

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Hollow metallic waveguides –
Part 4: Relevant specifications for circular waveguides**

**Guides d'ondes métalliques creux –
Partie 4: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60153-4:2017



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Hollow metallic waveguides –
Part 4: Relevant specifications for circular waveguides**

**Guides d'ondes métalliques creux –
Partie 4: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-8322-8745-3

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

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General	5
4.1 Standardized types	5
4.2 Type designation	6
4.3 Frequency range	6
5 Mechanical requirements	6
5.1 General	6
5.2 Dimensions	6
5.2.1 Basic diameter and deviations	6
5.2.2 Basic diameter deviations	9
5.2.3 Ellipticity	9
5.2.4 Wall thickness	9
5.2.5 Eccentricity	9
5.2.6 Outside dimensions	9
5.3 Other mechanical requirements	10
5.3.1 Bow	10
5.3.2 Surface roughness	10
5.3.3 Internal stresses	10
6 Electrical tests – Attenuation	10
7 Additional tests – Gastightness	11
Bibliography	12
Table 1 – Basic diameter and deviations	7
Table 2 – Circular waveguides	8
Table 3 – Inner Diameter deviations	9
Table 4 – Outer diameter deviations	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HOLLOW METALLIC WAVEGUIDES –**Part 4: Relevant specifications for circular waveguides****FOREWORD**

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

International Standard IEC 60153-4 has been prepared by subcommittee 46F: RF and microwave passive components, of IEC technical committee TC:46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1973-1. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) Expand and revise the operation frequency range for waveguides;
- b) Revise the allowance of aperture dimensions;
- c) Revise the test method for aperture dimensions;
- d) Revise the equation of attenuation.

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

CDV	Report on voting
46F/344/CDV	46F/356/RVC

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

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

A list of all the parts in the IEC 60153 series, published under the general title *Hollow metallic waveguides*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

HOLLOW METALLIC WAVEGUIDES –

Part 4: Relevant specifications for circular waveguides

1 Scope

This part of IEC 60153 specifies straight hollow metallic tubing of circular waveguides for use as waveguides in electronic equipment.

The aim of this recommendation is to specify for hollow metallic waveguides:

- a) the details necessary to ensure compatibility and, as far as essential, interchangeability;
- b) test methods;
- c) uniform requirements for the electrical and mechanical properties.

2 Normative references

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

IEC 60050-726:1982, *International Electrotechnical Vocabulary. Transmission lines and waveguides*

IEC 60261, *Sealing test for pressurized waveguide tubing and assemblies*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-726:1982 apply.

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

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

4 General

4.1 Standardized types

The series of circular waveguides covered by this publication are shown in Tables 1 and 2. The preferred types are shown in Table 2. As it might be desirable to use circular waveguides of intermediate sizes, Table 3 has been added in which the latter types are included.

4.2 Type designation

For these waveguides, the type designation comprises:

- The code: 60153 IEC-C
- 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.

4.3 Frequency range

In Table 2, the cut-off frequencies are shown for the following modes:

TE_{11} , TM_{01} , TE_{21} , TE_{01} and TE_{02} .

5 Mechanical requirements

5.1 General

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.

5.2 Dimensions

5.2.1 Basic diameter and deviations

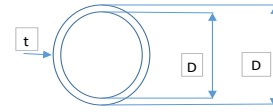
The basic diameters (inner diameters) and the deviations are specified in Table 1.

