

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 120

Deuxième édition — Second edition

1977

**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**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1-3, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. L'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 120

Deuxième édition — Second edition

1977

**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**



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 procédé, 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

1-3, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Plan de la norme	6
4. La tige à rotule	6
5. Le logement de rotule	8
6. Le calibre d'accrochage « PASSE »	8
7. La partie inférieure de l'isolateur	8
8. Le 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
ANNEXE A — Position de glissement et position de basculement de la tige à rotule dans le logement de rotule	17
ANNEXE B — Calibres recommandés	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Plan of the standard	7
4. The pin ball	7
5. The socket	9
6. The hook-on "GO" gauge	9
7. The lower part of insulator	9
8. The locking device	9
9. Dimensions of the pin ball	10
10. Dimensions of the socket end	11
11. Dimensions of the hook-on "GO" gauges	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
APPENDIX A — Sliding position and over-tilting position of the pin ball in the socket end	17
APPENDIX B — Recommended gauges	19

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 CEI 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 CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI 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.

Cette norme remplace la première édition de la Publication 120 de la CEI (1960).

Au cours de la réunion tenue à Téhéran en 1969, le Sous-Comité 36B a décidé que la révision de la Publication 120 de la CEI devait être entreprise pour y inclure les normes d'assemblages supérieures à 24.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Ankara en 1973. A la suite de cette réunion, un projet, document 36B(Bureau Central)36, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1974. Pour tenir compte des remarques, un nouveau projet fut rédigé, document 36B(Bureau Central)45, et soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en octobre 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	

Cette publication contient les normes dimensionnelles des assemblages et, à l'annexe B, les calibres recommandés pour contrôler ces dimensions.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

Publications n° 305: Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type capot et tige.

372-1: Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.

Première partie: Dimensions et règles générales.

433: 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.

This standard replaces the first edition of IEC Publication 120 (1960).

During the meeting held in Tehran in 1969, it was decided by Sub-Committee 36B that IEC Publication 120 should be revised to introduce standard coupling sizes greater than 24.

A first draft was discussed at the meeting held in Ankara in 1973. As a result of this meeting, a draft, Document 36B(Central Office)36, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1974. Taking the comments into account, a new draft was drawn up, Document 36B(Central Office)45, and was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Norway
Austria	Poland
Belgium	Romania
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Spain
Finland	Sweden
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Italy	United States of America
Netherlands	

The present publication contains the dimensional standards of the couplings and, in Appendix B, the gauges recommended for checking these dimensions.

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 305: Characteristics of String Insulator Units of the Cap and Pin Type.
- 372-1: Locking Devices for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units.
Part 1: Dimensions and General Requirements.
- 433: 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 fût long, 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 logements de rotule de façon à rendre possible l'assemblage d'isolateurs ou d'accessoires métalliques provenant de constructeurs différents.

Note. — La 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 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 aux articles 9 à 11. Les dimensions des haltères pour la liaison de deux logements de rotule sont indiquées à l'article 12. Le jeu et les conditions de verrouillage sont groupés dans les tableaux des articles 13 et 14.

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 les calibres de vérification pour les dimensions des tiges à rotule et les logements de rotule.

4. La tige à rotule

La tige à rotule doit être conforme aux dimensions spécifiées à 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 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.

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.

Gauges for checking the dimensions of pin balls and sockets are given in Appendix B.

4. The pin ball

The pin ball must 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 refer to Clause 11, of the corresponding worn hook-on "GO" gauge.

5. Le logement de rotule

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

Notes 1. — La hauteur intérieure minimale H_2 est calculée pour un dispositif de verrouillage de hauteur minimale T , placé contre le fond du logement de rotule. Si le dispositif de verrouillage présente une hauteur supérieure ou s'il est placé à une certaine distance du fond du logement de rotule, H_2 doit être augmentée d'une valeur correspondante afin que le jeu entre la tige à rotule et la surface supérieure du dispositif du verrouillage ne soit pas modifié.

Si l'on utilise les dispositifs de verrouillage normalisés de la Publication 372-1 de la CEI, Première partie: Dimensions et règles générales, la hauteur H_2 doit être conforme aux spécifications de l'article 6 de cette publication.

2. — 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_5 doivent être diminuées de façon correspondante.
3. — 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 $r_1 = 50$ (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. Le 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. La 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. Le dispositif de verrouillage

Le dispositif de verrouillage, c'est-à-dire la goupille ou l'agrafe de sécurité, doit être conçu de façon à pouvoir verrouiller la tige à rotule minimale dans le logement de rotule maximal. Cette condition n'est remplie que si la hauteur du dispositif de verrouillage n'est pas inférieure aux valeurs fixées à l'article 5. Aucune autre dimension n'est spécifiée ici (voir la Publication 372-1 de la CEI pour les dispositifs de verrouillage normalisés).

5. The socket

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

Notes 1. — The minimum internal height H_2 is calculated for a locking device of minimum thickness T placed on the bottom of the socket interior. If the locking device is made thicker or if it is placed above the bottom of the socket, H_2 must be increased correspondingly so that the clearance between the pin ball and the upper surface of the locking device is not altered.

