5}^{+1}$
20	$21_{-1,3}^0$	$41_{-1,6}^0$	$19,5_{-1,4}^0$	27	60	5,7	$3,5_{-1}^{+1}$
24	$25_{-1,4}^0$	$49_{-1,8}^0$	$21_{-1,7}^0$	40	70	6,6	$4_{-1,0}^{+1,5}$
28	$29_{-1,5}^0$	$57_{-1,9}^0$	$23,5_{-1,8}^0$	55	80	8	$4,5_{-1,0}^{+1,5}$
32	$33_{-1,6}^0$	$65_{-2,1}^0$	$27_{-1,9}^0$	70	90	10	$5_{-1,0}^{+1,5}$

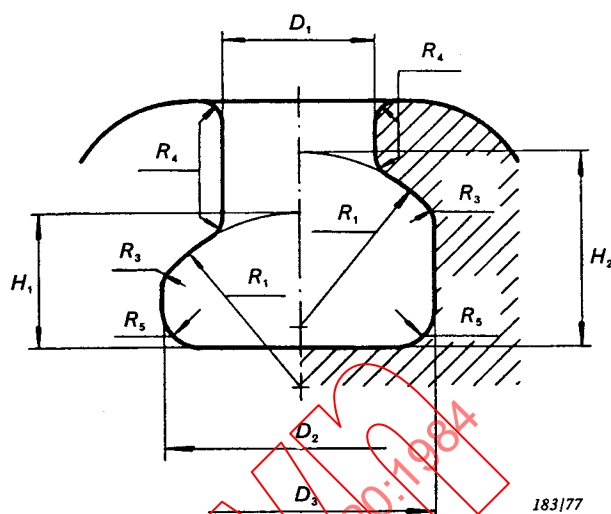
* Donné à titre indicatif.
Given for guidance.

10. Dimensions du logement à rotule

Dimensions of the socket end



Assemblage Coupling 11, 16 A, 24, 28, 32



Assemblage Coupling 16 B, 20

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	D_1	D_2	D_3	H_1	H_2 pour agrafes et variantes de goupilles for W-clips and alternative split-pins	$H_2^{3)}$ pour goupilles normalisées for standard split-pins	R_1	R_3	R_4	R_5	$T^{2)}$
					Min.	Min.					Min.
11	$12,5^{+1,3}_0$	24,5	24,5	$10,5^{+1,3}_0$	15,5	16,3	35	4	1,5	4	4,8
16 A ¹⁾	$19,2^{+1,6}_0$	34,5	34,5	$14,5^{+1,6}_0$	20,5	21,6	23	3	3	5	5,5
16 B ¹⁾	$19,2^{+1,6}_0$	34,5	34,5	$17^{+1,6}_0$	25	25,5	23	3	3	5	7,9
20	$23^{+2,1}_0$	42,5	42,5	$20,5^{+2,1}_0$	28,5	29,3	27	6	3,5	7	7,0
24	$27,5^{+2,5}_0$	51	51	$23,5^{+2,5}_0$	32,5	33,5	40	5	4	10	8,7
28	$32^{+2,9}_0$	59	59	$26^{+2,9}_0$	36,5	37,4	55	8	4,5	12	10
32	$36^{+3,3}_0$	67,5	67,5	$30^{+3,3}_0$	42	43	70	10	5	14	11,5

¹⁾ Voir la note 2 de l'article 5.
See Note 2 of Clause 5.

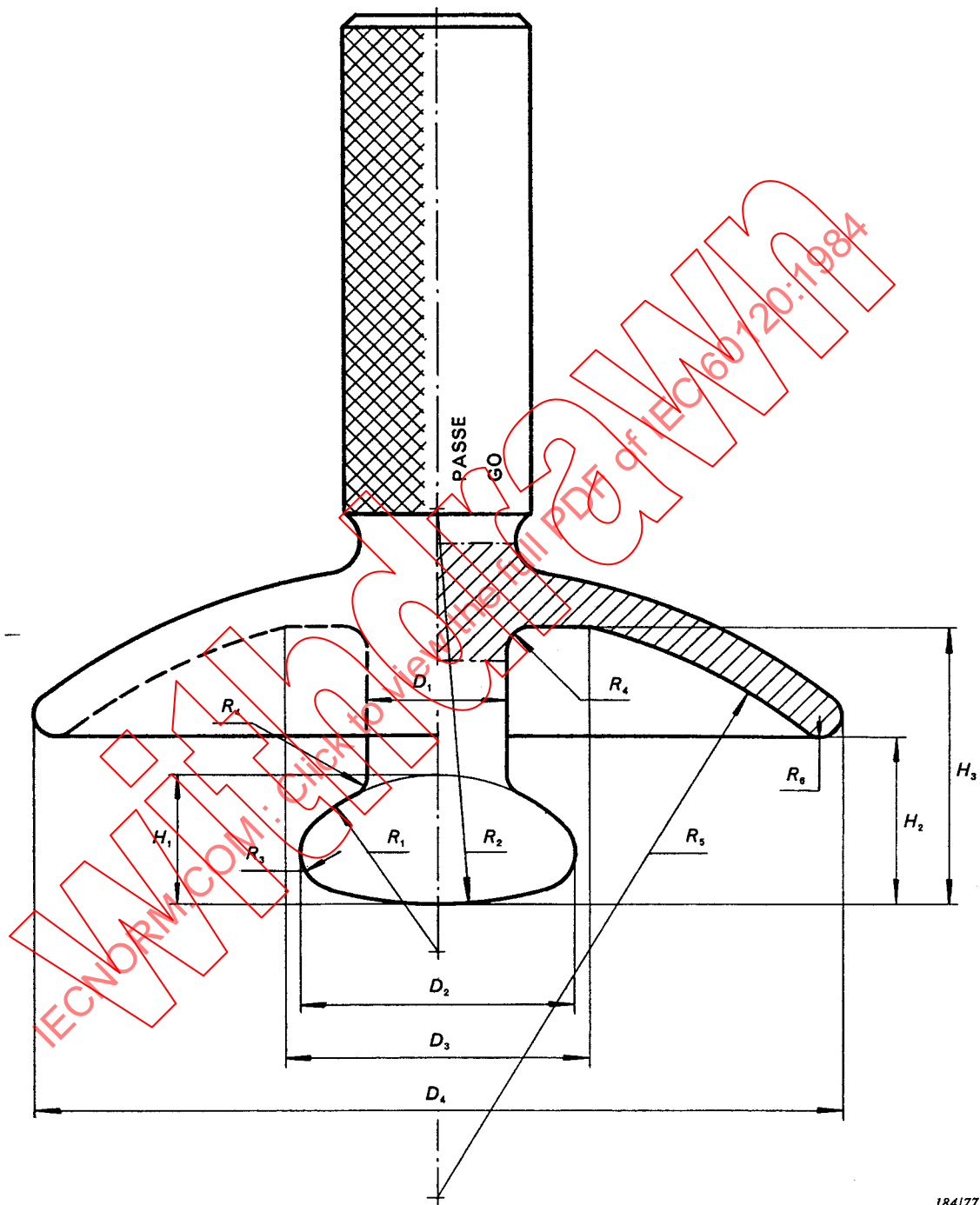
²⁾ Hauteur du dispositif de verrouillage.
Thickness of the locking device.

