

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60153-4

Deuxième édition
Second edition
1973-01

Guides d'ondes métalliques creux

**Quatrième partie:
Spécifications particulières pour les guides
d'ondes circulaires**

Hollow metallic waveguides

**Part 4:
Relevant specifications for circular waveguides**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60153-4: 1973

Numéros des publications

Depuis le 1er 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**

60153-4

Deuxième édition
Second edition
1973-01

Guides d'ondes métalliques creux

**Quatrième partie:
Spécifications particulières pour les guides
d'ondes circulaires**

Hollow metallic waveguides

**Part 4:
Relevant specifications for circular waveguides**

© IEC 1973 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	10
1.1 Types normalisés	10
1.2 Désignation de type	10
1.3 Bande de fréquence	10
2. Prescriptions mécaniques	10
2.1 Dimensions	10
2.2 Autres prescriptions mécaniques	14
3. Essais électriques	16
3.1 Affaiblissement	16
4. Essais additionnels	16
4.1 Etanchéité aux gaz	16
TABLEAU Ia (en mm)	18
TABLEAU Ia (en inches)	19
TABLEAU Ib	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	11
1.1 Standardized types	11
1.2 Type designation	11
1.3 Frequency range	11
2. Mechanical requirements	11
2.1 Dimensions	11
2.2 Other mechanical requirements	15
3. Electrical tests	17
3.1 Attenuation	17
4. Additional tests	17
4.1 Gastightness	17
TABLE Ia (in mm)	18
TABLE Ia (in inches)	19
TABLE Ib	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDES D'ONDES MÉTALLIQUES CREUX

Quatrième partie : Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires

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 publication a été établie par le Sous-Comité 46B: Guides d'ondes et dispositifs accessoires, du Comité d'Etudes N° 46: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Elle contient la Quatrième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires, de la recommandation complète de la CEI pour les guides d'ondes métalliques creux et doit être utilisée conjointement avec la Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure, qui est éditée en tant que Publication 153-1 de la CEI.

Les spécifications particulières pour les autres types de guides d'ondes sont éditées dans des publications associées.

Les modifications et les compléments contenus dans cette deuxième édition de la Publication 153-4 furent approuvés dans plusieurs documents soumis à la Règle des Six Mois.

Les modifications au tableau Ia furent discutées lors des réunions tenues à Baden-Baden en juin 1965, à Londres en septembre 1968 et à La Haye en novembre 1970. Des projets furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois comme suit:

document 46B(Bureau Central)25, diffusé en novembre 1965
document 46B(Bureau Central)46, diffusé en septembre 1969
document 46B(Bureau Central)49, diffusé en avril 1971.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HOLLOW METALLIC WAVEGUIDES

Part 4: Relevant specifications for circular waveguides

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by Sub-Committee 46B, Waveguides and their Accessories, of Technical Committee No. 46, Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

It contains Part 4: Relevant Specifications for Circular Waveguides, of the complete IEC recommendation for hollow metallic waveguides, and it is intended to be used in conjunction with Part 1, General Requirements and Measuring Methods, which is issued as IEC Publication 153-1.

Detail specifications for other types of waveguide are issued in companion publications.

The amendments and supplements contained in this second edition of Publication 153-4 have been approved in several Six Months' Rule documents.

The amendments to Table Ia were discussed at meetings in Baden-Baden in June 1965, in London in September 1968 and in The Hague in November 1970. The resulting drafts were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule as follows:

Document 46B(Central Office)25, circulated in November 1965
Document 46B(Central Office)46, circulated in September 1969
Document 46B(Central Office)49, circulated in April 1971.

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

<i>Document</i>	<i>Document</i>	<i>Document</i>
46B(Bureau Central)25	46B(Bureau Central)46	46B(Bureau Central)49
Allemagne	Afrique du Sud	Allemagne
Australie	Allemagne	Australie
Belgique	Australie	Belgique
Danemark	Belgique	Corée (République démocratique populaire de)
Etats-Unis d'Amérique	Danemark	Danemark
France	Etats-Unis d'Amérique	Etats-Unis d'Amérique
Israël	Israël	France
Italie	Italie	Iran
Japon	Japon	Israël
Norvège	Pays-Bas	Italie
Pays-Bas	Pologne	Japon
Royaume-Uni	Roumanie	Pays-Bas
Suède	Royaume-Uni	Pologne
Suisse	Suède	Portugal
Turquie	Suisse	Royaume-Uni
	Tchécoslovaquie	Suède
	Turquie	Suisse
		Tchécoslovaquie
		Turquie

Les modifications au tableau Ib furent révisées par le SC 46B et soumises aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois, document 46B(Bureau Central)27, en avril 1966.