Table 1 – Basic diameter and deviations



Dimensions in millimetres																		
Type	Cut-off frequency in GHz for the mode					Inside cross-section		Basic wall thickness	Outside cross-section		Theoretical value of attenuation in dB/m							
designation 60153 IEC	TE11	TM01	TE21	TE01	TE02	Basic diameter D	Deviation		Basic diameter	Deviation	Frequency in GHz	Standard Copper	Aluminium	Gold	Brass			
C 3.3	0.27	0.35	0.45	0.56	1.03	647.90	0.64	For subsequent study			0.325	0.0007	0.00084	0.00077	0.00102			
C 4	0.32	0.41	0.53	0.66	1.21	553.49	0.56				0.38	0.0009	0.0011	0.0010	0.00129			
C 4.5	0.37	0.48	0.62	0.77	1.42	472.85	0.48				0.446	0.0011	0.0013	0.0012	0.0016			
C 5.3	0.43	0.57	0.72	0.90	1.66	403.94	0.41				0.522	0.0014	0.0017	0.0015	0.0021			
C 6.2	0.51	0.66	0.84	1.06	1.94	345.06	0.36				0.611	0.0017	0.0021	0.0020	0.0026			
C 7	0.60	0.78	0.99	1.24	2.27	294.79	0.30				0.715	0.0022	0.0027	0.0025	0.0033			
C 8	0.70	0.91	1.16	1.45	2.66	251.84	0.25				0.838	0.0028	0.0034	0.0031	0.0042			
C 10	0.82	1.07	1.35	1.70	3.11	215.14	0.22				0.98	0.0035	0.0044	0.0040	0.0053			
C 12	0.96	1.25	1.59	1.99	3.64	183.77	0.18				1.147	0.0045	0.0055	0.0051	0.0067			
C 14	1.12	1.46	1.86	2.33	4.26	157.00	0.16				1.343	0.0056	0.0070	0.0064	0.0085			
C 16	1.31	1.71	2.17	2.73	4.99	134.11	0.13				1.572	0.007	0.0089	0.0081	0.0108			
C 18	1.53	2.00	2.54	3.19	5.84	114.58	0.11				3.3	121.21	0.13	1.8410	0.009	0.011	0.010	0.0136
C 22	1.79	2.34	2.98	3.74	6.84	97.87	0.10				3.3	104.50	0.10	2.1540	0.011	0.014	0.013	0.017
C 25	2.10	2.74	3.49	4.37	8.01	83.617	0.081				3.3	90.20	0.10	2.5210	0.015	0.018	0.016	0.022
C 30	2.46	3.21	4.08	5.12	9.37	71.425	0.071				3.3	78.029	0.089	2.9520	0.018	0.023	0.021	0.028
C 35	2.88	3.76	4.77	5.99	11.00	61.036	0.061				3.3	67.640	0.089	3.4550	0.023	0.029	0.026	0.035
C 40	3.38	4.41	5.61	7.03	12.90	51.994	0.051				2.5	57.074	0.089	4.0560	0.030	0.037	0.034	0.045
C 48	3.95	5.16	6.56	8.23	15.10	44.450	0.043				2.5	49.530	0.076	4.7440	0.037	0.046	0.042	0.056
C 56	4.61	6.02	7.65	9.60	17.60	38.100	0.038				2.0	42.164	0.076	5.5340	0.047	0.059	0.053	0.071
C 65	5.40	7.05	8.96	11.20	20.60	32.537	0.033				2.0	36.601	0.076	6.4800	0.060	0.074	0.068	0.090
C 76	6.32	8.26	10.50	13.20	24.10	27.788	0.028	1.7	31.090	0.076	7.5880	0.08	0.094	0.086	0.114			
C 89	7.37	9.63	12.20	15.30	28.10	23.825	0.023	1.7	27.127	0.064	8.8500	0.10	0.12	0.11	0.144			
C 104	8.68	11.30	14.40	18.10	33.10	20.244	0.020	1.3	22.784	0.064	10.42	0.12	0.15	0.14	0.18			
C 120	10.00	13.10	16.70	20.90	38.30	17.475	0.018	1.3	20.015	0.064	12.07	0.15	0.19	0.17	0.23			
C 140	11.60	15.20	19.30	24.20	44.40	17.628	0.015	1.0	17.120	0.051	13.98	0.11	0.13	0.12	0.16			
C 165	13.80	18.10	22.90	28.80	52.70	12.700	0.013	1.0	14.732	0.051	16.61	0.25	0.30	0.28	0.37			
C 190	15.80	20.60	26.20	32.90	60.20	11.125	0.010	1.0	13.106	0.051	18.95	0.30	0.37	0.34	0.45			
C 220	18.40	24.10	30.60	38.40	70.30	9.525	0.010	0.76	11.049	0.051	22.14	0.38	0.47	0.43	0.57			
C 255	21.10	27.50	35.00	43.90	80.40	8.3312	0.0076	0.76	9.855	0.051	25.31	0.46	0.57	0.52	0.69			
C 290	24.60	32.20	40.80	51.20	93.80	7.1374	0.0076	0.76	8.661	0.051	29.54	0.58	0.72	0.66	0.88			
C 330	27.70	36.10	45.90	57.60	105.00	6.3500	0.0076	0.51	7.366	0.051	33.20	0.7	0.86	0.79	1.04			
C 380	31.60	41.30	52.40	65.70	120.00	5.5626	0.0076	0.51	6.579	0.051	37.91	0.8	1.0	0.96	1.27			
C 430	36.80	48.10	61.00	76.60	140.00	4.7752	0.0076	0.51	5.791	0.051	44.16	1.1	1.3	1.2	1.6			
C 495	40.20	52.50	66.70	83.70	153.00	4.3688	0.0076	0.51	5.385	0.051	48.26	1.2	1.5	1.4	1.8			
C 580	49.10	64.10	81.40	102.00	187.00	3.5814	0.0076	0.51	4.597	0.051	58.88	1.6	2.0	1.9	2.5			
C 660	55.30	72.30	91.80	115.00	211.00	3.1750	0.0076	0.38	3.937	0.051	66.41	2.0	2.4	2.2	3.0			
C 765	63.50	82.90	105.00	132.00	242.00	2.7686	0.0076	0.38	3.531	0.051	76.15	2.4	3.0	2.7	3.6			
C 890	73.60	96.10	122.00	153.00	280.00	2.3876	0.0076	0.38	3.150	0.051	88.30	3.0	3.7	3.4	4.5			
C1040	86.8	113	144	181	331	2.0244	0.0076	If necessary, outside dimension should specified.			104.16	3.9	4.8	4.4	5.8			
C1650	100	131	167	209	383	1.7475	0.0076				120	4.9	6.1	5.5	7.4			
C 1400	116	152	193	242	444	1.7628	0.0076				139.2	3.4	4.2	3.8	5.1			
C 1650	138	181	229	288	527	1.2700	0.0076				165.6	7.8	9.7	8.9	11.8			
C 1900	158	206	262	329	602	1.1125	0.0076				189.6	9.5	11.7	10.7	14.2			
C 2200	184	241	306	384	703	0.9525	0.0076				220.8	12.0	14.9	13.6	18.1			
C 2550	211	275	350	439	804	0.8331	0.0076				253.2	14.6	18.1	16.5	21.9			
C 2900	246	322	408	512	938	0.7137	0.0076				295.2	18.5	22.9	20.9	27.8			
C 3300	277	361	459	576	1050	0.6350	0.0076				332.4	21.9	27.1	24.8	32.9			
C 3800	316	413	524	657	1200	0.5563	0.0076				379.2	26.7	33.2	30.3	40.2			
C 4300	368	481	610	766	1400	0.4775	0.0076				441.6	33.6	41.7	38.1	50.6			
C 4950	402	525	667	837	1530	0.4369	0.0076				482.4	38.5	47.8	43.6	58.0			
C 5800	491	641	814	1020	1870	0.3581	0.0076				589.2	51.7	64.1	58.5	77.8			
C 6600	553	723	918	1150	2110	0.3175	0.0076				663.6	62.2	77.2	70.5	93.6			
C 7650	635	829	1050	1320	2420	0.2769	0.0076				762	76	94.4	86.2	114.5			
C 8900	736	961	1220	1530	2800	0.2388	0.0076				883.2	95	118	108	143.2			
C10400	868	1130	1440	1810	3310	0.2024	0.0076	1041.6	122	151	138	183						
C16500	1000	1310	1670	2090	3830	0.1748	0.0076	1200	155	192	175	233						
C 14000	1160	1520	1930	2420	4440	0.1763	0.0076	1392	107	133	122	162						
C 16500	1380	1810	2290	2880	5270	0.1270	0.0076	1656	247	307	280	372						
C 19000	1580	2060	2620	3290	6020	0.1113	0.0076	1896	299	371	339	450						
C 22000	1840	2410	3060	3840	7030	0.0953	0.0076	2208	381	472	431	573						
C 25500	2110	2750	3500	4390	8040	0.0833	0.0076	2532	461	572	522	694						
C 29000	2460	3220	4080	5120	9380	0.0714	0.0076	2952	584	724	661	878						