³⁾ On donne une valeur plus grande parce que, 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_2 du centre du trou, par son diamètre D_4 (voir article 15) et par la dimension F_2 (voir Publication 372 de la C E I) ; elle est aussi influencée par les extrémités des branches restant en contact avec le logement de rotule. Les valeurs de H_2 assurent un jeu correct pour les goupilles.

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_2 of the centre of the hole and its diameter D_4 (see Clause 15) and dimension F_2 (see I E C Publication 372) and is also influenced by the tips of the legs resting in contact with the socket. The values of H_2 ensure the correct clearances for split-pins.

11. Dimensions du calibre d'accrochage « PASSE »

Dimensions of the hook-on "GO" gauge



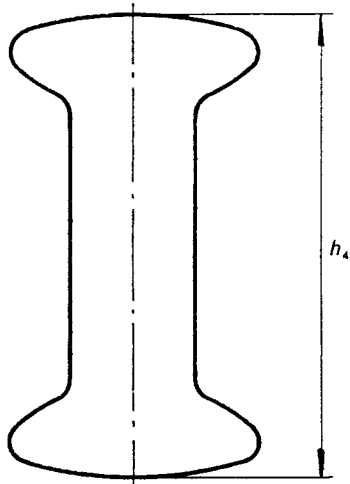
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre - Gauge			D_1	D_2	D_3	D_4	H_1	H_2	H_3	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
	Neuf New	Contour max. Max. contour	Contour nominal Nominal contour													
11		Contour min. Min. contour		11,960	22,890	25,374	59,75	9,190	17,945	23,945	35,045	35,045	3,601	1,470	49,90	2,60
		Usé 2) - Worn 2)		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
		Contour max. Max. contour		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
	Neuf New	Contour nominal 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
16		Contour min. Min. contour		17,070	33,440	35,376	90,19	13,500	20,850	31,950	23,050	50,050	3,039	2,965	71,90	2,60
		Usé 2) - Worn 2)		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
		Contour max. Max. contour		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
	Neuf New	Contour nominal 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
20		Contour min. Min. contour		21,090	41,120	45,561	120,45	19,610	25,805	42,405	27,055	60,055	5,803	3,455	89,85	3,15
		Usé 2) - Worn 2)		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
		Contour max. Max. contour		25,172	49,250	50,400	140,90	24,242	25,971	46,171	40,121	70,121	6,732	3,914	104,55	3,45
	Neuf New	Contour nominal Nominal contour		25,136	49,190	50,527	140,60	24,186	26,093	46,293	40,093	70,093	6,706	3,932	104,70	3,30
24		Contour min. Min. contour		25,100	49,130	50,564	140,30	24,130	26,215	46,415	40,065	70,065	6,680	3,950	104,85	3,15
		Usé 2) - Worn 2)		25,000	49,000	50,600	140,00	24,000	26,300	46,500	40,000	70,000	6,615	4,000	105,00	3,00
		Contour max. Max. contour		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
	Neuf New	Contour nominal 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
28		Contour min. Min. contour		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
		Usé 2) - Worn 2)		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. Max. contour		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
	Neuf New	Contour nominal 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
32		Contour min. Min. contour		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 2) - Worn 2)		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

1) Le contour du calibre neuf doit être compris entre les contours maximal et minimal.
The contour of the new gauge must fall between the maximum and minimum contours.

2) Voir l'article B1.
See Clause B1.

12. Dimensions des haltères

Dimensions of twin-balled pins



185/77

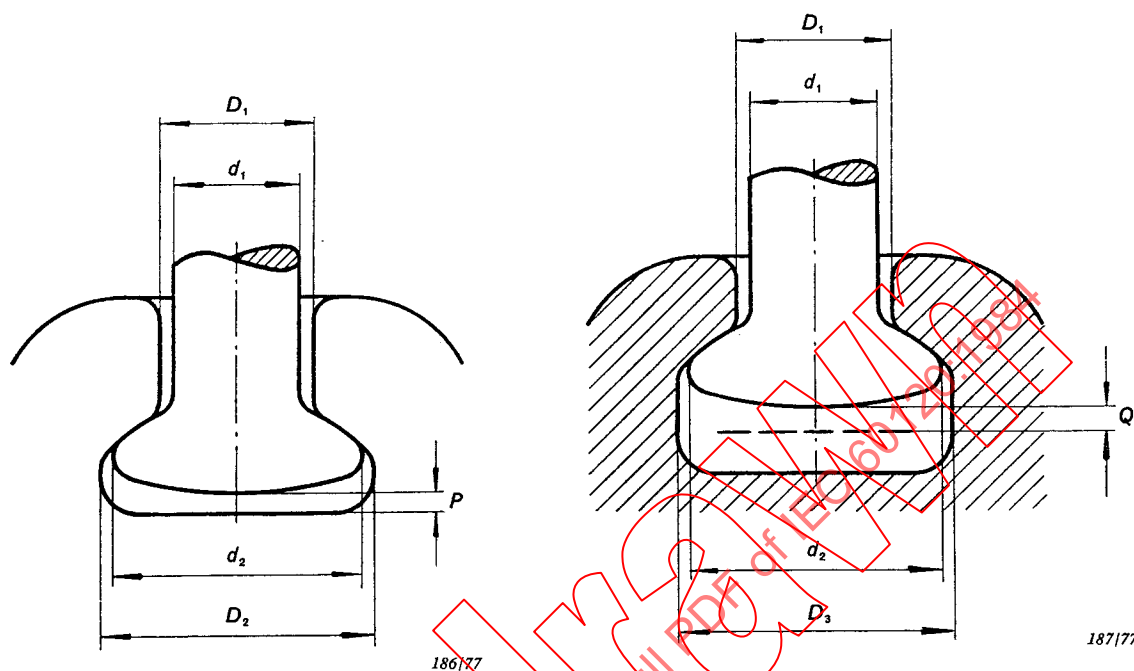
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	h_4
11	$47_{-2,5}^0$
16	$63_{-3,0}^0$
20	$83_{-3,2}^0$
24	$90_{-3,5}^0$
28	$97_{-3,5}^0$
32	$120_{-4,0}^0$