If locking devices in accordance with IEC Publication 372-1, Part 1: Dimensions and General Requirements, are used, height H_2 should be in accordance with Clause 6 of that publication.

2. — 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 that case, the dimensions R_5 have to be correspondingly decreased.
3. — 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 for the standard pin ball and its predecessors with $r_1 = 23$ exactly (alternative A) and, on the other hand, there is a need for a socket accepting also 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. The hook-on “GO” gauge

The external dimensions of the socket have not been laid down. However, the socket must permit acceptance of the hook-on “GO” gauge according to Clause 11.

7. The lower part of the insulator

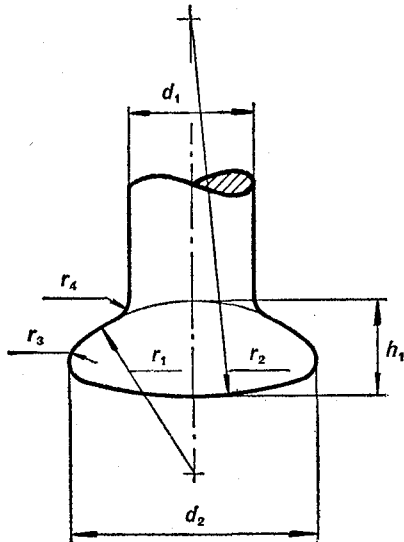
The shape of the lower part of the insulator must be such that assembly with the socket of maximum external dimensions according to Clause 6 will always be possible.

8. The locking device

The locking device, i.e. a split-pin or a security clip, must be designed for locking the minimum-size pin ball in the maximum-size socket. This requirement is fulfilled only if the thickness of the locking device does not fall below the values in Clause 5. No other dimension is specified here (see IEC Publication 372-1 for recommended standard locking devices).

9. Dimensions de la tige à rotule

Dimensions of the pin ball



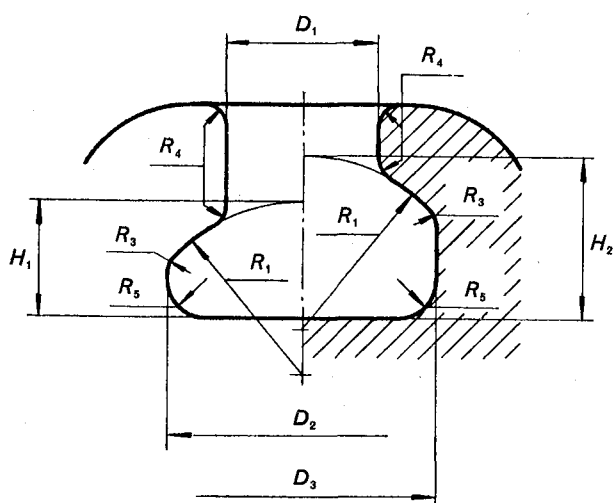
181/77

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

* Donné à titre indicatif.
Given for guidance.

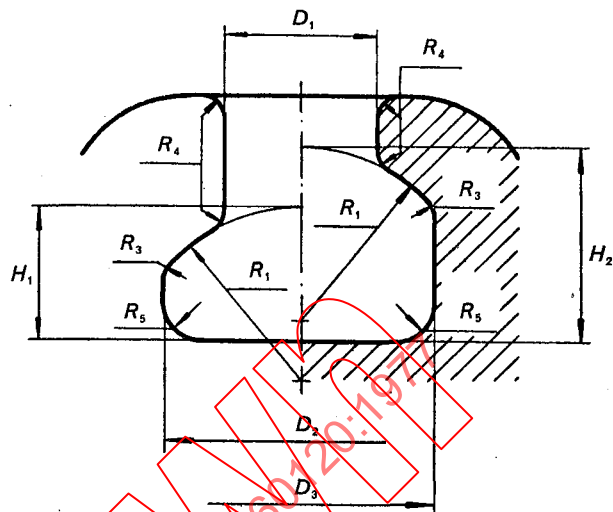
10. Dimensions du logement à rotule

Dimensions of the socket end



182/77

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



183/77

Assemblage
Coupling 16 B, 20

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	D_1	D_2	D_3	H_1	$H_2^{2)}$	R_1	R_3	R_4	R_5	$T^{3)}$
		Min.	Min.		Min.					Min.
11	$12,5^{+1,3}_0$	24,5	24,5	$10,5^{+1,3}_0$	15,5	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	23	3	3	5	5,5
16 B ¹⁾	$19,2^{+1,6}_0$	34,5	34,5	$17^{+1,6}_0$	25	23	3	3	5	7,9
20	$23^{+2,1}_0$	42,5	42,5	$20,5^{+2,1}_0$	28,5	27	6	3,5	7	7,0
24	$27,5^{+2,5}_0$	51	51	$23,5^{+2,5}_0$	32,5	40	5	4	10	8,7
28	$32^{+2,9}_0$	59	59	$26^{+2,9}_0$	36,5	55	8	4,5	12	10
32	$36^{+3,3}_0$	67,5	67,5	$30^{+3,3}_0$	42	70	10	5	14	11,5