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

Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Certaines autres modifications contenues dans cette publication sont d'ordre rédactionnel et furent jugées nécessaires par le Comité de rédaction du SC 46B.

ECARTS DIMENSIONNELS

Les valeurs des écarts autorisés dans cette recommandation suivent les principes donnés par la Recommandation ISO R286, Système ISO de tolérances et d'ajustements, dans laquelle:

Les écarts sont définis comme:

Différence algébrique entre une dimension (effective, maximale, etc.) et la dimension nominale correspondante.

Les écarts supérieurs sont définis comme:

Différence algébrique entre la dimension maximale et la dimension nominale correspondante.

Et les écarts inférieurs sont définis comme:

Différence algébrique entre la dimension minimale et la dimension nominale correspondante.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

<i>Document</i>	<i>Document</i>	<i>Document</i>
46B(Central Office)25	46B(Central Office)46	46B(Central Office)49
Australia	Australia	Australia
Belgium	Belgium	Belgium
Denmark	Czechoslovakia	Czechoslovakia
France	Denmark	Denmark
Germany	Germany	France
Israel	Israel	Germany
Italy	Italy	Iran
Japan	Japan	Israel
Netherlands	Netherlands	Italy
Norway	Poland	Japan
Sweden	Romania	Korea (Democratic People's
Switzerland	South Africa	Republic of)
Turkey	Sweden	Netherlands
United Kingdom	Switzerland	Poland
United States of America	Turkey	Portugal
	United Kingdom	Sweden
	United States of America	Switzerland
		Turkey
		United Kingdom
		United States of America

The amendments to Table Ib were reviewed by SC 46B and submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule, document 46B(Central Office)27, in April 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Poland
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Union of Soviet
	Socialist Republics

Certain other amendments contained in this publication are of an editorial nature and were deemed necessary by the Editing Committee of SC 46B.

DIMENSIONAL DEVIATIONS

The values for the permissible deviations in this recommendation follow the principles given in ISO Recommendation R286, ISO System of Limits and Fits, where:

Deviation is defined as:

Algebraical difference between a size (actual, maximum, etc.) and the corresponding basic size.

Upper deviation is defined as:

Algebraical difference between the maximum limit of size and the corresponding basic size.

And lower deviation is defined as:

Algebraical difference between the minimum limit of size and the corresponding basic size.

Il est à remarquer que les écarts supérieurs et inférieurs peuvent avoir les mêmes signes ou des signes contraires ou même certains écarts être nuls. Ceci permet l'identité des dimensions nominales des fûts et des trous d'accouplement.

L'ancien concept de tolérances positives et de tolérances négatives a une limitation indésirable, en ce sens que les dimensions nominales des fûts et des trous d'accouplement peuvent ne pas être identiques à cause des jeux nécessaires pour l'ajustement.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60153-4:1973

It should be noted that the upper and lower deviations may have like signs, unlike signs or either deviation may be zero. This permits the basic sizes of mating shafts and holes to be identical.

The older concept of plus tolerances and minus tolerances has an undesirable limitation, in that the basic sizes of mating shafts and holes cannot be identical for clearance fits.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60153-4:1973