Pour les autres dimensions, voir l'article 9.

For other dimensions, see Clause 9.

13. Jeu entre la tige à rotule et le logement de rotule

Clearance between the pin ball and the socket end



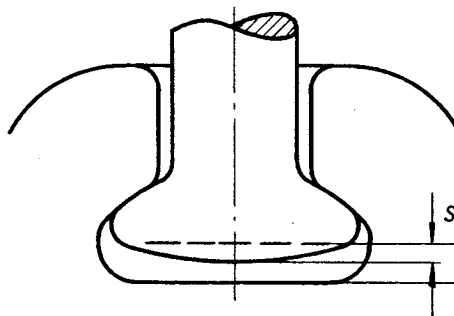
La tige à rotule se trouve dans l'entrée du logement de rotule. La tige à rotule se trouve à l'intérieur du logement de rotule.
 The pin ball in the socket entry. The pin ball in the socket interior.

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	$D_1 - d_1$		$D_2 - d_2$	$D_3 - d_2$	P		$Q^{1)}$
	Min.	Max.	Min.		Min.	Max.	Min.
11	0,6	3,0	1,7	1,7	1,4	3,9	1,6
16 A	2,2	5,0	1,2	1,2	1,1	4,0	1,6
16 B	2,2	5,0	1,2	1,2	3,6	6,5	3,7
20	2,0	5,4	1,5	1,5	1,0	4,5	2,0
24	2,5	6,4	2,0	2,0	2,5	6,7	2,8
28	3,0	7,4	2,0	2,0	2,5	7,2	3,0
32	3,0	7,9	2,5	2,5	3,0	8,2	3,5

¹⁾ Jeu entre la tige et le dispositif de verrouillage.
 Clearance between the pin ball and the locking device.

14. Efficacité du verrouillage de la tige à rotule

Effectiveness of locking the pin ball



188/77

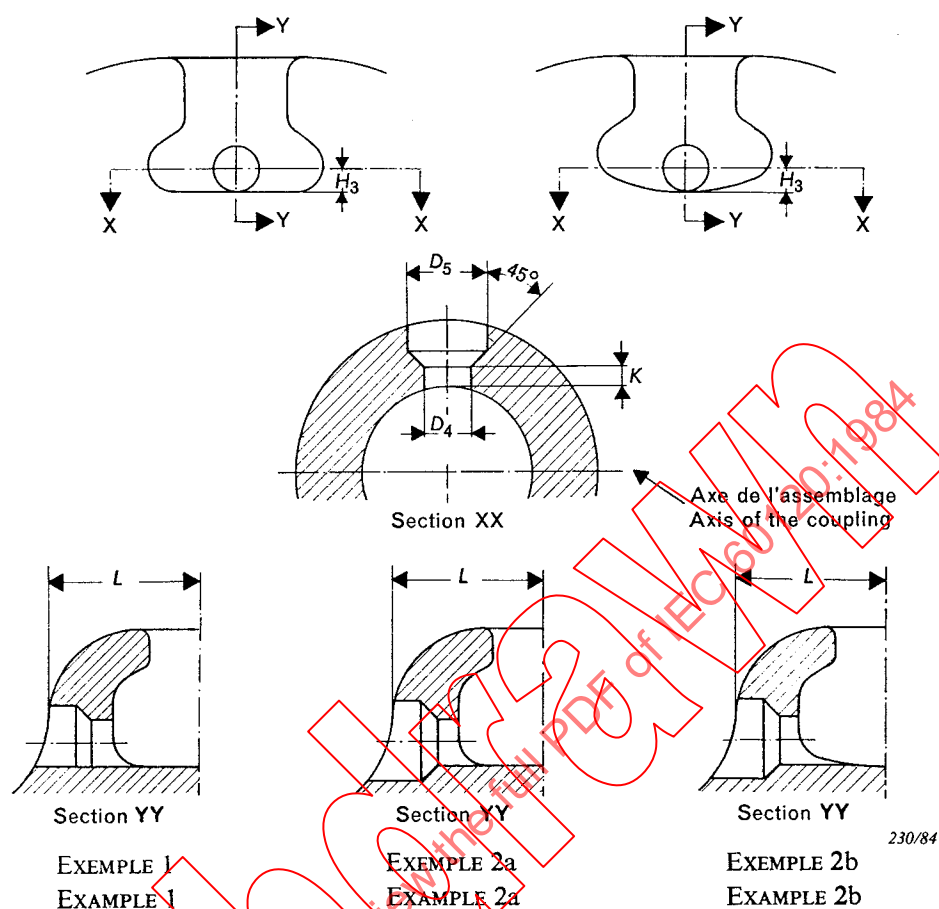
T = hauteur minimale du dispositif de verrouillage
minimum thickness of the locking device

S = efficacité du verrouillage
effectiveness of locking

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	S Min.
11	0,9
16 A	1,5
16 B	1,4
20	2,5
24	2,0
28	2,8
32	3,3