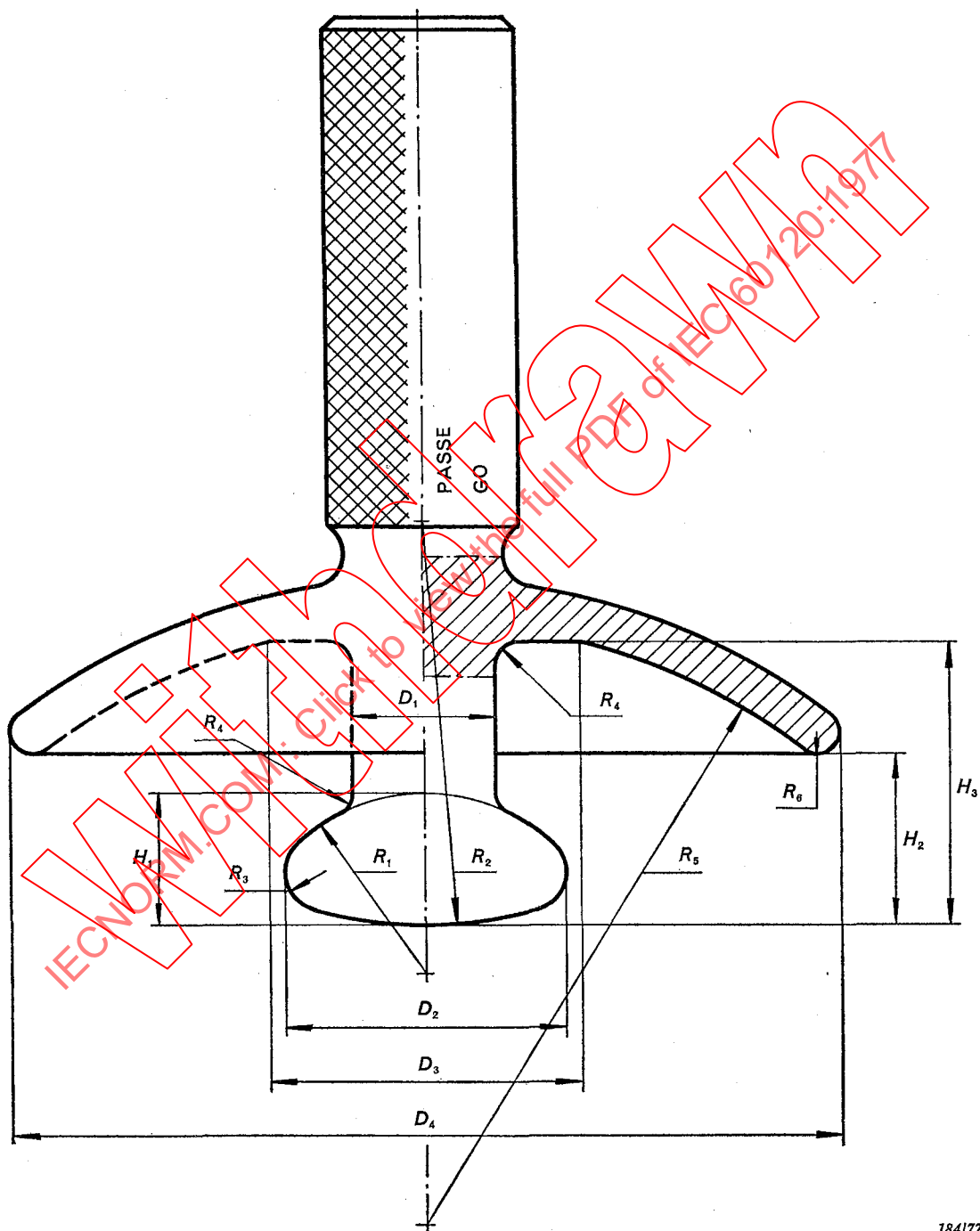
¹⁾ Voir la note 3 de l'article 5.
See note 3 of Clause 5.

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

³⁾ Hauteur du dispositif de verrouillage.
Thickness of the locking device.