Table 2 – Circular waveguides



Dimensions in millimetres															
Type	Cut-off frequency in GHz for the mode					Inside cross-section		Basic wall thickness	Outside cross-section		Theoretical value of attenuation in dB/m				
designa-tion	TE11	TM01	TE21	TE01	TE02	Basic diameter D	Deviation		Basic diameter	Deviation	Frequency in GHz	Standard Copper	Aluminium	Gold	Brass
60153 IEC															
C 3.3	0.27	0.35	0.45	0.56	1.03	647.90	0.64	For subsequent study			0.325	0.0007	0.00084	0.00077	0.00102
C 4	0.32	0.41	0.53	0.66	1.21	553.49	0.56				0.38	0.0009	0.0011	0.0010	0.00129
C 4.5	0.37	0.48	0.62	0.77	1.42	472.85	0.48				0.446	0.0011	0.0013	0.0012	0.0016
C 5.3	0.43	0.57	0.72	0.90	1.66	403.94	0.41				0.522	0.0014	0.0017	0.0015	0.0021
C 6.2	0.51	0.66	0.84	1.06	1.94	345.06	0.36				0.611	0.0017	0.0021	0.0020	0.0026
C 7	0.60	0.78	0.99	1.24	2.27	294.79	0.30				0.715	0.0022	0.0027	0.0025	0.0033
C 8	0.70	0.91	1.16	1.45	2.66	251.84	0.25				0.838	0.0028	0.0034	0.0031	0.0042
C 10	0.82	1.07	1.35	1.70	3.11	215.14	0.22				0.98	0.0035	0.0044	0.0040	0.0053
C 12	0.96	1.25	1.59	1.99	3.64	183.77	0.18				1.147	0.0045	0.0055	0.0051	0.0067
C 14	1.12	1.46	1.86	2.33	4.26	157.00	0.16				1.343	0.0056	0.0070	0.0064	0.0085
C 16	1.31	1.71	2.17	2.73	4.99	134.11	0.13			1.572	0.007	0.0089	0.0081	0.0108	
C 18	1.53	2.00	2.54	3.19	5.84	114.58	0.11	3.3	121.21	0.13	1.8410	0.009	0.011	0.010	0.0136
C 22	1.79	2.34	2.98	3.74	6.84	97.87	0.10	3.3	104.50	0.10	2.1540	0.011	0.014	0.013	0.017
C 25	2.10	2.74	3.49	4.37	8.01	83.617	0.081	3.3	90.20	0.10	2.5210	0.015	0.018	0.016	0.022
C 30	2.46	3.21	4.08	5.12	9.37	71.425	0.071	3.3	78.029	0.089	2.9520	0.018	0.023	0.021	0.028
C 35	2.88	3.76	4.77	5.99	11.00	61.036	0.061	3.3	67.640	0.089	3.4550	0.023	0.029	0.026	0.035
C 40	3.38	4.41	5.61	7.03	12.90	51.994	0.051	2.5	57.074	0.089	4.0560	0.030	0.037	0.034	0.045
C 48	3.95	5.16	6.56	8.23	15.10	44.450	0.043	2.5	49.530	0.076	4.7440	0.037	0.046	0.042	0.056
C 56	4.61	6.02	7.65	9.60	17.60	38.100	0.038	2.0	42.164	0.076	5.5340	0.047	0.059	0.053	0.071
C 65	5.40	7.05	8.96	11.20	20.60	32.537	0.033	2.0	36.601	0.076	6.4800	0.060	0.074	0.068	0.090
C 76	6.32	8.26	10.50	13.20	24.10	27.788	0.028	1.7	31.090	0.076	7.5880	0.08	0.094	0.086	0.114
C 89	7.37	9.63	12.20	15.30	28.10	23.825	0.023	1.7	27.127	0.064	8.8500	0.10	0.12	0.11	0.144
C 104	8.68	11.30	14.40	18.10	33.10	20.244	0.020	1.3	22.784	0.064	10.42	0.12	0.15	0.14	0.18
C 120	10.00	13.10	16.70	20.90	38.30	17.475	0.018	1.3	20.015	0.064	12.07	0.15	0.19	0.17	0.23
C 140	11.60	15.20	19.30	24.20	44.40	17.628	0.015	1.0	17.120	0.051	13.98	0.11	0.13	0.12	0.16
C 165	13.80	18.10	22.90	28.80	52.70	12.700	0.013	1.0	14.732	0.051	16.61	0.25	0.30	0.28	0.37
C 190	15.80	20.60	26.20	32.90	60.20	11.125	0.010	1.0	13.106	0.051	18.95	0.30	0.37	0.34	0.45
C 220	18.40	24.10	30.60	38.40	70.30	9.525	0.010	0.76	11.049	0.051	22.14	0.38	0.47	0.43	0.57
C 255	21.10	27.50	35.00	43.90	80.40	8.3312	0.0076	0.76	9.855	0.051	25.31	0.46	0.57	0.52	0.69
C 290	24.60	32.20	40.80	51.20	93.80	7.1374	0.0076	0.76	8.661	0.051	29.54	0.58	0.72	0.66	0.88
C 330	27.70	36.10	45.90	57.60	105.00	6.3500	0.0076	0.51	7.366	0.051	33.20	0.7	0.86	0.79	1.04
C 380	31.60	41.30	52.40	65.70	120.00	5.5626	0.0076	0.51	6.579	0.051	37.91	0.8	1.0	0.96	1.27
C 430	36.80	48.10	61.00	76.60	140.00	4.7752	0.0076	0.51	5.791	0.051	44.16	1.1	1.3	1.2	1.6
C 495	40.20	52.50	66.70	83.70	153.00	4.3688	0.0076	0.51	5.385	0.051	48.26	1.2	1.5	1.4	1.8
C 580	49.10	64.10	81.40	102.00	187.00	3.5814	0.0076	0.51	4.597	0.051	58.88	1.6	2.0	1.9	2.5
C 660	55.30	72.30	91.80	115.00	211.00	3.1750	0.0076	0.38	3.937	0.051	66.41	2.0	2.4	2.2	3.0
C 765	63.50	82.90	105.00	132.00	242.00	2.7686	0.0076	0.38	3.531	0.051	76.15	2.4	3.0	2.7	3.6
C 890	73.60	96.10	122.00	153.00	280.00	2.3876	0.0076	0.38	3.150	0.051	88.30	3.0	3.7	3.4	4.5
C1040	86.8	113	144	181	331	2.0244	0.0076	If necessary, outside dimension should specified.			104.16	3.9	4.8	4.4	5.8
C1650	100	131	167	209	383	1.7475	0.0076				120	4.9	6.1	5.5	7.4
C 1400	116	152	193	242	444	1.7628	0.0076				139.2	3.4	4.2	3.8	5.1
C 1650	138	181	229	288	527	1.2700	0.0076				165.6	7.8	9.7	8.9	11.8
C 1900	158	206	262	329	602	1.1125	0.0076				189.6	9.5	11.7	10.7	14.2
C 2200	184	241	306	384	703	0.9525	0.0076				220.8	12.0	14.9	13.6	18.1
C 2550	211	275	350	439	804	0.8331	0.0076				253.2	14.6	18.1	16.5	21.9
C 2900	246	322	408	512	938	0.7137	0.0076				295.2	18.5	22.9	20.9	27.8
C 3300	277	361	459	576	1050	0.6350	0.0076				332.4	21.9	27.1	24.8	32.9
C 3800	316	413	524	657	1200	0.5563	0.0076				379.2	26.7	33.2	30.3	40.2
C 4300	368	481	610	766	1400	0.4775	0.0076				441.6	33.6	41.7	38.1	50.6
C 4950	402	525	667	837	1530	0.4369	0.0076				482.4	38.5	47.8	43.6	58.0
C 5800	491	641	814	1020	1870	0.3581	0.0076				589.2	51.7	64.1	58.5	77.8
C 6600	553	723	918	1150	2110	0.3175	0.0076				663.6	62.2	77.2	70.5	93.6
C 7650	635	829	1050	1320	2420	0.2769	0.0076	762	76	94.4	86.2	114.5			
C 8900	736	961	1220	1530	2800	0.2388	0.0076	883.2	95	118	108	143.2			
C10400	868	1130	1440	1810	3310	0.2024	0.0076	1041.6	122	151	138	183			
C16500	1000	1310	1670	2090	3830	0.1748	0.0076	1200	155	192	175	233			
C 14000	1160	1520	1930	2420	4440	0.1763	0.0076	1392	107	133	122	162			
C 16500	1380	1810	2290	2880	5270	0.1270	0.0076	1656	247	307	280	372			
C 19000	1580	2060	2620	3290	6020	0.1113	0.0076	1896	299	371	339	450			
C 22000	1840	2410	3060	3840	7030	0.0953	0.0076	2208	381	472	431	573			
C 25500	2110	2750	3500	4390	8040	0.0833	0.0076	2532	461	572	522	694			
C 29000	2460	3220	4080	5120	9380	0.0714	0.0076	2952	584	724	661	878			