GUIDES D'ONDES MÉTALLIQUES CREUX

Quatrième partie : Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires

GUIDES D'ONDES CIRCULAIRES — TYPE C

Art. N°	Objet
1.	Généralités
1.1	<i>Types normalisés</i> Les séries de guides d'ondes circulaires couvertes par cette publication sont indiquées dans les tableaux Ia et Ib. Les types préférés sont indiqués dans le tableau Ia. Comme il peut être désirable, en certains cas, d'utiliser des guides de dimensions intermédiaires, le tableau Ib a été ajouté et contient ces derniers types de guides d'ondes.
1.2	<i>Désignation de type</i> Pour ces guides d'ondes, la désignation de type comprend: a) L'indication de code: 153 IEC-C b) Un nombre caractérisant le modèle particulier de guide d'ondes. Ce nombre exprime approximativement en multiples de 100 MHz la fréquence moyenne géométrique dans le mode H_{11} (TE_{11}).
1.3	<i>Bande de fréquence</i> Le tableau Ia indique les fréquences de coupure dans les modes suivants: H_{11} (TE_{11}), E_{01} (TM_{01}), H_{21} (TE_{21}), H_{01} (TE_{01}) et H_{02} (TE_{02}).
2.	Prescriptions mécaniques On remarquera qu'aucune recommandation n'est faite en ce qui concerne les matériaux à utiliser pour la construction des guides d'ondes. Le choix de ces matériaux doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.
2.1	<i>Dimensions</i>
2.1.1	<i>Dimensions intérieures</i> Les valeurs nominales et les écarts sont spécifiés dans le tableau Ia.

HOLLOW METALLIC WAVEGUIDES

Part 4: Relevant specifications for circular waveguides

CIRCULAR WAVEGUIDES — TYPE C

Clause No.	Item
1.	General
1.1	<i>Standardized types</i> The series of circular waveguides covered by this publication are shown in Tables Ia and Ib. The preferred types are shown in Table Ia. As it might be desirable to use circular waveguides of intermediate sizes, Table Ib has been added in which the latter types are included.
1.2	<i>Type designation</i> For these waveguides, the type designation comprises: a) The code: 153 IEC-C b) A number characterizing a particular size of waveguide. This number expresses approximately in multiples of 100 MHz the geometric mean frequency in the H_{11} (TE_{11}) mode.
1.3	<i>Frequency range</i> In Table Ia, the cut-off frequencies are shown for the following modes: H_{11} (TE_{11}), E_{01} (TM_{01}), H_{21} (TE_{21}), H_{01} (TE_{01}) and H_{02} (TE_{02}).
2.	Mechanical requirements
	It should be noted that no recommendations are made for the materials to be used for waveguides. The choice of material must be agreed between customer and manufacturer.
2.1	<i>Dimensions</i>
2.1.1	<i>Inside dimensions</i> The basic values and the deviations are specified in Table Ia.

GUIDES D'ONDES CIRCULAIRES — TYPE C (suite)

Art. N°	Objet														
	a) <i>Diamètre</i> Les valeurs des écarts de diamètres donnés au tableau Ia sont en accord avec le tableau ci-dessous. <table><tr><th rowspan="2">Gamme de modèles</th><th colspan="2">Ecart ±</th></tr><tr><th>mm</th><th>in</th></tr><tr><td>C 3.3 — C 165</td><td colspan="2">1/1000 du diamètre intérieur</td></tr><tr><td>C 190 — C 220</td><td>0,010</td><td>0,0004</td></tr><tr><td>C 255 — C 890</td><td>0,008</td><td>0,0003</td></tr></table> b) <i>Ovalisation</i> L'ovalisation « E » est définie par la relation $E = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\text{nom}}}$ dans laquelle D_{nom} est le diamètre intérieur nominal $D_{\max}$ est la plus grande dimension intérieure mesurée $D_{\min}$ est la plus petite dimension intérieure mesurée. L'ovalisation E ne doit pas dépasser 0,001 en tout point pour les types allant du C 3.3 au C 165 inclus. Pour les types C 190 et les dimensions plus petites: les conditions pour l'ovalisation sont encore à étudier ultérieurement. 2.1.2 <i>Épaisseur des parois</i> Les valeurs nominales spécifiées dans le tableau Ia sont conformes aux règles suivantes. L'épaisseur nominale des parois est définie comme étant la moitié de la différence entre les dimensions nominales extérieures et intérieures, exprimées dans leur système d'unités original. Les valeurs converties en mm à partir des valeurs en inches ont été arrondies au plus près à 0,005 mm. Les valeurs converties en inches à partir des valeurs en mm ont été arrondies au plus près à 0,001 in. 2.1.3 <i>Excentricité</i> L'excentricité est définie comme étant la moitié de la différence entre l'épaisseur mesurée sur deux parois opposées. A moins d'indication contraire, l'excentricité ne doit pas excéder 10% de l'épaisseur nominale des parois. Pour la détermination de l'excentricité, les épaisseurs à prendre en considération sont celles qui donnent les résultats les plus défavorables.	Gamme de modèles	Ecart ±		mm	in	C 3.3 — C 165	1/1000 du diamètre intérieur		C 190 — C 220	0,010	0,0004	C 255 — C 890	0,008	0,0003
Gamme de modèles	Ecart ±														
	mm	in													
C 3.3 — C 165	1/1000 du diamètre intérieur														
C 190 — C 220	0,010	0,0004													
C 255 — C 890	0,008	0,0003													

