

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 154-1

Première édition — First edition

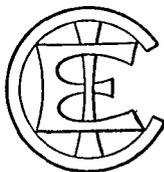
1964

Brides pour guides d'ondes

Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure

Flanges for waveguides

Part 1: General requirements and measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60154-1:1964

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 154-1

Première édition — First edition

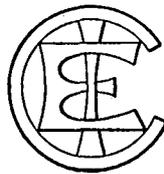
1964

Brides pour guides d'ondes

Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure

Flanges for waveguides

Part 1: General requirements and measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|-------|
| PRÉAMBULE | 4 |
| PRÉFACE | 4 |
| Articles | |
| Domaine d'application | 8 |
| Objet | 8 |
| 1. GÉNÉRALITÉS | |
| 1.1 Terminologie | 8 |
| 1.2 Désignation de type | 10 |
| 1.3 Conditions atmosphériques normales d'essais | 10 |
| 1.4 Inspection visuelle | 12 |
| 2. PRESCRIPTIONS MÉCANIQUES | |
| 2.1 Conditions générales pour les assemblages et les brides séparées | 12 |
| 2.2 Conditions générales pour les assemblages | 16 |
| 2.3 Conditions additionnelles pour les brides séparées | 16 |

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60154-1:1964

CONTENTS

| | Page |
|--|------|
| FOREWORD | 5 |
| PREFACE | 5 |
| Clause | |
| Scope | 9 |
| Object | 9 |
| 1. GENERAL | |
| 1.1 Terminology | 9 |
| 1.2 Type designation | 11 |
| 1.3 Standard atmospheric conditions for testing | 11 |
| 1.4 Visual inspection | 13 |
| 2. MECHANICAL REQUIREMENTS | |
| 2.1 General requirements both for assemblies and for unmounted flanges | 13 |
| 2.2 General requirements for assemblies | 17 |
| 2.3 Additional requirements for unmounted flanges | 17 |

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60154-1:1964

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BRIDES POUR GUIDES D'ONDES

Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.
- 5) La C E I n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 46B: Guides d'ondes et dispositifs accessoires, du Comité d'Etudes No 46: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Cette recommandation est éditée en trois parties:

- Première partie — Prescriptions générales et méthodes de mesure
- Deuxième partie — Spécifications particulières pour les brides de guides d'ondes rectangulaires normaux
- Troisième partie — Spécifications particulières pour les brides de guides d'ondes rectangulaires plats.

Le présent fascicule contient la première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.

Les deuxième et troisième parties: Spécifications particulières pour les différents modèles de guides d'ondes, font l'objet respectivement des Publications 154-2 et 154-3 de la C E I.

Les grandes lignes de la recommandation furent discutées lors de la réunion d'un Groupe de Travail, à Paris en novembre 1956. Un projet fut établi et discuté en détail à Stockholm en mai 1957. Des projets révisés furent alors préparés et discutés lors des réunions tenues à Londres en mai 1958, à Ulm en octobre 1959 et à Copenhague en octobre 1960.

Au cours de cette dernière réunion le projet fut accepté pour diffusion aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Un vote défavorable fut enregistré et quelques pays présentèrent des observations qui furent examinées lors de la réunion tenue à Interlaken en juin 1961. Les amendements adoptés au cours de cette dernière réunion furent diffusés à tous les Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mai 1962.

Quelques observations d'ordre rédactionnel furent discutées et acceptées lors de la réunion tenue à Bucarest en juin 1962.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FLANGES FOR WAVEGUIDES

Part 1: General requirements and measuring methods

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.*
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.
- 5) The I E C has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

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

The recommendation is issued in three parts, viz.:

- Part 1 – General Requirements and Measuring Methods
- Part 2 – Relevant Specifications for Flanges for Ordinary Rectangular Waveguides
- Part 3 – Relevant Specifications for Flanges for Flat Rectangular Waveguides.

The present booklet contains Part 1: General Requirements and Measuring Methods.

Parts 2 and 3: Relevant specifications for flanges for waveguides are issued as IEC Publications 154-2 and 154-3 respectively.

The general outline of the Recommendations was first discussed during the meeting of the former Working Group in Paris in November 1956. A draft was prepared which was given full consideration in Stockholm in May 1957. Successive revised drafts were then prepared and discussed during the meetings held in London in May 1958, in Ulm in October 1959, in Copenhagen in October 1960. During the latter meeting, the draft was accepted for submission to National Committees for approval under the Six Months' Rule.