5.2.2 Basic diameter deviations

The values of inner diameter deviations specified in Table 1 are based on the general principle as given in Table 3.

Table 3 – Inner Diameter deviations

Range of sizes	Deviation ±
	mm
C 3.3 to C 165	1/1 000 of inside basic diameter
C 190 to C 890	0,010
C 255 to C 29000	0,0078

5.2.3 Ellipticity

The ellipticity “E” is defined as

$$E = \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{nom}}$$

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 further study.

5.2.4 Wall thickness

The basic values specified in Table 1 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.

5.2.5 Eccentricity

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.

5.2.6 Outside dimensions

The basic values and the deviations are specified in Table 1.

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 1 are based on Table 4.

Table 4 – Outer diameter deviations

Range of sizes	Deviation $\pm$
	mm
C 16 and larger dimensions	No deviation specified
C 18	0.13
C 22 – C 25	0.11
C 30 – C 40	0.095
C 48 – C 76	0.080
C 89 – C 120	0.065
C 140 – C 165	0.055
C 190 – C 890	0.051
C1040 – C29000	If necessary, outside dimension should be specified.
NOTE Deviations for the sizes C 18 to C 165 inclusive correspond to ISO limit is If.	

5.3 Other mechanical requirements

5.3.1 Bow

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.

5.3.2 Surface roughness

Under consideration.

5.3.3 Internal stresses

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.

6 Electrical tests – Attenuation

The maximum attenuation in the 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 conductivity $\sigma_0 = 5.80 \times 10^7$ Siemens / metre.

Circular waveguides (TE_{11} mode)

$$\alpha = 5,040 \sqrt{\frac{\sigma_0}{\sigma}} \cdot \frac{1}{D^{3/2}} \cdot \frac{1 + 0,4185 \left(\frac{f}{f_c} \right)^2}{\sqrt{\frac{f}{f_c}} \cdot \sqrt{\left(\frac{f}{f_c} \right)^2 - 1}} \quad \text{dB/m}$$

in which:

σ = electrical conductivity of inside non-magnetic wall metal

σ_0 = electrical conductivity of International Annealed copper standard = 5.80×10^7 Siemens / metre.

D = inner diameter in millimetres

f_c = cut-off frequency for TE₁₁ mode = $175.646/D$ GHz at 1013.25 hPa, 23 °C and Relative humidity = 50 % in air

f = frequency at which the attenuation is to be calculated.

For waveguides of smaller dimensions than C 104, the requirements are for further study.