11. Dimensions du calibre d'accrochage « PASSE »

Dimensions of the hook-on "GO" gauge



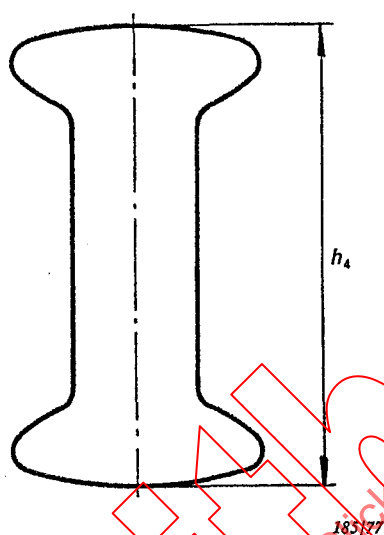
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre — Gauge			D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	H ₁	H ₂	H ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
11	Neuf New	Contour max. 1)	Max. contour	12,000	22,950	25,322	60,15	9,250	17,775	23,775	35,075	35,075	3,631	1,450	49,70	2,80
		Contour nominal	Nominal contour	11,980	22,920	25,348	59,95	9,220	17,860	23,860	35,060	35,060	3,616	1,460	49,80	2,70
		Contour min. 1)	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
16	Neuf New	Contour max. 1)	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
		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
		Contour min. 1)	Min. contour	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
		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
20	Neuf New	Contour max. 1)	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
		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
		Contour min. 1)	Min. contour	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
		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
24	Neuf New	Contour max. 1)	Max. contour	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
		Contour nominal	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
		Contour min. 1)	Min. contour	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
		Usé 2) — Worn 2)		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
28	Neuf New	Contour max. 1)	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
		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
		Contour min. 1)	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
32	Neuf New	Contour max. 1)	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
		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
		Contour min. 1)	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

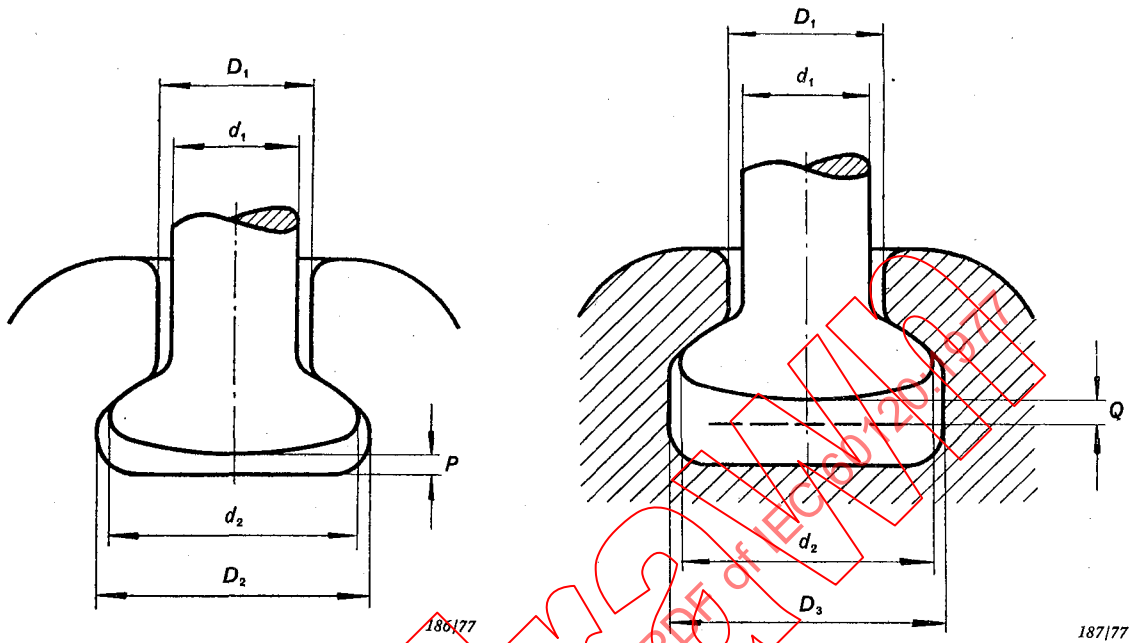


Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	h_4
11	$47 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2,5 \end{smallmatrix}$
16	$63 \begin{smallmatrix} 0 \\ -3,0 \end{smallmatrix}$
20	$83 \begin{smallmatrix} 0 \\ -3,2 \end{smallmatrix}$
24	$90 \begin{smallmatrix} 0 \\ -3,5 \end{smallmatrix}$
28	$97 \begin{smallmatrix}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

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



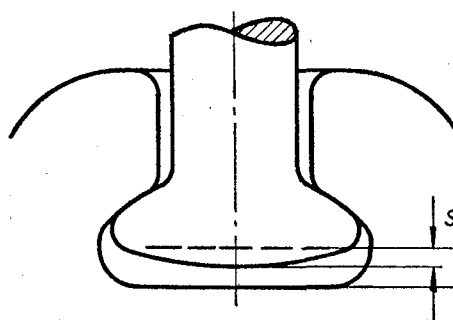
La tige à rotule se trouve dans l'entrée du logement de rotule. La tige à rotule se trouve à l'intérieur du logement de rotule.
The pin ball in the socket entry. The pin ball in the socket interior.