15. Dimensions du trou de logement de la goupille

Dimensions of the hole for the split-pin



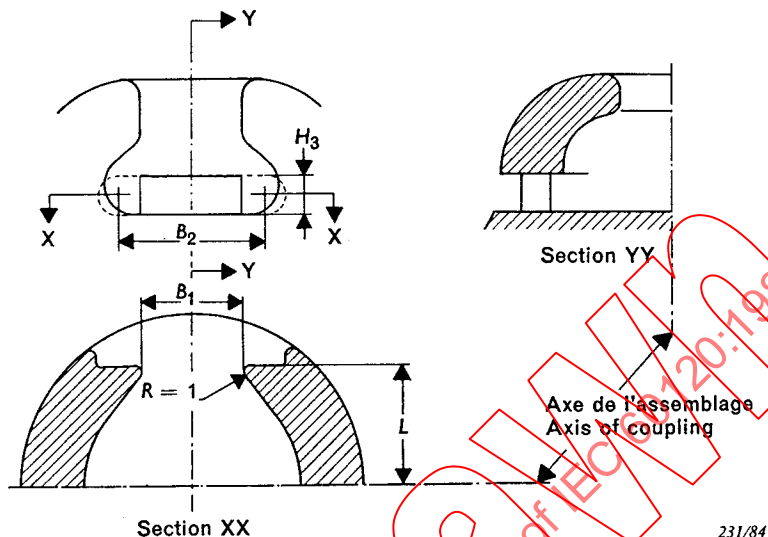
Assemblages normalisés Standard couplings	D_4	D_5 Min.	H_3	K	L
				Min.	Max.
11	$7,5 \pm 0,4$	13,5	$3,75^{+1}_0$	$3,5 \pm 0,6$	24
16 A	$9,5 \pm 0,5$	16,0	$4,75^{+1}_0$	$4 \pm 0,7$	32
16 B	$10 \pm 0,5$	18,0	5^{+1}_0	5 ± 1	32
20	$10 \pm 0,5$	18,0	$5^{+1,2}_0$	5 ± 1	40
24	$12 \pm 0,5$	21,5	$6^{+1,5}_0$	6 ± 1	51
28	$13 \pm 0,5$	24,0	$6,5^{+1,5}_0$	$7 \pm 1,2$	59
32	$15 \pm 0,5$	28,0	$7,5^{+1,5}_0$	$8 \pm 1,4$	68

Les dimensions sont valables pour les goupilles normalisées et les variantes de goupilles (voir Publication 372 de la C E I).

The dimensions are applicable to both standard and alternative split-pins (see I E C Publication 372).

16. Dimensions du trou pour le logement de l'agrafe

Dimensions of the hole for the W-clip



Assemblages normalisés Standard couplings	B_1	B_2	H_3	L
		Min.		Max.
11	$12,5 \pm 0,8$	24	$6,5 \pm 0,8$	18
16 A	16 ± 1	33	$7 \pm 0,8$	24
16 B	16 ± 1	33	$9,5 \pm 0,8$	24
20	17 ± 1	34	$8,5 \pm 0,8$	29
24	$17,5 \pm 1$	34,5	$10,5 \pm 0,8$	34
28	20 ± 1	39	$11,5 \pm 0,8$	42
32	22 ± 1	42	$13,0 \pm 0,8$	48

La dimension B_2 est la longueur du logement pour laquelle la hauteur H_3 doit être maintenue.

Au-delà de B_2 , la forme du logement n'est pas importante.

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.

ANNEXE A

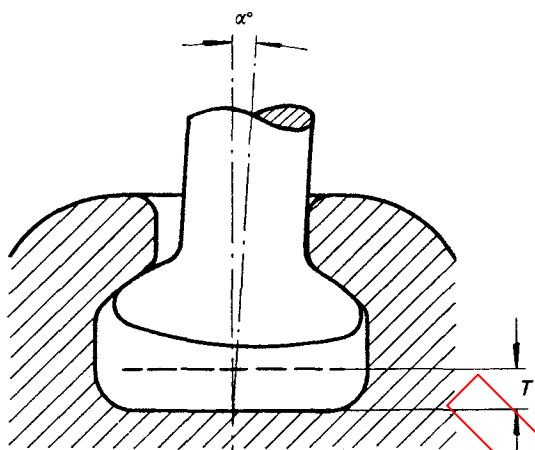
POSITION DE GLISSEMENT ET POSITION
DE BASCULEMENT DE LA TIGE
À ROTULE DANS LE LOGEMENT
DE ROTULE

APPENDIX A

SLIDING POSITION AND OVER-TILTING
POSITION OF THE PIN BALL IN
THE SOCKET END

A1. Position de glissement de la tige à rotule dans le logement de rotule

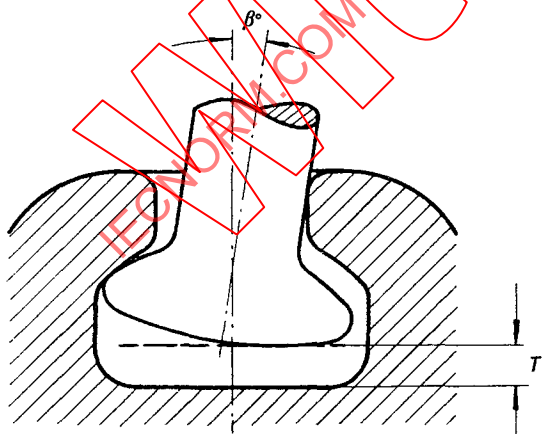
Sliding position of the pin ball in the socket end



Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	α° moyen average
11	1,3
16 A	4,0
16 B	4,0
20	3,3
24	2,7
28	2,5
32	2,0

A2. Position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule

Over-tilting position of the pin ball in the socket end



Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	β° ¹⁾ moyen average
11	12,0
16 A	9,5
16 B	12,0
20	9,0
24	10,0
28	9,0
32	9,0

¹⁾ Les valeurs β correspondent à des tolérances raisonnables de H_2 .

β values assume reasonable tolerances for H_2 .