7 Additional tests – Gas tightness

Shall conform to the tests specified in IEC 60261.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60153-4:2017

Bibliography

IEC 60153-1:2016, *Hollow metallic waveguides – Part 1: General requirements and measuring methods*

ISO/IEC 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO/IEC Guide 98-1, *Uncertainty of measurement – Part 1: Introduction to the expression of uncertainty in measurement*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60153-4:2017

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60153-4:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Généralités	17
4.1 Types normalisés	17
4.2 Désignation de type	18
4.3 Plage de fréquences	18
5 Exigences mécaniques	18
5.1 Généralités	18
5.2 Dimensions	18
5.2.1 Diamètre nominal et écarts	18
5.2.2 Ecart des diamètres nominaux	22
5.2.3 Ovalisation	22
5.2.4 Epaisseur des parois	23
5.2.5 Excentricité	23
5.2.6 Dimensions extérieures	23
5.3 Autres exigences mécaniques	23
5.3.1 Cintrage	23
5.3.2 Rugosité de la surface	24
5.3.3 Contraintes internes	24
6 Essais électriques – Affaiblissement	24
7 Essais supplémentaires – Etanchéité aux gaz	24
Bibliographie	25
Tableau 1 – Diamètre nominal et écarts	19
Tableau 2 – Guides d'ondes circulaires	21
Tableau 3 – Ecart des diamètres intérieurs	22
Tableau 4 – Ecart des diamètres extérieurs	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDES D'ONDES METALLIQUES CREUX –

Partie 4: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60153-4 a été établie par le sous-comité 46F: Composants passifs pour hyperfréquences et radio fréquences, du comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en janvier 1973 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) Extension et révision de la plage de fréquences de fonctionnement pour les guides d'ondes;
- b) Révision des tolérances sur les dimensions d'ouvertures;
- c) Révision de la méthode d'essai des dimensions d'ouverture;

d) Révision des équations d'affaiblissement.

La présente version bilingue (2020-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-08.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60153, publiées sous le titre général *Guides d'ondes métalliques creux*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

GUIDES D'ONDES METALLIQUES CREUX –

Partie 4: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60153 spécifie des tubes métalliques creux rectilignes de guides d'ondes circulaires destinés à être utilisés comme guides d'ondes dans les équipements électroniques.

La présente recommandation a pour but de spécifier pour les guides d'ondes métalliques creux:

- a) les détails nécessaires pour assurer la compatibilité et, dès lors que c'est essentiel, l'interchangeabilité;
- b) les méthodes d'essai;
- c) les exigences uniformes pour les propriétés électriques et mécaniques.

2 Références normatives

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

IEC 60050-726:1982, *Vocabulaire Electrotechnique International – Lignes de transmission et guides d'ondes*

IEC 60261, *Essai d'étanchéité applicable aux guides d'ondes soumis à la pression et à leurs dispositifs d'assemblage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-726:1982 s'appliquent.

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

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

4 Généralités

4.1 Types normalisés

Les séries de guides d'ondes circulaires couvertes par la présente publication sont indiquées dans les Tableaux 1 et 2. Les types préférentiels sont indiqués dans le Tableau 2. Comme il peut être souhaitable d'utiliser des guides d'ondes circulaires de dimensions intermédiaires, le Tableau 3 a été ajouté et contient ces derniers types de guides d'ondes.

4.2 Désignation de type

Pour ces guides d'ondes, la désignation de type comprend:

- Le code: 60153 IEC-C
- Un nombre caractérisant une taille particulière de guide d'ondes. Ce nombre exprime approximativement en multiples de 100 MHz la fréquence moyenne géométrique dans le mode H_{11} (TE_{11}).

4.3 Plage de fréquences

Le Tableau 2 indique les fréquences de coupure dans les modes suivants:

TE_{11} , TM_{01} , TE_{21} , TE_{01} et TE_{02} .

5 Exigences mécaniques

5.1 Généralités

Il convient de noter qu'aucune recommandation n'est faite en ce qui concerne les matériaux à utiliser pour les guides d'ondes. Le choix des matériaux doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

5.2 Dimensions

5.2.1 Diamètre nominal et écarts

Les diamètres nominaux (diamètres intérieurs) et les écarts sont spécifiés dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Diamètre nominal et écarts