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.
14	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

ANNEXE A

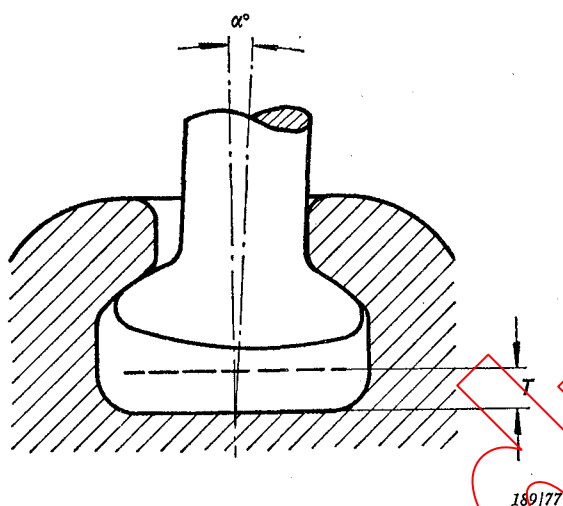
POSITION DE GLISSEMENT ET POSITION DE BASCULEMENT DE LA TIGE À ROTULE DANS LE LOGEMENT DE ROTULE

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

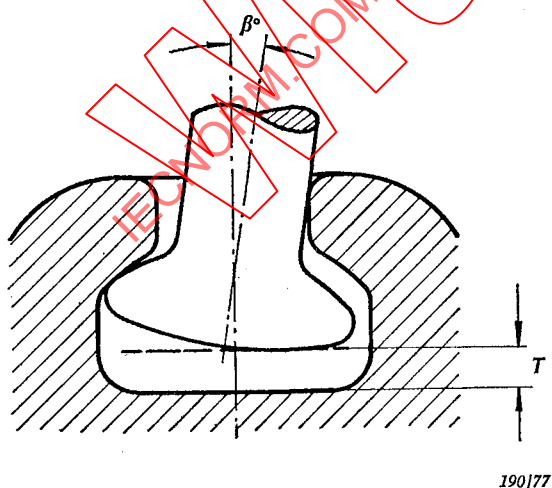
Sliding position of the pin ball in the socket end



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. Le système de tolérances

Les tolérances pour les calibres sont conformes au système ISA. 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.

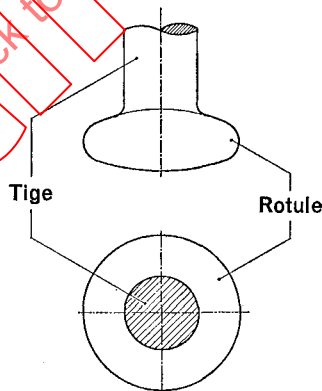
B2. Exécution des calibres

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 trempant 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 microns;
- 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 l'article B5).
- b) La rotule doit passer dans le calibre « PASSE » de diamètre de rotule (voir l'article B6).
- c) La rotule et la tige ne doivent pas passer, dans aucune direction, dans le calibre « NE PASSE PAS » de hauteur de rotule (voir l'article B7).
- d) La rotule ne doit pas passer, dans aucune direction, dans le calibre « NE PASSE PAS » de diamètre de rotule (voir l'article B8).
- e) La tige ne doit entrer, dans aucune direction, dans le calibre « NE PASSE PAS » de diamètre de la tige (voir l'article B9).

APPENDIX B

RECOMMENDED GAUGES

B1. The tolerance system

The tolerances for the gauges follow the ISA 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.

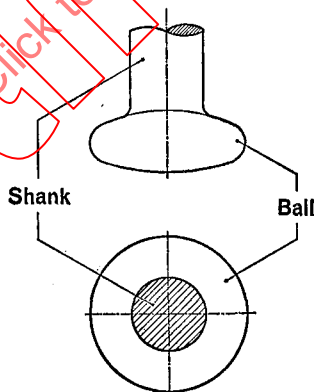
B2. Constructional features of the gauges

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 microns;
- 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.