ANNEXE B

CALIBRES RECOMMANDÉS

B1. Système de tolérances

Les tolérances pour les calibres sont conformes au système ISO. Cela signifie que les calibres « NE PASSE PAS » n'ont que des tolérances de fabrication qui sont situées symétriquement par rapport à la limite de tolérance correspondante de la pièce faisant partie de l'assemblage à rotule et logement de rotule. Cela signifie également que les calibres « PASSE » ont des marges d'usure et des tolérances de fabrication qui sont comprises dans le champ de tolérance de la pièce faisant partie de l'assemblage à rotule et logement de rotule.

Note. — Pour les calibres « PASSE », chaque pays est libre d'utiliser les marges d'usure pour augmenter les tolérances de fabrication proposées. Les calibres ayant subi une usure au-delà des limites prescrites pour les calibres usés ne seront plus utilisés.

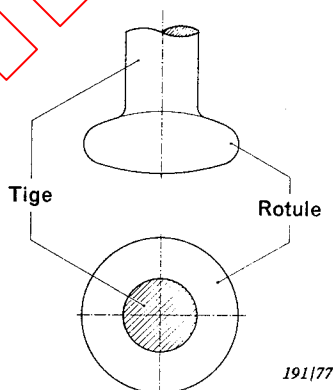
B2. Exécution des calibres

Le choix des matières, la dureté, le finissage des surfaces, le traitement des surfaces et le procédé de fabrication sont susceptibles de varier d'un pays à l'autre. Par conséquent, les recommandations suivantes ne sont données que comme indications générales :

- l'épaisseur des calibres pour les tiges à rotule ne sera pas inférieure à 5 mm ;
- l'épaisseur des calibres à trou rond sera un peu plus forte ;
- la matière sera un acier trempé à l'huile, sans retrait ;
- le nombre de dureté Rockwell C sera de 62 à 63, afin de réduire les déformations et l'usure ;
- la rugosité des surfaces sera inférieure à 4 μm ;
- dans certains cas, le chromage dur peut augmenter la résistance à l'usure.

Note. — Les calibres pour les logements de rotule seront pourvus d'une partie rectifiée sur le diamètre D_1 ou de trous de centrage, afin de faciliter le contrôle des calibres. Un trou de centrage enlève une partie de la surface courbe, ce qui réduit la tolérance de fabrication.

B3. Contrôle de la tige à rotule



191/77

- a) La rotule et la tige doivent passer, dans une direction au moins, à travers le calibre « PASSE » de hauteur de rotule, de diamètre et de longueur de la tige (voir article B5).
- b) La rotule doit passer dans le calibre « PASSE » de diamètre de rotule (voir article B6).
- c) La rotule et la tige ne doivent passer, dans aucune direction, dans le calibre « NE PASSE PAS » de hauteur de rotule (voir article B7).
- d) La rotule ne doit passer, dans aucune direction, dans le calibre « NE PASSE PAS » de diamètre de rotule (voir article B8).
- e) La tige ne doit entrer, dans aucune direction, dans le calibre « NE PASSE PAS » de diamètre de la tige (voir article B9).

APPENDIX B

RECOMMENDED GAUGES

B1. Tolerance system

The tolerances 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.

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

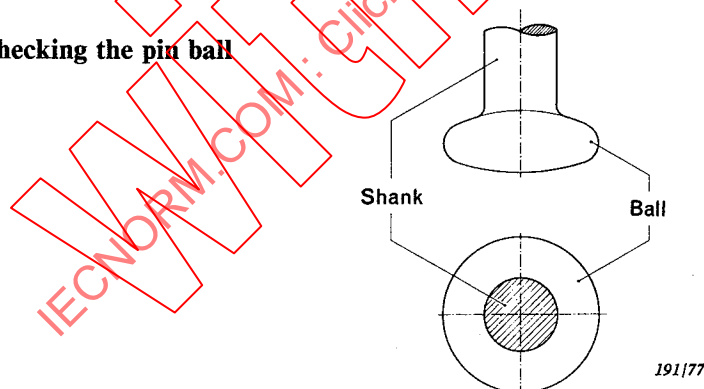
B2. Constructional features of the gauges

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 4 μm ;
- hard chromium plating can, in certain cases, increase resistance to wear.

Note. — The socket gauges should 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.