One unfavourable vote was received and several countries submitted comments which were considered during the meeting at Interlaken in June 1961. Amendments adopted during the latter meeting were circulated to all National Committees under the Two Months' Procedure in May 1962.

Some editorial comments were discussed and accepted at the meeting in Bucharest in June 1962.

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

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Allemagne | Pologne |
| Belgique | Roumanie |
| Danemark | Royaume-Uni |
| Etats-Unis d'Amérique | Suède |
| France | Suisse |
| Italie | Tchécoslovaquie |
| Japon | Turquie |
| Norvège | Yougoslavie |
| Pays-Bas | |

On remarquera qu'aucune recommandation n'est faite en ce qui concerne les matériaux à utiliser pour la construction des brides pour les guides d'ondes. Le choix de ceux-ci fera l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60154-1:1964

Withdrawn

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1:

| | |
|----------------|--------------------------|
| Belgium | Poland |
| Czechoslovakia | Romania |
| Denmark | Sweden |
| France | Switzerland |
| Germany | Turkey |
| Italy | United Kingdom |
| Japan | United States of America |
| Netherlands | Yugoslavia |
| Norway | |

It should be noted that no recommendations are made for the materials to be used for the waveguide flanges. The choice of material must be agreed between customer and manufacturer.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60154-1:1964

Withdrawn

BRIDES POUR GUIDES D'ONDES

Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure

Cette recommandation tient compte, lorsque cela est nécessaire, de la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique des pièces détachées pour équipements électroniques et sera utilisée conjointement avec la Publication 153 de la CEI: Recommandations pour les guides d'ondes métalliques creux.

Lorsqu'il existe une différence entre les conditions générales et la feuille particulière, cette dernière prévaudra.

DOMAINE D'APPLICATION

Cette recommandation se rapporte aux dimensions des brides de guides d'ondes utilisées dans les équipements électroniques.

Elle couvre principalement les conditions pour les brides montées sur les guides d'ondes et donne des informations partielles pour les brides séparées.

OBJET

Cette recommandation a pour but de spécifier pour les brides de guides d'ondes:

- a) les recommandations nécessaires pour assurer la compatibilité et, autant qu'il est possible de le faire, l'interchangeabilité;
- b) les tolérances nécessaires pour assurer des performances électriques suffisantes.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 TERMINOLOGIE

1.1.1 Termes techniques

En accord avec le Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.) (Publication 50 (62) de la CEI).

1.1.2 Définitions concernant la procédure des essais

1.1.2.1 Type

Un type englobe des produits ayant des caractéristiques de construction analogues, fabriqués suivant les mêmes techniques, et faisant partie de la gamme des caractéristiques habituellement réalisées dans la fabrication considérée.

Notes 1) — Il n'est pas tenu compte des dispositifs accessoires de montage, pour autant qu'ils n'ont pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2) — Par caractéristiques, il faut entendre:

- a) les caractéristiques électriques;
- b) les dimensions;
- c) la classe de résistance aux influences climatiques et mécaniques.

3) — Les limites de la gamme des caractéristiques doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

FLANGES FOR WAVEGUIDES

Part 1: General requirements and measuring methods

This Recommendation takes into account, when necessary, IEC Publication 68, Basic Climatic and Mechanical Robustness Testing Procedures for Components for Electronic Equipment, and shall be used in conjunction with IEC Publication 153, Recommendations for Hollow Metallic Waveguides.

When there is a difference between the general requirements and the relevant specification sheet, the latter shall prevail.

SCOPE

This Recommendation relates to dimensions of waveguide-flanges for use in electronic equipment.

It primarily covers requirements for flanges mounted on waveguides and gives partial data for un-mounted flanges.

OBJECT

The aim of this Recommendation is to specify for flanges for waveguides:

- a) the recommendations necessary to ensure compatibility and, as far as practicable, interchangeability;
- b) the tolerances necessary to ensure adequate electrical performance.

1. GENERAL

1.1 TERMINOLOGY

1.1.1 Technical terms

In accordance with the International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.) (IEC Publication 50 (62).

1.1.2 Definitions relating to testing procedures

1.1.2.1 Type

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings for these products.

Notes 1.) — Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2.) — Ratings cover the combination of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) environmental group.

3.) — The limits of the range of ratings shall be agreed between customer and manufacturer.