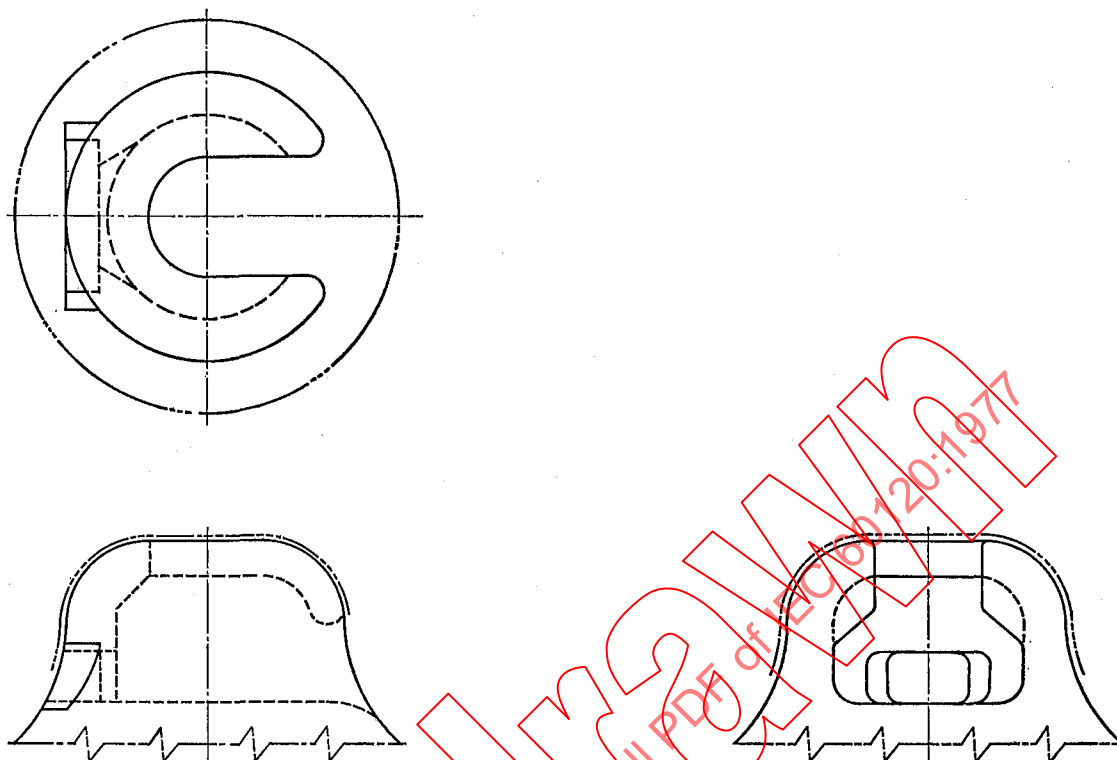
B3. Checking the pin ball



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

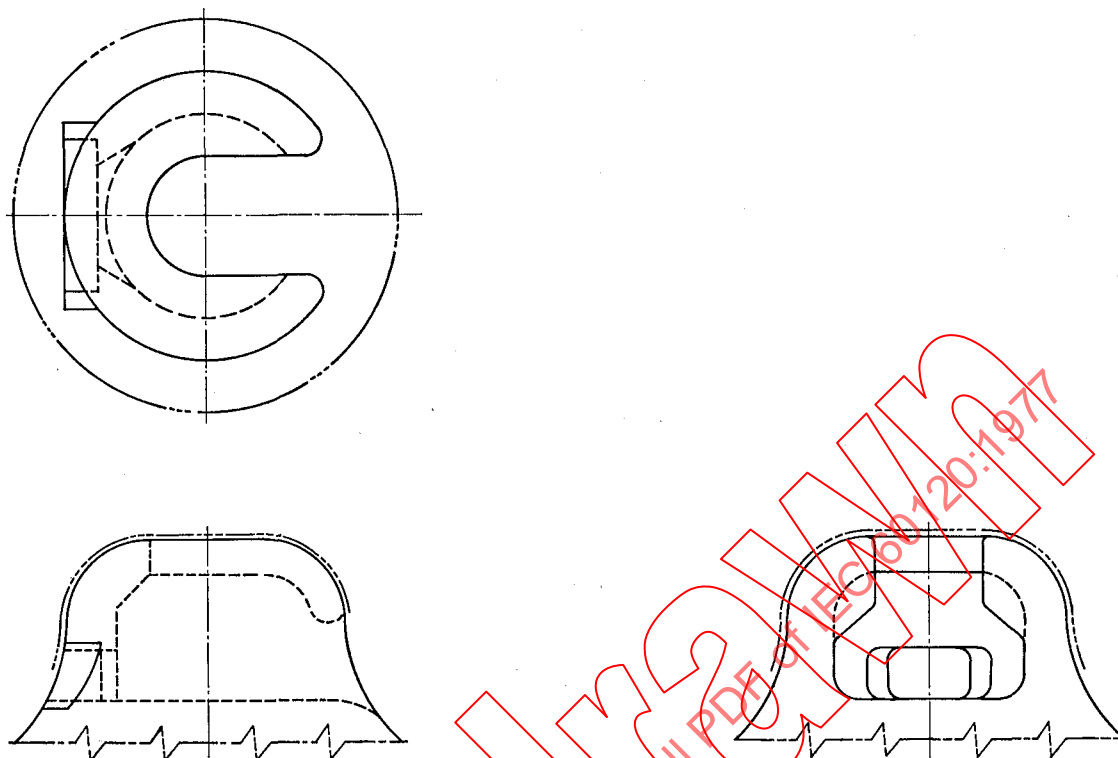


192/77

- a) L'entrée du logement de rotule doit accepter le calibre « PASSE » de hauteur, de largeur d'entrée et de largeur d'ouverture (voir l'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 l'article B11).
- c) La hauteur de l'entrée du logement de rotule ne doit pas permettre l'entrée du calibre « NE PASSE PAS » de hauteur d'entrée (voir l'article B12).
- d) L'entrée du logement de rotule ne doit pas permettre l'entrée du calibre « NE PASSE PAS » de largeur d'ouverture (voir l'article B13).