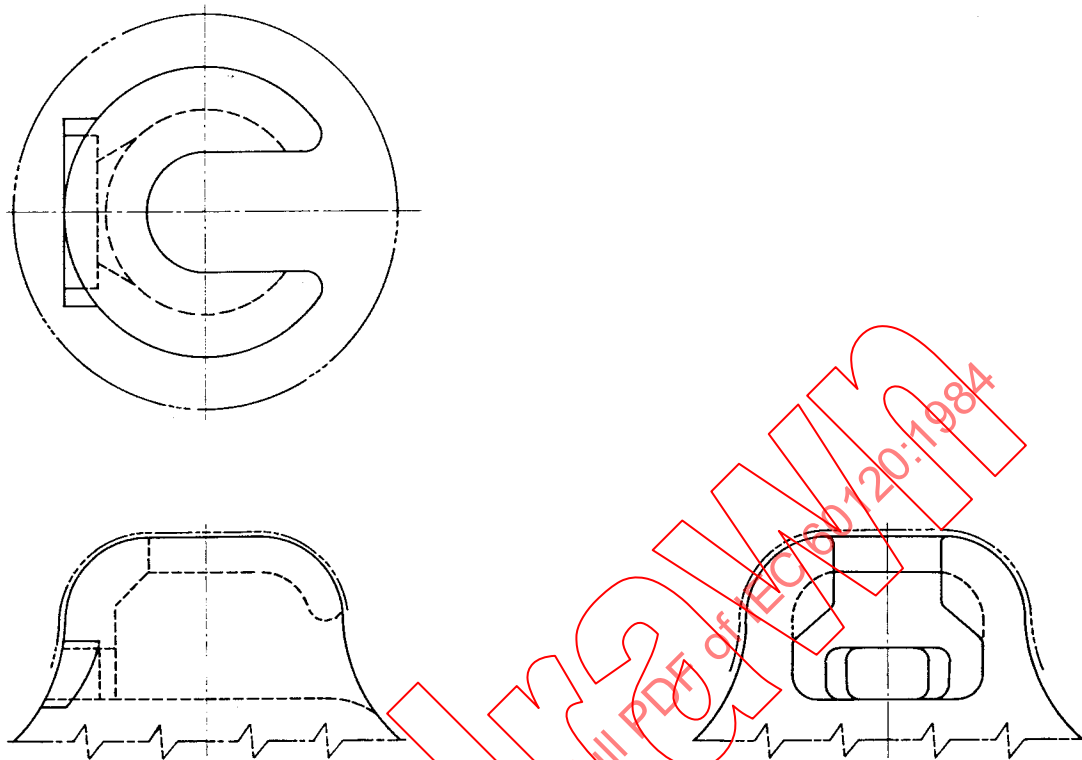
B3. Checking the pin ball



191/77

- a) Ball and shank shall pass in at least one direction through “GO” gauge for ball height, shank diameter and shank length (see Clause B5).
- b) Ball shall pass through “GO” gauge for ball diameter (see Clause B6).
- c) Ball and shank shall not pass in any direction through “NOT GO” gauge for ball height (see Clause B7).
- d) Ball shall not pass in any direction through “NOT GO” gauge for ball diameter (see Clause B8).
- e) Shank shall not enter in any direction through “NOT GO” gauge for shank diameter (see Clause B9).

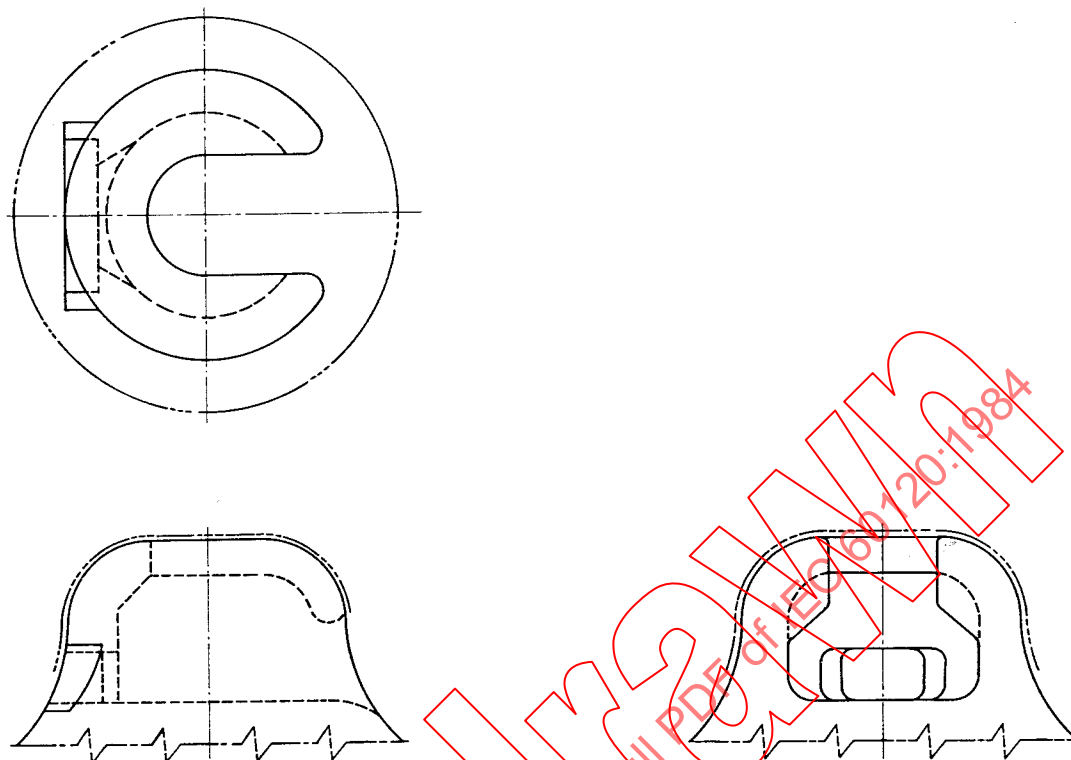
B4. Contrôle du logement de rotule



192/77

- a) L'entrée du logement de rotule doit accepter le calibre « PASSE » pour la hauteur, la largeur de l'entrée et la largeur d'ouverture (voir article B10).
- b) La hauteur et le diamètre intérieurs du logement de rotule doivent permettre une rotation de 180° à l'intérieur du logement de rotule, du calibre « PASSE » de diamètre et hauteur intérieurs (voir article B11).
- c) La hauteur de l'entrée du logement de rotule ne doit pas permettre l'entrée du calibre « NE PASSE PAS » pour la hauteur de l'entrée (voir article B12).
- d) L'entrée du logement de rotule ne doit pas permettre l'entrée du calibre « NE PASSE PAS » pour la largeur de l'ouverture (voir article B13).

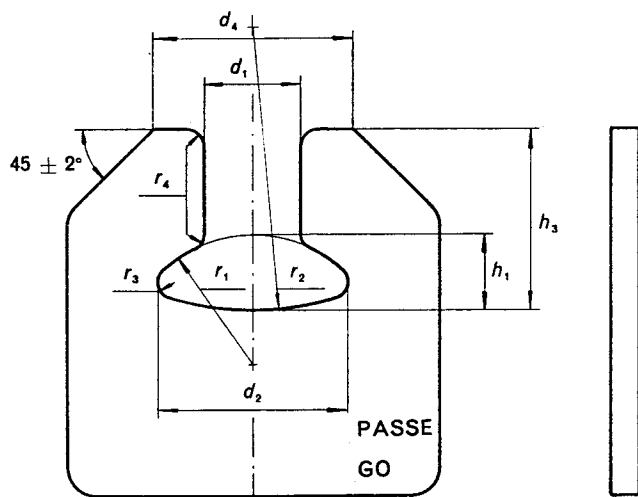
Note. — Le tracé marqué (— — — — —) doit laisser passer le calibre d'accrochage « PASSE » (voir article 11).

B4. Checking the socket end

192/77

- a) Socket entry shall accept "GO" gauge for entry height, entry width and neck width (see Clause B10).
- b) 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 B11).
- c) Socket entry height shall refuse the "NOT GO" gauge for entry height (see Clause B12).
- d) Socket entry shall refuse "NOT GO" gauge for neck width (see Clause B13).