1.1.2.2 Essais de type

L'essai de type d'un produit représente la série complète des essais à effectuer sur un certain nombre d'échantillons identiques représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant donné peut être considéré comme étant en mesure de fabriquer des produits répondant aux spécifications.

1.1.2.3 Approbation de type*

L'approbation de type est la décision de l'autorité compétente (l'utilisateur lui-même ou son mandataire) par laquelle elle reconnaît qu'un fabricant donné peut être considéré comme étant en mesure de produire en quantité suffisante le type répondant aux spécifications.

1.1.2.4 Essais de réception*

Les essais de réception sont ceux qui sont effectués pour décider de l'acceptation d'un lot sur la base d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

Cet accord couvrira :

- a) les dimensions de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les échantillons identiques réservés aux essais devront être conformes aux normes pour les essais choisis dans les spécifications.

Note. — Dans le cas où les résultats d'essais ne concorderaient pas entre eux, les méthodes d'essais normalisées par la CEI devront être employées pour les essais de réception.

1.1.2.5 Essais de contrôle en usine*

Les essais de contrôle en usine sont des essais effectués par le fabricant pour vérifier que ses produits répondent aux spécifications.

1.2 DÉSIGNATION DE TYPE

L'indicatif de référence pour les brides de guides d'ondes couvertes par cette recommandation devra contenir :

- a) le numéro de la publication CEI (154);
- b) les lettres «IEC»;
- c) un tiret;
- d) une lettre se rapportant à la construction fondamentale de la bride, c'est à dire:
P = pressurisable
C = à piège, pressurisable
U = non pressurisable;
- e) une lettre pour le modèle se rapportant au dessin. Les brides ayant la même lettre et destinées au même type de guide d'ondes peuvent être accouplées;
- f) la lettre et le numéro du guide d'ondes pour lequel la bride est développée.

Exemple: 154 IEC-CBR 100 se rapporte à une bride à piège du type B, pour des guides d'ondes 153 IEC-R 100.

1.3 CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES NORMALES D'ESSAIS

1.3.1 A moins de spécification contraire, tous les essais devront être effectués sous les conditions atmosphériques normales d'essais, comme elles sont spécifiées dans la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique des pièces détachées.

* Toutefois, cette recommandation ne couvrant seulement que les «essais de type», ces définitions ne sont introduites ici qu'à titre d'information.

1.1.2.2 *Type test*

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the specification.

1.1.2.3 *Type approval**

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce in reasonable quantities the type meeting the specification.

1.1.2.4 *Acceptance tests**

Acceptance tests are tests carried out to determine the acceptability of a consignment on a basis of an agreement between customer and manufacturer.

The agreement shall cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — In cases of divergent test results, the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

1.1.2.5 *Factory tests**

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

1.2 TYPE DESIGNATION

Waveguide flanges covered by this Recommendation shall be indicated by a reference number comprising the following information:

- a) the number of the present IEC Publication (154);
- b) the letters "IEC";
- c) a dash;
- d) a letter relating to the basic construction of the flange, viz.:
P – pressurable
C – choke, pressurizable
U – unpressurizable;
- e) a letter for the type according to the drawing. Flanges with the same letter and of the same waveguide size can be mated;
- f) the letter and number of the waveguide for which the flange is designed.

Example: 154 IEC-CBR 100 denotes a choke flange of type B, for rectangular waveguides
153 IEC-R 100

1.3 STANDARD ATMOSPHERIC CONDITIONS FOR TESTING

- 1.3.1 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC Publication 68, Basic Climatic and Mechanical Robustness Testing Procedure for Components.

* As this Recommendation only covers "type tests", these definitions are included only for information.

1.3.2 Avant que les mesures ne soient effectuées, les brides devront être stockées à la température de mesure pendant un temps suffisamment long pour que toutes les parties du guide aient atteint cette température.

1.3.3 Lorsque les mesures seront faites à une température autre que la température spécifiée, les résultats devront, si nécessaire, être corrigés et ramenés à la température spécifiée. La température ambiante à laquelle les mesures sont faites sera consignée sur le compte rendu d'essais.

1.4 INSPECTION VISUELLE

Les brides pour guides d'ondes devront être de composition uniforme. Il ne devra y avoir ni bavures, fissures, marques d'outils, broutures, crasses, graisses, écailles ou éclats.