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

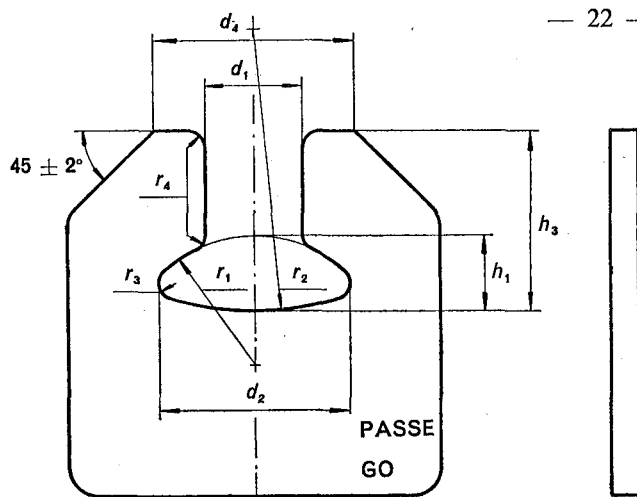
B4. Checking the socket end



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).



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

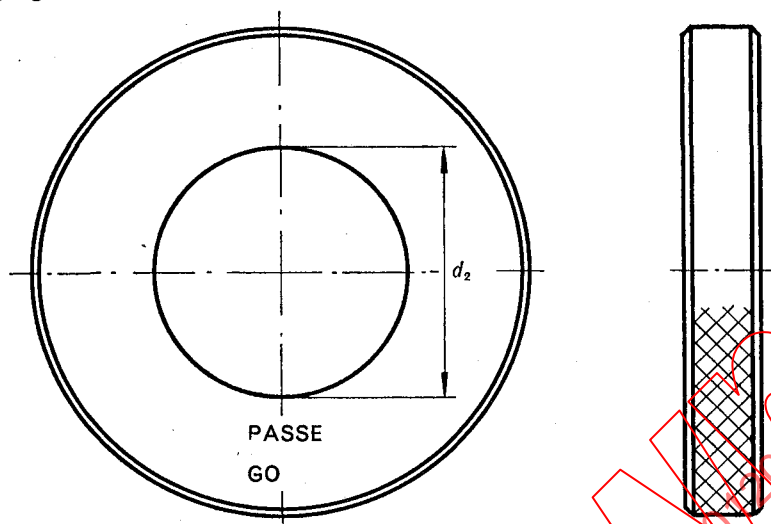
193/77

Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre — Gauge		d_1	d_2	d_4	h_1	h_2	r_1	r_2	r_3	r_4
11	Neuf New	Contour min. ¹⁾ Min. contour	11,826	22,712	25,5	9,008	24,1	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 must 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

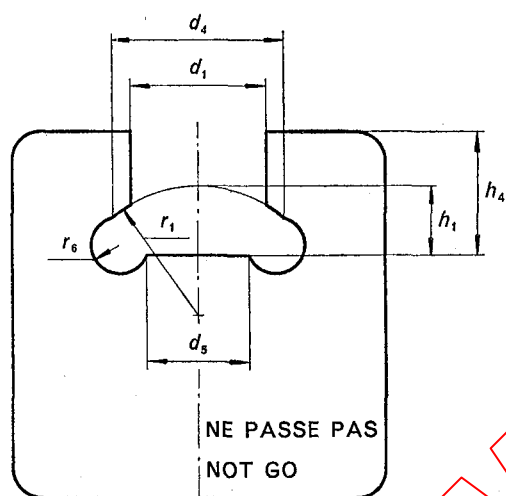


Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre Gauge	d_2
11	Neuf New	$22,728 \pm 0,011$
	Usé Worn ¹⁾	22,800
16	Neuf New	$33,223 \pm 0,012$
	Usé Worn ¹⁾	33,300
20	Neuf New	$40,920 \pm 0,013$
	Usé Worn ¹⁾	41,000
24	Neuf New	$48,913 \pm 0,014$
	Usé Worn ¹⁾	49,000
28	Neuf New	$56,908 \pm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

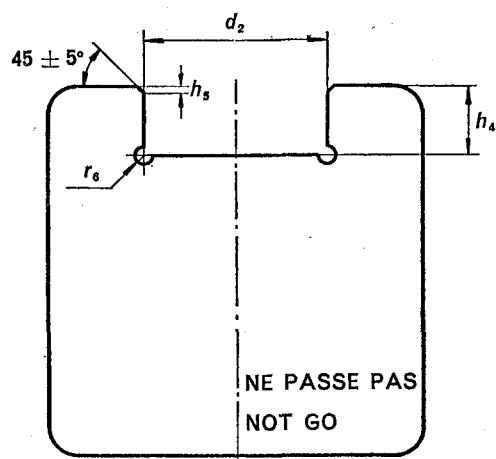


Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	Calibre — Gauge	d_1	d_4	d_5	h_1	h_4	r_1	r_6
11	Contour min. ¹⁾ Min. contour	16,08	18,60	12,3	7,884	15,5	34,992	3,7
	Contour nominal Nominal contour	16,10	18,40	12,0	7,900	16,0	35,000	4,0
	Contour max. ¹⁾ Max. contour	16,12	18,20	11,7	7,916	16,5	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 must 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