Dimensions in millimetres																
Type	Cut-off frequency in GHz for the mode					Inside cross-section		Basic wall thickness	Outside cross-section		Theoretical value of attenuation in dB/m					
designa-tion 60153 IEC	TE11	TM01	TE21	TE01	TE02	Basic diameter D	Deviation		Basic diameter	Deviation	Frequency in GHz	Standard Copper	Aluminium	Gold	Brass	
C 3.3	0.27	0.35	0.45	0.56	1.03	647.90	0.64	For subsequent study	3.3	121.21	0.13	0.325	0.0007	0.00084	0.00077	0.00102
C 4	0.32	0.41	0.53	0.66	1.21	553.49	0.56					0.38	0.0009	0.0011	0.0010	0.00129
C 4.5	0.37	0.48	0.62	0.77	1.42	472.85	0.48					0.446	0.0011	0.0013	0.0012	0.0016
C 5.3	0.43	0.57	0.72	0.90	1.66	403.94	0.41					0.522	0.0014	0.0017	0.0015	0.0021
C 6.2	0.51	0.66	0.84	1.06	1.94	345.06	0.36					0.611	0.0017	0.0021	0.0020	0.0026
C 7	0.60	0.78	0.99	1.24	2.27	294.79	0.30					0.715	0.0022	0.0027	0.0025	0.0033
C 8	0.70	0.91	1.16	1.45	2.66	251.84	0.25					0.838	0.0028	0.0034	0.0031	0.0042
C 10	0.82	1.07	1.35	1.70	3.11	215.14	0.22					0.98	0.0035	0.0044	0.0040	0.0053
C 12	0.96	1.25	1.59	1.99	3.64	183.77	0.18					1.147	0.0045	0.0055	0.0051	0.0067
C 14	1.12	1.46	1.86	2.33	4.26	157.00	0.16					1.343	0.0056	0.0070	0.0064	0.0085
C 16	1.31	1.71	2.17	2.73	4.99	134.11	0.13	1.572	0.007	0.0089	0.0081	0.0108				
C 18	1.53	2.00	2.54	3.19	5.84	114.58	0.11	1.8410	0.009	0.011	0.010	0.0136				
C 22	1.79	2.34	2.98	3.74	6.84	97.87	0.10	3.3	104.50	0.10	2.1540	0.011	0.014	0.013	0.017	
C 25	2.10	2.74	3.49	4.37	8.01	83.617	0.081	3.3	90.20	0.10	2.5210	0.015	0.018	0.016	0.022	
C 30	2.46	3.21	4.08	5.12	9.37	71.425	0.071	3.3	78.029	0.089	2.9520	0.018	0.023	0.021	0.028	
C 35	2.88	3.76	4.77	5.99	11.00	61.036	0.061	3.3	67.640	0.089	3.4550	0.023	0.029	0.026	0.035	
C 40	3.38	4.41	5.61	7.03	12.90	51.994	0.051	2.5	57.074	0.089	4.0560	0.030	0.037	0.034	0.045	
C 48	3.95	5.16	6.56	8.23	15.10	44.450	0.043	2.5	49.530	0.076	4.7440	0.037	0.046	0.042	0.056	
C 56	4.61	6.02	7.65	9.60	17.60	38.100	0.038	2.0	42.164	0.076	5.5340	0.047	0.059	0.053	0.071	
C 65	5.40	7.05	8.96	11.20	20.60	32.537	0.033	2.0	36.601	0.076	6.4800	0.060	0.074	0.068	0.090	
C 76	6.32	8.26	10.50	13.20	24.10	27.788	0.028	1.7	31.090	0.076	7.5880	0.08	0.094	0.086	0.114	
C 89	7.37	9.63	12.20	15.30	28.10	23.825	0.023	1.7	27.127	0.064	8.8500	0.10	0.12	0.11	0.144	
C 104	8.68	11.30	14.40	18.10	33.10	20.244	0.020	1.3	22.784	0.064	10.42	0.12	0.15	0.14	0.18	
C 120	10.00	13.10	16.70	20.90	38.30	17.475	0.018	1.3	20.015	0.064	12.07	0.15	0.19	0.17	0.23	
C 140	11.60	15.20	19.30	24.20	44.40	17.628	0.015	1.0	17.120	0.051	13.98	0.11	0.13	0.12	0.16	
C 165	13.80	18.10	22.90	28.80	52.70	12.700	0.013	1.0	14.732	0.051	16.61	0.25	0.30	0.28	0.37	
C 190	15.80	20.60	26.20	32.90	60.20	11.125	0.010	1.0	13.106	0.051	18.95	0.30	0.37	0.34	0.45	
C 220	18.40	24.10	30.60	38.40	70.30	9.525	0.010	0.76	11.049	0.051	22.14	0.38	0.47	0.43	0.57	
C 255	21.10	27.50	35.00	43.90	80.40	8.3312	0.0076	0.76	9.855	0.051	25.31	0.46	0.57	0.52	0.69	
C 290	24.60	32.20	40.80	51.20	93.80	7.1374	0.0076	0.76	8.661	0.051	29.54	0.58	0.72	0.66	0.88	
C 330	27.70	36.10	45.90	57.60	105.00	6.3500	0.0076	0.51	7.366	0.051	33.20	0.7	0.86	0.79	1.04	
C 380	31.60	41.30	52.40	65.70	120.00	5.5626	0.0076	0.51	6.579	0.051	37.91	0.8	1.0	0.96	1.27	
C 430	36.80	48.10	61.00	76.60	140.00	4.7752	0.0076	0.51	5.791	0.051	44.16	1.1	1.3	1.2	1.6	
C 495	40.20	52.50	66.70	83.70	153.00	4.3688	0.0076	0.51	5.385	0.051	48.26	1.2	1.5	1.4	1.8	
C 580	49.10	64.10	81.40	102.00	187.00	3.5814	0.0076	0.51	4.597	0.051	58.88	1.6	2.0	1.9	2.5	
C 660	55.30	72.30	91.80	115.00	211.00	3.1750	0.0076	0.38	3.937	0.051	66.41	2.0	2.4	2.2	3.0	
C 765	63.50	82.90	105.00	132.00	242.00	2.7686	0.0076	0.38	3.531	0.051	76.15	2.4	3.0	2.7	3.6	
C 890	73.60	96.10	122.00	153.00	280.00	2.3876	0.0076	0.38	3.150	0.051	88.30	3.0	3.7	3.4	4.5	
C1040	86.8	113	144	181	331	2.0244	0.0076	If necessary, outside dimension should specified.	3.3	104.16	104.16	3.9	4.8	4.4	5.8	
C1650	100	131	167	209	383	1.7475	0.0076				120	4.9	6.1	5.5	7.4	
C 1400	116	152	193	242	444	1.7628	0.0076				139.2	3.4	4.2	3.8	5.1	
C 1650	138	181	229	288	527	1.2700	0.0076				165.6	7.8	9.7	8.9	11.8	
C 1900	158	206	262	329	602	1.1125	0.0076				189.6	9.5	11.7	10.7	14.2	
C 2200	184	241	306	384	703	0.9525	0.0076				220.8	12.0	14.9	13.6	18.1	
C 2550	211	275	350	439	804	0.8331	0.0076				253.2	14.6	18.1	16.5	21.9	
C 2900	246	322	408	512	938	0.7137	0.0076				295.2	18.5	22.9	20.9	27.8	
C 3300	277	361	459	576	1050	0.6350	0.0076				332.4	21.9	27.1	24.8	32.9	
C 3800	316	413	524	657	1200	0.5563	0.0076				379.2	26.7	33.2	30.3	40.2	
C 4300	368	481	610	766	1400	0.4775	0.0076	If necessary, outside dimension should specified.	3.3	441.6	441.6	33.6	41.7	38.1	50.6	
C 4950	402	525	667	837	1530	0.4369	0.0076				482.4	38.5	47.8	43.6	58.0	
C 5800	491	641	814	1020	1870	0.3581	0.0076				589.2	51.7	64.1	58.5	77.8	
C 6600	553	723	918	1150	2110	0.3175	0.0076				663.6	62.2	77.2	70.5	93.6	
C 7650	635	829	1050	1320	2420	0.2769	0.0076				762	76	94.4	86.2	114.5	
C 8900	736	961	1220	1530	2800	0.2388	0.0076				883.2	95	118	108	143.2	
C10400	868	1130	1440	1810	3310	0.2024	0.0076				1041.6	122	151	138	183	
C16500	1000	1310	1670	2090	3830	0.1748	0.0076				1200	155	192	175	233	
C 14000	1160	1520	1930	2420	4440	0.1763	0.0076				1392	107	133	122	162	
C 16500	1380	1810	2290	2880	5270	0.1270	0.0076				1656	247	307	280	372	
C 19000	1580	2060	2620	3290	6020	0.1113	0.0076				1896	299	371	339	450	
C 22000	1840	2410	3060	3840	7030	0.0953	0.0076				2208	381	472	431	573	
C 25500	2110	2750	3500	4390	8040	0.0833	0.0076				2532	461	572	522	694	
C 29000	2460	3220	4080	5120	9380	0.0714	0.0076				2952	584	724	661	878	