CIRCULAR WAVEGUIDES — TYPE C (continued)

Clause No.	Item														
	a) <i>Diameter</i> The values of diameter deviations specified in Table Ia are in accord with the following table. <table><tr><th rowspan="2">Range of sizes</th><th colspan="2">Deviation $\pm$</th></tr><tr><th>mm</th><th>in</th></tr><tr><td>C 3.3 — C 165</td><td colspan="2">1/1000 of inside basic diameter</td></tr><tr><td>C 190 — C 220</td><td>0.010</td><td>0.0004</td></tr><tr><td>C 255 — C 890</td><td>0.008</td><td>0.0003</td></tr></table>	Range of sizes	Deviation $\pm$		mm	in	C 3.3 — C 165	1/1000 of inside basic diameter		C 190 — C 220	0.010	0.0004	C 255 — C 890	0.008	0.0003
Range of sizes	Deviation $\pm$														
	mm	in													
C 3.3 — C 165	1/1000 of inside basic diameter														
C 190 — C 220	0.010	0.0004													
C 255 — C 890	0.008	0.0003													
	b) <i>Ellipticity</i> The ellipticity “E” is defined as $E = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\text{nom}}}$ where D_{nom} = the basic inside diameter $D_{\max}$ = the largest measured inside dimension $D_{\min}$ = the smallest measured inside dimension. The ellipticity E shall not exceed 0.001 at any cross-section for types C 3.3 to C 165 inclusive. For sizes C 190 and smaller dimensions: the requirement for ellipticity is for subsequent study.														
2.1.2	<i>Wall thickness</i> The basic values specified in Table Ia conform to the following rules. The basic wall thickness is defined as half the difference between the basic outside and inside dimensions in the original systems of units. After conversion from inches into mm, the values were rounded to the nearest 0.005 mm. After conversion from mm into inches, the values were rounded to the nearest 0.001 in.														
2.1.3	<i>Eccentricity</i> The eccentricity is defined as half the difference between the measured thickness of opposite walls. Unless otherwise specified, the eccentricity shall not exceed 10% of the basic wall thickness. For the determination of the eccentricity, the thicknesses shall be measured where they give the most unfavourable result.														

GUIDES D'ONDES CIRCULAIRES — TYPE C (suite)