Les surfaces de contact devront avoir un aspect net, conformément aux règles de l'art.

La vérification de ces conditions se fera par inspection visuelle.

2. PRESCRIPTIONS MÉCANIQUES

2.1 CONDITIONS GÉNÉRALES POUR LES ASSEMBLAGES ET LES BRIDES SÉPARÉES

2.1.1 Trous pour le positionnement

Au moins quatre trous devront être percés avec précision (trous de positionnement). Ceux-ci seront indiqués clairement sur les dessins. Ces trous de positionnement devront être situés le plus près possible du petit côté du guide d'ondes.

Les trous qui ne sont pas destinés au positionnement peuvent être situés avec moins de précision que les trous de positionnement, mais doivent être proportionnellement de plus grand diamètre, afin de pouvoir assurer l'accouplement des brides.

2.1.2 Diamètres des fûts des boulons de fixation utilisés pour le positionnement

Les diamètres nominaux suivants sont normalisés :

| mm | in |
|------|---------------------|
| 8,0 | 0,315 ¹⁾ |
| 6,35 | 0,250 |
| 5,0 | 0,197 |
| 4,17 | 0,164 |
| 4,0 | 0,158 |
| 3,0 | 0,119 |

La tolérance sur le diamètre nominal des fûts des boulons sera conforme aux ajustements ISO h8.

Note. — Cette valeur a été normalisée pour les brides prévues initialement pour des fûts de boulons ayant un diamètre nominal de 0,3125 in. Toutefois le jeu et les tolérances de positionnement pour les brides d'utilisation générale sont choisis de telle sorte que des boulons ayant des fûts de 0,3125 in (7,94 mm) aussi bien que de 8,0 mm (0,315 in) puissent être utilisés sans violer les conditions électriques.

2.1.3 Relations entre les diamètres des fûts des boulons et des trous de positionnement

Pour chaque bride individuelle, l'assemblage correct de deux brides est assuré en spécifiant :

- le positionnement des trous et la tolérance sur celui-ci,
- le diamètre nominal des fûts des boulons d'accouplement avec l'ajustement approprié.

1.3.2 Before the measurements are made, the flanges shall be stored at the measuring temperature for a time sufficient to allow the entire waveguide to reach this temperature.

1.3.3 When measurements are made at a temperature other than the specified temperature, the results shall, where necessary, be corrected to the specified temperature. The ambient temperature at which the measurements are made shall be stated in the test report.

1.4 VISUAL INSPECTION

Waveguide flanges shall be uniform in composition. There shall be no burrs, cracks, die marks, dirt, grease, scale nor splinters.

Contact surfaces shall have a clean appearance in accordance with good current practice.

Compliance is checked by visual inspection.

2. MECHANICAL REQUIREMENTS

2.1 GENERAL REQUIREMENTS BOTH FOR ASSEMBLIES AND FOR UNMOUNTED FLANGES

2.1.1 Locating holes

At least four holes shall be precision drilled (locating holes). These shall be clearly indicated in the drawings. These locating holes shall be those which are the nearest to the narrow side of the waveguide.

Holes which are not intended as locating holes may be less accurately located than are the locating holes, but must be of correspondingly larger diameter to ensure mating of the flanges.

2.1.2 Shank diameter of fixing bolts used for location

The following nominal shank diameters are standardized:

| mm | in |
|------|---------------------|
| 8.0 | 0.315 ¹⁾ |
| 6.35 | 0.250 |
| 5.0 | 0.197 |
| 4.17 | 0.164 |
| 4.0 | 0.158 |
| 3.0 | 0.119 |

The tolerance on nominal shank diameter shall be according to ISO fit h8.

Note. — This value has been standardized for flanges originally designed to take bolts with 0.3125 in nominal shank diameter. However, clearance and positional tolerance for the general purpose flanges are so chosen that bolts with 0.3125 in (7.94 mm) as well as 8.0 mm (0.315 in) shank can be used without violating the electrical requirements.

2.1.3 Relation between shank and locating hole diameters

For each individual flange, the proper mating of two flanges is ensured by specifying:

- a) the location of the holes and the tolerances thereon,
- b) the nominal diameters of the shanks of coupling bolts with the appropriate fit.