Anglais	Français
Dimensions in millimetres	Dimensions en millimètres
Type designation	Désignation de type
Cut-off frequency in GHz for the mode	Fréquence de coupure en GHz pour le mode
Inside cross-section	Section intérieure
Basic wall thickness	Epaisseur nominale des parois
Outside cross-section	Section extérieure
Theoretical value of attenuation in dB/m	Valeur théorique d'affaiblissement en dB/m
Basic diameter D	Diamètre nominal D
Deviation	Ecart
Frequency in GHz	Fréquence en GHz
Standard copper	Cuivre normalisé
Aluminum	Aluminium
Gold	Or
Brass	Laiton
For subsequent study	Fera l'objet d'une étude ultérieure
If necessary, outside dimension should be specified	Si nécessaire, il convient de spécifier les dimensions extérieures

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60153-4:2017

Tableau 2 – Guides d'ondes circulaires



Dimensions in millimetres															
Type	Cut-off frequency in GHz for the mode					Inside cross-section		Basic wall thickness	Outside cross-section		Theoretical value of attenuation in dB/m				
designations 60153 IEC	TE11	TM01	TE21	TE01	TE02	Basic diameter D	Deviation		Basic diameter	Deviation	Frequency in GHz	Standard Copper	Aluminium	Gold	Brass
C 3.3	0.27	0.35	0.45	0.56	1.03	647.90	0.64	For subsequent study			0.325	0.0007	0.00084	0.00077	0.00102
C 4	0.32	0.41	0.53	0.66	1.21	553.49	0.56				0.38	0.0009	0.0011	0.0010	0.00129
C 4.5	0.37	0.48	0.62	0.77	1.42	472.85	0.48				0.446	0.0011	0.0013	0.0012	0.0016
C 5.3	0.43	0.57	0.72	0.90	1.66	403.94	0.41				0.522	0.0014	0.0017	0.0015	0.0021
C 6.2	0.51	0.66	0.84	1.06	1.94	345.06	0.36				0.611	0.0017	0.0021	0.0020	0.0026
C 7	0.60	0.78	0.99	1.24	2.27	294.79	0.30				0.715	0.0022	0.0027	0.0025	0.0033
C 8	0.70	0.91	1.16	1.45	2.66	251.84	0.25				0.838	0.0028	0.0034	0.0031	0.0042
C 10	0.82	1.07	1.35	1.70	3.11	215.14	0.22				0.98	0.0035	0.0044	0.0040	0.0053
C 12	0.96	1.25	1.59	1.99	3.64	183.77	0.18				1.147	0.0045	0.0055	0.0051	0.0067
C 14	1.12	1.46	1.86	2.33	4.26	157.00	0.16				1.343	0.0056	0.0070	0.0064	0.0085
C 16	1.31	1.71	2.17	2.73	4.99	134.11	0.13			1.572	0.007	0.0089	0.0081	0.0108	
C 18	1.53	2.00	2.54	3.19	5.84	114.58	0.11	3.3	121.21	0.13	1.8410	0.009	0.011	0.010	0.0136
C 22	1.79	2.34	2.98	3.74	6.84	97.87	0.10	3.3	104.50	0.10	2.1540	0.011	0.014	0.013	0.017
C 25	2.10	2.74	3.49	4.37	8.01	83.617	0.081	3.3	90.20	0.10	2.5210	0.015	0.018	0.016	0.022
C 30	2.46	3.21	4.08	5.12	9.37	71.425	0.071	3.3	78.029	0.089	2.9520	0.018	0.023	0.021	0.028
C 35	2.88	3.76	4.77	5.99	11.00	61.036	0.061	3.3	67.640	0.089	3.4550	0.023	0.029	0.026	0.035
C 40	3.38	4.41	5.61	7.03	12.90	51.994	0.051	2.5	57.074	0.089	4.0560	0.030	0.037	0.034	0.045
C 48	3.95	5.16	6.56	8.23	15.10	44.450	0.043	2.5	49.530	0.076	4.7440	0.037	0.046	0.042	0.056
C 56	4.61	6.02	7.65	9.60	17.60	38.100	0.038	2.0	42.164	0.076	5.5340	0.047	0.059	0.053	0.071
C 65	5.40	7.05	8.96	11.20	20.60	32.537	0.033	2.0	36.601	0.076	6.4800	0.060	0.074	0.068	0.090
C 76	6.32	8.26	10.50	13.20	24.10	27.788	0.028	1.7	31.090	0.076	7.5880	0.08	0.094	0.086	0.114
C 89	7.37	9.63	12.20	15.30	28.10	23.825	0.023	1.7	27.127	0.064	8.8500	0.10	0.12	0.11	0.144
C 104	8.68	11.30	14.40	18.10	33.10	20.244	0.020	1.3	22.784	0.064	10.42	0.12	0.15	0.14	0.18
C 120	10.00	13.10	16.70	20.90	38.30	17.475	0.018	1.3	20.015	0.064	12.07	0.15	0.19	0.17	0.23
C 140	11.60	15.20	19.30	24.20	44.40	17.628	0.015	1.0	17.120	0.051	13.98	0.11	0.13	0.12	0.16
C 165	13.80	18.10	22.90	28.80	52.70	12.700	0.013	1.0	14.732	0.051	16.61	0.25	0.30	0.28	0.37
C 190	15.80	20.60	26.20	32.90	60.20	11.125	0.010	1.0	13.106	0.051	18.95	0.30	0.37	0.34	0.45
C 220	18.40	24.10	30.60	38.40	70.30	9.525	0.010	0.76	11.049	0.051	22.14	0.38	0.47	0.43	0.57
C 255	21.10	27.50	35.00	43.90	80.40	8.3312	0.0076	0.76	9.855	0.051	25.31	0.46	0.57	0.52	0.69
C 290	24.60	32.20	40.80	51.20	93.80	7.1374	0.0076	0.76	8.661	0.051	29.54	0.58	0.72	0.66	0.88
C 330	27.70	36.10	45.90	57.60	105.00	6.3500	0.0076	0.51	7.366	0.051	33.20	0.7	0.86	0.79	1.04