Art. N°	Objet																													
2.1.4	<i>Dimensions extérieures</i> Les valeurs nominales et les écarts sont spécifiés dans le tableau Ia. Aucune dimension extérieure n'a été spécifiée pour quelques-uns des plus grands modèles par suite des diverses techniques de fabrication utilisées. Les valeurs des écarts de diamètres extérieurs donnés au tableau Ia sont en accord avec le tableau ci-dessous. <table><tr><th rowspan="2">Gamme de modèles</th><th colspan="2">Ecart $\pm$</th></tr><tr><th>mm</th><th>in</th></tr><tr><td>C 16 et dimensions plus grandes</td><td colspan="2">Pas d'écart spécifié</td></tr><tr><td>C 18</td><td>0,13</td><td>0,005</td></tr><tr><td>C 22 — C 25</td><td>0,11</td><td>0,004</td></tr><tr><td>C 30 — C 40</td><td>0,095</td><td>0,0035</td></tr><tr><td>C 48 — C 76</td><td>0,080</td><td>0,0030</td></tr><tr><td>C 89 — C 120</td><td>0,065</td><td>0,0025</td></tr><tr><td>C 140 — C 165</td><td>0,055</td><td>0,0020</td></tr><tr><td>C 190 et dimensions plus petites</td><td>0,050</td><td>0,0020</td></tr></table> <i>Note.</i> — Les écarts pour les types allant du C 18 au C 165 inclus sont en conformité avec les ajustements ISO js 11.	Gamme de modèles	Ecart $\pm$		mm	in	C 16 et dimensions plus grandes	Pas d'écart spécifié		C 18	0,13	0,005	C 22 — C 25	0,11	0,004	C 30 — C 40	0,095	0,0035	C 48 — C 76	0,080	0,0030	C 89 — C 120	0,065	0,0025	C 140 — C 165	0,055	0,0020	C 190 et dimensions plus petites	0,050	0,0020
Gamme de modèles	Ecart $\pm$																													
	mm	in																												
C 16 et dimensions plus grandes	Pas d'écart spécifié																													
C 18	0,13	0,005																												
C 22 — C 25	0,11	0,004																												
C 30 — C 40	0,095	0,0035																												
C 48 — C 76	0,080	0,0030																												
C 89 — C 120	0,065	0,0025																												
C 140 — C 165	0,055	0,0020																												
C 190 et dimensions plus petites	0,050	0,0020																												
2.2	<i>Autres prescriptions mécaniques</i>																													
2.2.1	<i>Cintrage</i> Le cintrage est défini comme étant l'écart maximal de l'axe réel du guide d'onde par rapport à une ligne droite de longueur spécifiée rejoignant deux points sur cet axe. Le cintrage est mesuré sur la surface extérieure du guide d'ondes. Pour une longueur égale à 10 fois la largeur intérieure, le cintrage extérieur ne doit pas être supérieur à 10 fois l'écart spécifié pour la largeur intérieure. Pour une longueur de 50 fois la largeur intérieure, le cintrage extérieur ne doit pas être supérieur à 40 fois l'écart spécifié pour la largeur intérieure. Pour la détermination du cintrage extérieur, le guide d'ondes doit être positionné de telle sorte que la pesanteur n'affecte pas le cintrage naturel.																													
2.2.2	<i>Rugosité de surface</i> A l'étude.																													

CIRCULAR WAVEGUIDES — TYPE C (continued)

Clause No.	Item																													
2.1.4	<i>Outside dimensions</i> The basic values and the deviations are specified in Table Ia. No outside dimensions have been specified for some of the largest sizes because a variety of manufacturing techniques are used. The values of the outside diameter deviations specified in Table Ia are in accord with the following table. <table><tr><th rowspan="2">Range of sizes</th><th colspan="2">Deviation $\pm$</th></tr><tr><th>mm</th><th>in</th></tr><tr><td>C 16 and larger dimensions</td><td colspan="2">No deviation specified</td></tr><tr><td>C 18</td><td>0.13</td><td>0.005</td></tr><tr><td>C 22 — C 25</td><td>0.11</td><td>0.004</td></tr><tr><td>C 30 — C 40</td><td>0.095</td><td>0.0035</td></tr><tr><td>C 48 — C 76</td><td>0.080</td><td>0.0030</td></tr><tr><td>C 89 — C 120</td><td>0.065</td><td>0.0025</td></tr><tr><td>C 140 — C 165</td><td>0.055</td><td>0.0020</td></tr><tr><td>C 190 and smaller dimensions</td><td>0.050</td><td>0.0020</td></tr></table> <i>Note.</i> — Deviations for the sizes C 18 to C 165 inclusive correspond to ISO limit js 11.	Range of sizes	Deviation $\pm$		mm	in	C 16 and larger dimensions	No deviation specified		C 18	0.13	0.005	C 22 — C 25	0.11	0.004	C 30 — C 40	0.095	0.0035	C 48 — C 76	0.080	0.0030	C 89 — C 120	0.065	0.0025	C 140 — C 165	0.055	0.0020	C 190 and smaller dimensions	0.050	0.0020
Range of sizes	Deviation $\pm$																													
	mm	in																												
C 16 and larger dimensions	No deviation specified																													
C 18	0.13	0.005																												
C 22 — C 25	0.11	0.004																												
C 30 — C 40	0.095	0.0035																												
C 48 — C 76	0.080	0.0030																												
C 89 — C 120	0.065	0.0025																												
C 140 — C 165	0.055	0.0020																												
C 190 and smaller dimensions	0.050	0.0020																												
2.2	<i>Other mechanical requirements</i>																													
2.2.1	<i>Bow</i> Bow is defined as the maximum departure of the actual axis of the waveguide from a straight line of specified length connecting two points on that axis. The bow is measured on the external surface of the waveguide. For a length of 10 times the internal width, the external bow shall not exceed 10 times the specified deviation on the internal width. For a length of 50 times the internal width, the external bow shall not exceed 40 times the specified deviation on the internal width. For the determination of the external bow, the waveguide shall be so positioned that gravity does not tend to affect the amount of bow.																													
2.2.2	<i>Surface roughness</i> Under consideration.																													