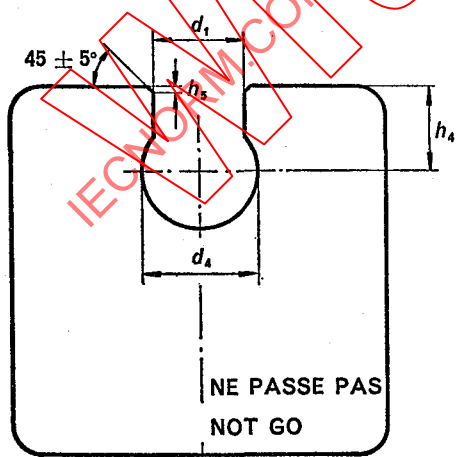


196/77

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 ±0,5

B9. Calibre de la tige à rotule « NE PASSE PAS » pour le diamètre de la tige

Pin “NOT GO” gauge for shank diameter

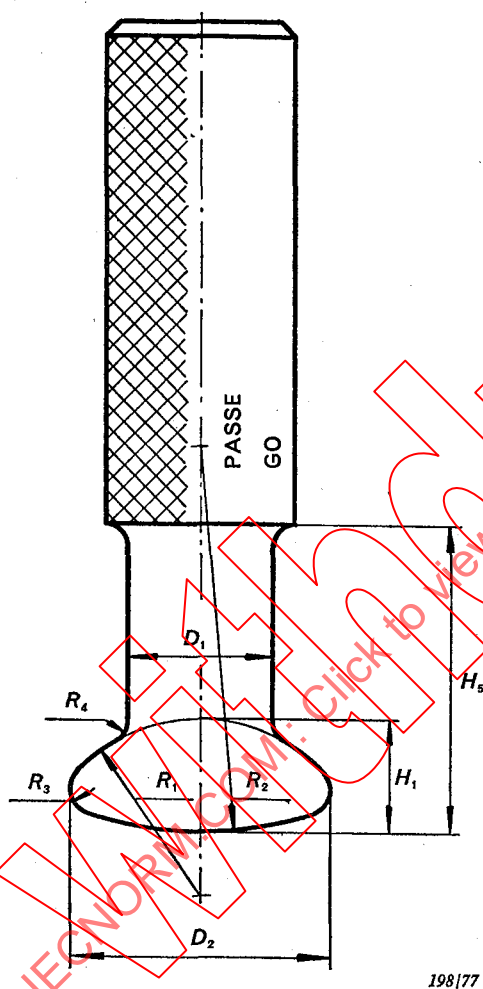


197/77

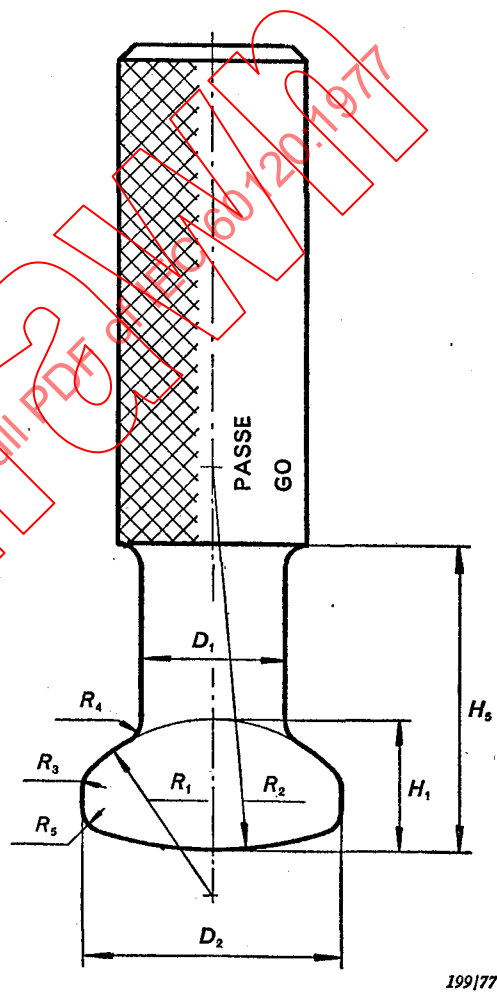
Désignation de l'assemblage Designated size of coupling	d_1	d_4	h_4	h_5
11	10,800 ±0,009	15,0 ±0,5	12,0 ±0,5	1,0 ±0,3
16	15,800 ±0,010	20,0 ±0,5	15,0 ±0,5	1,0 ±0,3
20	19,700 ±0,012	25,0 ±0,5	18,0 ±0,5	1,0 ±0,3
24	23,600 ±0,012	30,0 ±0,5	23,0 ±0,5	1,0 ±0,3
28	27,500 ±0,013	35,0 ±0,5	27,0 ±0,5	1,0 ±0,3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



Assemblage
Coupling 11, 16 A, 24



Assemblage
Coupling 16 B, 20, 28, 32