C 380	31.60	41.30	52.40	65.70	120.00	5.5626	0.0076	0.51	6.579	0.051	37.91	0.8	1.0	0.96	1.27
C 430	36.80	48.10	61.00	76.60	140.00	4.7752	0.0076	0.51	5.791	0.051	44.16	1.1	1.3	1.2	1.6
C 495	40.20	52.50	66.70	83.70	153.00	4.3688	0.0076	0.51	5.385	0.051	48.26	1.2	1.5	1.4	1.8
C 580	49.10	64.10	81.40	102.00	187.00	3.5814	0.0076	0.51	4.597	0.051	58.88	1.6	2.0	1.9	2.5
C 660	55.30	72.30	91.80	115.00	211.00	3.1750	0.0076	0.38	3.937	0.051	66.41	2.0	2.4	2.2	3.0
C 765	63.50	82.90	105.00	132.00	242.00	2.7686	0.0076	0.38	3.531	0.051	76.15	2.4	3.0	2.7	3.6
C 890	73.60	96.10	122.00	153.00	280.00	2.3876	0.0076	0.38	3.150	0.051	88.30	3.0	3.7	3.4	4.5
C1040	86.8	113	144	181	331	2.0244	0.0076	If necessary, outside dimension should specified.			104.16	3.9	4.8	4.4	5.8
C1650	100	131	167	209	383	1.7475	0.0076				120	4.9	6.1	5.5	7.4
C 1400	116	152	193	242	444	1.7628	0.0076				139.2	3.4	4.2	3.8	5.1
C 1650	138	181	229	288	527	1.2700	0.0076				165.6	7.8	9.7	8.9	11.8
C 1900	158	206	262	329	602	1.1125	0.0076				189.6	9.5	11.7	10.7	14.2
C 2200	184	241	306	384	703	0.9525	0.0076				220.8	12.0	14.9	13.6	18.1
C 2550	211	275	350	439	804	0.8331	0.0076				253.2	14.6	18.1	16.5	21.9
C 2900	246	322	408	512	938	0.7137	0.0076				295.2	18.5	22.9	20.9	27.8
C 3300	277	361	459	576	1050	0.6350	0.0076				332.4	21.9	27.1	24.8	32.9
C 3800	316	413	524	657	1200	0.5563	0.0076				379.2	26.7	33.2	30.3	40.2
C 4300	368	481	610	766	1400	0.4775	0.0076	If necessary, outside dimension should specified.			441.6	33.6	41.7	38.1	50.6
C 4950	402	525	667	837	1530	0.4369	0.0076				482.4	38.5	47.8	43.6	58.0
C 5800	491	641	814	1020	1870	0.3581	0.0076				589.2	51.7	64.1	58.5	77.8
C 6600	553	723	918	1150	2110	0.3175	0.0076				663.6	62.2	77.2	70.5	93.6
C 7650	635	829	1050	1320	2420	0.2769	0.0076				762	76	94.4	86.2	114.5
C 8900	736	961	1220	1530	2800	0.2388	0.0076				883.2	95	118	108	143.2
C10400	868	1130	1440	1810	3310	0.2024	0.0076				1041.6	122	151	138	183
C16500	1000	1310	1670	2090	3830	0.1748	0.0076				1200	155	192	175	233
C 14000	1160	1520	1930	2420	4440	0.1763	0.0076				1392	107	133	122	162
C 16500	1380	1810	2290	2880	5270	0.1270	0.0076				1656	247	307	280	372
C 19000	1580	2060	2620	3290	6020	0.1113	0.0076				1896	299	371	339	450
C 22000	1840	2410	3060	3840	7030	0.0953	0.0076				2208	381	472	431	573
C 25500	2110	2750	3500	4390	8040	0.0833	0.0076				2532	461	572	522	694
C 29000	2460	3220	4080	5120	9380	0.0714	0.0076				2952	584	724	661	878

Anglais	Français
Dimensions in millimetres	Dimensions en millimètres
Type designation	Désignation de type
Cut-off frequency in GHz for the mode	Fréquence de coupure en GHz pour le mode
Inside cross-section	Section intérieure
Basic wall thickness	Epaisseur nominale des parois
Outside cross-section	Section extérieure
Theoretical value of attenuation in dB/m	Valeur théorique d'affaiblissement en dB/m
Basic diameter D	Diamètre nominal D
Deviation	Ecart
Frequency in GHz	Fréquence en GHz
Standard copper	Cuivre normalisé
Aluminum	Aluminium
Gold	Or
Brass	Laiton
For subsequent study	Fera l'objet d'une étude ultérieure
If necessary, outside dimension should be specified	Si nécessaire, il convient de spécifier les dimensions extérieures

5.2.2 Ecart des diamètres nominaux

Les valeurs des écarts des diamètres intérieurs spécifiées dans le Tableau 1 sont établies à partir du principe général présenté dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Ecart des diamètres intérieurs

Plage de tailles	Ecart ±
	mm
C 3.3 à C 165	1/1 000 du diamètre nominal intérieur
C 190 à C 890	0,010
C 255 à C 29000	0,0078

5.2.3 Ovalisation

L'ovalisation E est définie par :

$$E = \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{nom}}$$

où

D_{nom} est le diamètre nominal intérieur

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 toute section pour les types C 3.3 à C 165 inclus.

Pour les tailles du type C 190 et les dimensions plus petites: les exigences relatives à l'ovalisation feront l'objet d'une étude ultérieure.