Pour la relation entre la tolérance du positionnement d'un trou et l'ajustement du boulon dans ce trou, les règles suivantes sont appliquées:

- a) la tolérance, dans l'une et l'autre direction, du positionnement du trou (δ) sera spécifiée pour chaque bride individuelle;
- b) le diamètre nominal du fût du boulon (d) sera spécifié pour chaque bride individuelle;
- c) le jeu minimal entre le diamètre maximal (d_{\max}) du fût du boulon et le diamètre minimal (D_{\min}) du trou sera calculé à partir de:

$$D_{\min} - d_{\max} = 2 \sqrt{2} \delta$$

Note. — Le facteur multiplicateur $\sqrt{2}$ tient compte du déplacement dans deux directions perpendiculaires l'une à l'autre.

- d) la tolérance sur le diamètre du trou sera de la classe 9 du système ISO pour les tolérances et les ajustements.

Pour des raisons d'ordre pratique les ajustements ISO suivants sont recommandés:

| Modèle de bride | Gamme de modèles | Ajustement |
|---|-------------------------------------|------------|
| Bride rectangulaire de guide d'ondes modèle R | R 12 et les dimensions plus grandes | A l'étude |
| | R 14 — R 32 | A9 |
| | R 40 — R 70 | B9 |
| | R 84 et les dimensions plus petites | C9 |
| Bride rectangulaire de guide d'ondes modèle F | F 22 — F 32 | B9 |
| | F 40 et les dimensions plus petites | C9 |
| Brides circulaires | Tous | B9 |

Note. — Quand les conditions électriques le rendent nécessaire, la tolérance sur le positionnement des trous peut être réduite et l'ajustement du diamètre des trous devra être amélioré en conséquence.

2.1.4 Dimensions extérieures et épaisseur des brides

Les valeurs indiquées sont données pour l'établissement des spécifications et il doit être noté que ces valeurs sont basées en général sur l'utilisation de laiton, mais pour d'autres matériaux d'autres valeurs peuvent être mieux appropriées.

2.1.5 Rugosité de surface des plans de contact dans les brides lisses

A l'étude.

2.1.6 Planéité des surfaces de contact

La planéité des surfaces de contact devra être meilleure que les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous:

| Gamme de modèles | Prescription | |
|--------------------------------------|--------------|-----------|
| | mm | in |
| R 12 et les dimensions plus grandes | A l'étude | A l'étude |
| R 14 — R 26 | 0,05 | 0,002 |
| R 32 — R 140 | 0,02 | 0,0008 |
| R 180 et les dimensions plus petites | A l'étude | A l'étude |

For the relation between the tolerance on hole position and the fit of the bolt in the hole, the following applies:

- a) the tolerance in both directions on the hole position (δ) shall be specified for each individual flange;
- b) the nominal shank diameter (d) shall be specified for each individual flange;
- c) the minimum clearance between maximum shank diameter (d_{\max}) and minimum hole diameter (D_{\min}) shall be calculated from:

$$D_{\min} - d_{\max} = 2 \sqrt{2} \delta$$

Note. — The multiplication factor of $\sqrt{2}$ takes into account the displacement in two directions perpendicular to each other.

- d) the tolerance on the hole diameter shall be of the class 9 tolerance of the ISO system for fits and limits.

For practical reasons the following ISO fits are recommended:

| Type of flange | Range of sizes | Fit |
|---|------------------|---------------------|
| Rectangular flange for type R waveguide | R 12 and larger | Under consideration |
| | R 14 — R 32 | A9 |
| | R 40 — R 70 | B9 |
| | R 84 and smaller | C9 |
| Rectangular flange for type F waveguide | F 22 — F 32 | B9 |
| | F 40 and smaller | C9 |
| Circular flanges | All | B9 |

Note. — When electrical requirements make it necessary, the hole position tolerance may be reduced and the hole diameter fit to the shank should be improved accordingly.

2.1.4 Overall dimensions and thickness of flanges

The values quoted are taken from established designs and it should be noted that these values are based in general on the use of brass, but for other materials other values might be more appropriate.

2.1.5 Surface roughness of contact area of contact flanges

Under consideration.

2.1.6 Flatness of contact area

The flatness of contact area shall be better than the values given in the table below:

| Range of sizes | Requirement | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|
| | mm | in |
| R 12 and larger dimensions | Under consideration | Under consideration |
| R 14 — R 26 | 0.05 | 0.002 |
| R 32 — R 140 | 0.02 | 0.0008 |
| R 180 and smaller dimensions | Under consideration | Under consideration |