Note. — Marked contour (-----) to accept hook-on "GO" gauge (see Clause 11).



193/77

**B5. Calibre de la tige à rotule
« PASSE » pour la hauteur de la
rotule, le diamètre de la tige et la
longueur de la tige**

**Pin "GO" gauge for ball height,
shank diameter and shank length**

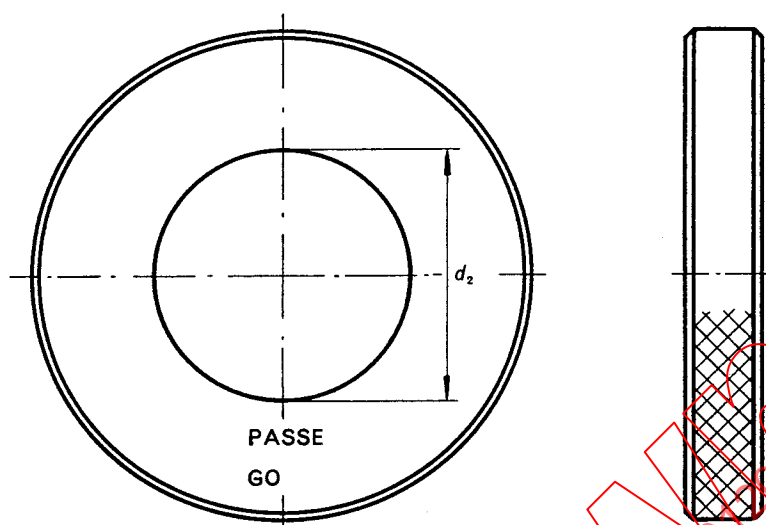
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre - Gauge		d_1	d_2	d_4	h_1	h_3	r_1	r_2	r_3	r_4
11	Neuf New	Contour min. 1) Min. contour	11,826	22,712	25,5	9,008	24,11	34,954	34,954	3,509	2,537
		Contour nominal Nominal contour	11,836	22,728	25,0	9,024	24,08	34,962	34,962	3,517	2,532
		Contour max. 1) Max. contour	11,846	22,744	24,5	9,040	24,05	34,970	34,970	3,525	2,527
	Usé 2) - Worn 2)		11,900	22,800	24,0	9,100	24,00	35,000	35,000	3,556	2,500
16	Neuf New	Contour min. 1) Min. contour	16,922	33,204	35,5	13,304	32,14	22,952	49,952	2,945	4,039
		Contour nominal Nominal contour	16,932	33,222	35,0	13,320	32,10	22,960	49,960	2,952	4,034
		Contour max. 1) Max. contour	16,942	33,240	34,5	13,336	32,06	22,968	49,968	2,959	4,029
	Usé 2) - Worn 2)		17,000	33,300	34,0	13,400	32,00	23,000	50,000	2,993	4,000
20	Neuf New	Contour min. 1) Min. contour	20,916	40,900	45,5	19,400	42,64	26,950	59,950	5,703	4,542
		Contour nominal Nominal contour	20,928	40,920	45,0	19,418	42,60	26,959	59,959	5,711	4,536
		Contour max. 1) Max. contour	20,940	40,940	44,5	19,436	42,56	26,968	59,968	5,719	4,530
	Usé 2) - Worn 2)		21,000	41,000	44,0	19,500	42,50	27,000	60,000	5,753	4,500
24	Neuf New	Contour min. 1) Min. contour	24,912	48,890	50,5	20,888	46,65	39,944	69,944	6,558	5,544
		Contour nominal Nominal contour	24,924	48,912	50,0	20,908	46,61	39,954	69,954	6,567	5,538
		Contour max. 1) Max. contour	24,936	48,934	49,5	20,928	46,57	39,964	69,964	6,577	5,532
	Usé 2) - Worn 2)		25,000	49,000	49,0	21,000	46,50	40,000	70,000	6,615	5,500
28	Neuf New	Contour min. 1) Min. contour	28,906	56,881	68,5	23,380	51,66	54,940	79,940	7,803	6,044
		Contour nominal Nominal contour	28,919	56,905	68,0	23,402	51,62	54,951	79,951	7,814	6,038
		Contour max. 1) Max. contour	28,932	56,929	67,5	23,424	51,58	54,962	79,962	7,825	6,032
	Usé 2) - Worn 2)		29,000	57,000	67,0	23,500	51,50	55,000	80,000	7,864	6,000
32	Neuf New	Contour min. 1) Min. contour	32,899	64,871	87,5	26,868	62,16	69,934	89,934	9,506	6,544
		Contour nominal Nominal contour	32,913	64,897	87,0	26,892	62,12	69,946	89,946	9,517	6,538
		Contour max. 1) Max. contour	32,927	64,923	86,5	26,916	62,08	69,958	89,958	9,528	6,532
	Usé 2) - Worn 2)		33,000	65,000	86,0	27,000	62,00	70,000	90,000	9,572	6,500

1) Le contour du calibre neuf doit être compris entre les contours minimal et maximal.
The contour of the new gauge shall fall between the minimum and maximum contours.

2) Voir l'article B1.
See Clause B1.

B6. Calibre de la tige à rotule « PASSE » pour le diamètre de la rotule

Pin "GO" gauge for ball diameter



194/77

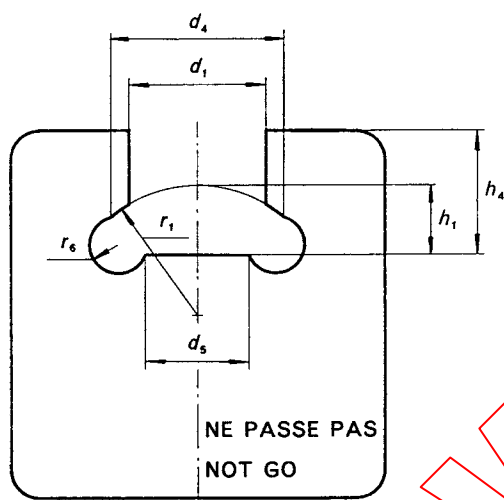
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre Gauge	d_2
11	Neuf New	$22,728 \pm 0,011$
	Usé ¹⁾ Worn	22,800
16	Neuf New	$33,223 \pm 0,012$
	Usé ¹⁾ Worn	33,300
20	Neuf New	$40,920 \pm 0,013$
	Usé ¹⁾ Worn	41,000
24	Neuf New	$48,913 \pm 0,014$
	Usé ¹⁾ Worn	49,000
28	Neuf New	$56,908 \pm 0,015$
	Usé ¹⁾ Worn	57,000
32	Neuf New	$64,903 \pm 0,016$
	Usé ¹⁾ Worn	65,000

¹⁾ Voir l'article B1.