GUIDES D'ONDES CIRCULAIRES — TYPE C (suite)

Art. N°	Objet
2.2.3	<i>Tensions internes</i> Les tubes de guides d'ondes doivent être coupés au moyen d'une scie. Le processus de coupe doit être soigneusement contrôlé pour éviter les distorsions provenant de la coupe et l'usage d'une scie mince travaillant à grande vitesse est recommandé. Après coupe, la section droite du tube doit être encore dans les écarts spécifiés.
3.	Essais électriques
3.1	<i>Affaiblissement</i> Le maximum d'affaiblissement dans le mode H_{11} (TE_{11}) pour les guides d'ondes IEC-C 104 et les guides d'ondes de dimensions supérieures ne doit pas dépasser 1,3 fois la valeur calculée par la formule ci-dessous à une fréquence égale à 1,2 fois la fréquence de coupure dans ce même mode. Les valeurs données dans le tableau sont valables pour les guides d'ondes établis en cuivre de résistivité normale $\rho_0 = 1,7241 \cdot 10^{-8}$ ohm-mètre. <i>Guides d'ondes circulaires (mode H_{11} (TE_{11}))</i> $\alpha = 5,040 \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \cdot \frac{1}{D^{3/2}} \cdot \frac{1 + 0,4185 \left(\frac{f}{f_c}\right)^2}{\sqrt{\frac{f}{f_c}} \cdot \sqrt{\left(\frac{f}{f_c}\right)^2 - 1}} \text{ dB/m}$ dans laquelle: ρ = résistivité du métal non magnétique de la paroi interne ρ_0 = résistivité du cuivre = $1,7241 \cdot 10^{-8}$ ohm-mètre D = diamètre intérieur en mm f_c = fréquence de coupure dans le mode H_{11} (TE_{11}) = $\frac{175,703}{D}$ GHz f = fréquence à laquelle l'affaiblissement doit être calculé. Pour les guides d'ondes de dimensions plus petites que C 104, ces valeurs sont encore à l'étude.
4.	Essais additionnels
4.1	<i>Étanchéité aux gaz</i> Doit être conforme aux essais spécifiés dans la Publication 261 de la CEI.

CIRCULAR WAVEGUIDES — TYPE C (continued)

Clause No.	Item
2.2.3	<i>Internal stresses</i> The waveguide tube shall be cut by means of a saw. The cutting process must be carefully controlled so as to avoid distortion arising from the cutting, and the use of a fine high-speed saw is recommended. After cutting, the cross-section of the waveguide tube shall still be within the specified deviations.
3.	Electrical tests
3.1	<i>Attenuation</i> The maximum attenuation in the H_{11} (TE_{11}) mode for waveguide IEC-C 104 and waveguides with larger dimensions shall not exceed 1.3 times the value calculated from the formula below at a frequency of 1.2 times the cut-off frequency in the same mode. The values given in the table are for waveguides made of copper with standard resistivity $\rho_0 = 1.7241 \cdot 10^{-8}$ ohm-metre. <i>Circular waveguides (H_{11} (TE_{11}) mode)</i> $\alpha = 5.040 \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \cdot \frac{1}{D^{3/2}} \cdot \frac{1 + 0.4185 \left(\frac{f}{f_c}\right)^2}{\sqrt{\frac{f}{f_c}} \cdot \sqrt{\left(\frac{f}{f_c}\right)^2 - 1}} \text{ dB/m}$ in which: ρ = resistivity of inside non-magnetic wall metal ρ_0 = resistivity of copper $1.7241 \cdot 10^{-8}$ ohm-metre D = inner diameter in mm f_c = cut-off frequency for H_{11} (TE_{11}) mode $= \frac{175.703}{D}$ GHz f = frequency at which the attenuation is to be calculated. For waveguides of smaller dimensions than C 104, the requirements are for subsequent study.
4.	Additional tests
4.1	<i>Gastightness</i> Shall conform to the tests specified in IEC Publication 261.