See Clause B1.

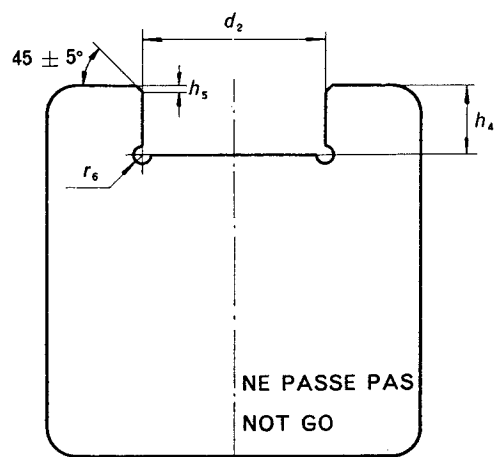
B7. Calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour la hauteur de la rotule

Pin "NOT GO" gauge for ball height



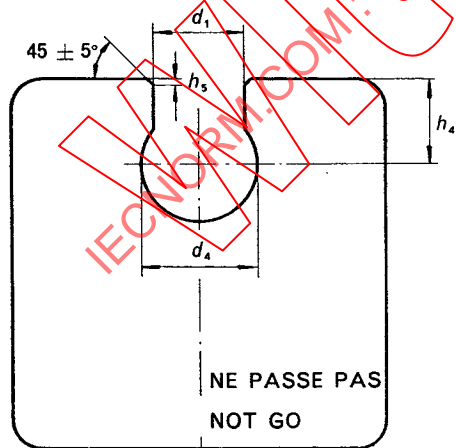
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre - Gauge	d_1	d_4	d_5	h_1	h_4	r_1	r_6
11	Contour min. 1) Min. contour	6,08	18,60	12,3	7,884	15,5	34,992	3,7
	Contour nominal Nominal contour	16,10	18,40	12,0	7,900	16,0	35,000	4,0
	Contour max. 1) Max. contour	16,12	18,20	11,7	7,916	16,5	35,008	4,3
16	Contour min. 1) Min. contour	23,66	30,3	18,3	12,084	21,5	22,992	4,7
	Contour nominal Nominal contour	23,70	30,0	18,0	12,100	22,0	23,000	5,0
	Contour max. 1) Max. contour	23,74	29,7	17,7	12,116	22,5	23,008	5,3
20	Contour min. 1) Min. contour	28,36	36,3	23,3	18,082	29,5	26,991	6,7
	Contour nominal Nominal contour	28,42	36,0	23,0	18,100	30,0	27,000	7,0
	Contour max. 1) Max. contour	28,48	35,7	22,7	18,118	30,5	27,009	7,3
24	Contour min. 1) Min. contour	34,48	42,3	28,3	19,280	31,5	39,990	7,7
	Contour nominal Nominal contour	34,54	42,0	28,0	19,300	32,0	40,000	8,0
	Contour max. 1) Max. contour	34,60	41,7	27,7	19,320	32,5	40,010	8,3
28	Contour min. 1) Min. contour	36,9	47,3	32,3	21,678	44,5	54,989	9,7
	Contour nominal Nominal contour	37,0	47,0	32,0	21,700	45,0	55,000	10,0
	Contour max. 1) Max. contour	37,1	46,7	31,7	21,722	45,5	55,011	10,3
32	Contour min. 1) Min. contour	40,88	52,3	36,3	25,076	47,5	69,988	11,7
	Contour nominal Nominal contour	41,00	52,0	36,0	25,100	48,0	70,000	12,0
	Contour max. 1) Max. contour	41,12	51,7	35,7	25,124	48,5	70,012	12,3

1) Le contour du calibre doit être compris entre les contours minimal et maximal.
The contour of the gauge shall fall between the minimum and maximum contours.

B8. Calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la rotule
Pin “NOT GO” gauge for ball diameter


196/77

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	d_2	h_4	h_5	r_6
11	21,500 ±0,011	10,0 ±0,5	1,0 ±0,3	1,5 ±0,5
16	31,800 ±0,012	12,0 ±0,5	1,0 ±0,3	1,5 ±0,5
20	39,400 ±0,013	18,0 ±0,5	1,0 ±0,3	1,5 ±0,5
24	47,200 ±0,014	20,0 ±0,5	1,0 ±0,3	1,5 ±0,5
28	55,100 ±0,015	22,0 ±0,5	1,0 ±0,3	1,5 ±0,5
32	62,900 ±0,016	25,0 ±0,5	1,0 ±0,3	1,5 ±0,58

B9. Calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la tige
Pin “NOT GO” gauge for shank diameter


197/77

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	d_1	d_4	h_4	h_5
11	10,800 ±0,009	15,0 ±0,5	12,0 ±0,5	1,0 ±0,3
16	15,800 ±0,010	20,0 ±0,5	15,0 ±0,5	1,0 ±0,3
20	19,700 ±0,012	25,0 ±0,5	18,0 ±0,5	1,0 ±0,3
24	23,600 ±0,012	30,0 ±0,5	23,0 ±0,5	1,0 ±0,3
28	27,500 ±0,013	35,0 ±0,5	27,0 ±0,5	1,0 ±0,3
32	31,400 ±0,014	40,0 ±0,5	31,0 ±0,5	1,0 ±0,3

B10. Calibre du logement de rotule « PASSE » pour la hauteur de l'entrée, la largeur de l'entrée et la largeur de l'ouverture.

Socket "GO" gauge for entry height, entry width and neck width

