

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
136**

Deuxième édition
Second edition
1986-06

**Dimensions des balais et porte-balais
pour machines électriques**

**Dimensions of brushes and brush-holders
for electrical machinery**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 136: 1986

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electro-technique 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
136**

Deuxième édition
Second edition
1986-06

**Dimensions des balais et porte-balais
pour machines électriques**

**Dimensions of brushes and brush-holders
for electrical machinery**

© IEC 1986 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

V

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — DIMENSIONS PRINCIPALES ET TOLÉRANCES	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Symboles littéraux pour les dimensions principales des balais montés sur collecteurs et bagues cylindriques	6
3. Dimensions normales	6
4. Marquage	8
5. Tolérances sur les dimensions principales t et a des balais de charbon et porte-balais et sur la dimension r des balais de charbon	10
6. Combinaisons recommandées des dimensions principales t , a et r	14
SECTION DEUX — DIMENSIONS COMPLÉMENTAIRES DES BALAIS — CONNEXIONS DES BALAIS	
7. Dimensions complémentaires des balais	18
7.1 Chanfrein des balais	18
7.2 Angles des biseaux de contact et des biseaux supérieurs	20
7.3 Surface disponible pour l'application de la pression	20
7.4 Profondeur d'insertion q de la connexion flexible ou shunt* dans le balai	24
7.5 Limite d'utilisation d'un balai usé, dimension rm	30
8. Connexions des balais	32
8.1 Types de cosses, encoches ou trous d'extrémité et dimensions de vis appropriées — Épaisseur du métal des cosses axiales, des cosses drapeau et des cosses à deux bourrelets — Cosses tube	32
8.2 Cosses axiales	32
8.3 Cosses drapeau	34
8.4 Cosses à deux bourrelets	34
8.5 Cosses tube	36
8.6 Longueur des connexions flexibles ou shunts	38
8.7 Caractéristiques des connexions flexibles ou shunts	40
8.8 Intensités admissibles dans les cosses et épaisseur minimale des cosses	40
ANNEXE A — Éléments de porte-balais	44
ANNEXE B — Questionnaire technique de la CEI pour les utilisateurs de balais de charbon	52
ANNEXE C — Méthodes d'essai pour la mesure des propriétés physiques des balais de charbon pour machines électriques	54

* Les termes «connexion flexible», «shunt» et «câble» utilisés dans la présente norme sont équivalents.

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — PRINCIPAL DIMENSIONS AND TOLERANCES	
Clause	
1. Scope	7
2. Letter symbols for the principal dimensions of brushes for cylindrical commutators and slip rings	7
3. Standard dimensions	7
4. Marking	9
5. Limits and tolerances on principal dimensions t and a of the carbon brushes and brush-holders and on dimension r of carbon brushes	11
6. Recommended combinations of the principal dimensions t , a and r	14
SECTION TWO — COMPLEMENTARY DIMENSIONS OF BRUSHES — TERMINATIONS OF BRUSHES	
7. Complementary dimensions of brushes	19
7.1 Chamfers of brushes	19
7.2 Angles for contact and top bevels	21
7.3 Pressure area	21
7.4 Depth of insertion q of the flexible (shunt) in the brush	25
7.5 Safe length of a worn brush, dimension rm	31
8. Terminations of brushes	33
8.1 Terminal types, slots or holes and suitable screw sizes also the thickness of metal for spade, flag and double shoe terminals — Box or tubular terminals	33
8.2 Spade terminals	33
8.3 Flag terminals	35
8.4 Double shoe terminals	35
8.5 Box or tubular terminals	37
8.6 Length of flexibles (shunts)	39
8.7 Details of flexibles (shunts)	41
8.8 Current capacity and minimum thickness of terminals	41
APPENDIX A — Details of brush-holders	45
APPENDIX B — IEC Technical Questionnaire for users of carbon brushes	53
APPENDIX C — Test procedures for determining physical properties of carbon brushes for electrical machines	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DIMENSIONS DES BALAIS ET PORTE-BALAIS POUR MACHINES ÉLECTRIQUES

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 2F: Balais de charbon, porte-balais, collecteurs et bagues, du Comité d'Etudes n° 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette deuxième édition remplace les publications suivantes de la CEI:

- Publications nos 136-1 (1962): Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques. Première partie: Dimensions principales et tolérances.
- 136-1A (1972): Premier complément à la Publication 136-1.
- 136-2 (1967): Deuxième partie: Dimensions complémentaires des balais — Connexions des balais.
- 136-2A (1972): Premier complément à la Publication 136-2: Eléments de porte-balais.
- 136-2B (1973): Deuxième complément à la Publication 136-2: Dimensions complémentaires et épaisseur du métal des cosses axiales, des cosses drapeau et des cosses à double bourrelet — Cosses tube — Intensité recommandées dans les câbles des balais et dans les cosses.
- 136-3 (1972): Troisième partie: Questionnaire technique de la CEI pour les utilisateurs de balais de charbon.
- 467 (1974): Méthodes d'essai pour la mesure des propriétés physiques des balais de charbon pour machines électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
2F(BC)45	2F(BC)52
2F(BC)48	2F(BC)55
2F(BC)49	2F(BC)51

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

La publication suivante de la CEI est citée dans la présente norme:

Publication n° 228 (1978): Ames des câbles isolés.

Autres publications citées:

Norme ISO 68 (1973): Filetages ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble.

Recommandation ISO/R 388 (1964): Série métrique ISO pour épaisseurs de base des tôles et diamètres de base des fils.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIMENSIONS OF BRUSHES AND BRUSH-HOLDERS FOR ELECTRICAL MACHINERY

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 2F: Carbon Brushes, Brush-holders, Commutators and Slip-rings, of IEC Technical Committee No. 2: Rotating Machinery.

This second edition replaces the following IEC publications:

- Publication Nos. 136-1 (1962): Dimensions of Brushes and Brush-holders for Electrical Machinery, Part I: Principal Dimensions and Tolerances.
- 136-1A (1972): First Supplement to Publication 136-1.
- 136-2 (1967): Part 2: Complementary Dimensions of Brushes — Terminations of Brushes.
- 136-2A (1972): First Supplement to Publication 136-2: Details of Brush-holders.
- 136-2B (1973): Second Supplement to Publication 136-2: Additional Dimensions and Thickness of Metal for Spade, Flag and Double Shoes Terminals — Box or Tubular Terminals — Recommended Currents in Brush Flexibles and Terminals.
- 136-3 (1972): Part 3: IEC Technical Questionnaire for Users of Carbon Brushes.
- 467 (1974): Test procedures for determining physical properties of carbon brushes for electrical machines.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
2F(CO)45	2F(CO)52
2F(CO)48	2F(CO)55
2F(CO)49	2F(CO)51

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

The following IEC publication is quoted in this standard:

Publication No. 228 (1978): Conductors of Insulated Cables.

Other publications quoted:

ISO Standard 68 (1973): ISO General Purpose Screw Threads — Basic Profile.

ISO Recommendation 388 (1964): ISO Metric Series for Basic Thicknesses of Sheet and Diameters of Wire.

DIMENSIONS DES BALAIS ET PORTE-BALAIS POUR MACHINES ÉLECTRIQUES

SECTION UN — DIMENSIONS PRINCIPALES ET TOLÉRANCES

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux balais et aux porte-balais pour machines électriques. Pour le moment, elle n'est applicable qu'à des balais et porte-balais montés sur collecteurs et bagues cylindriques.

2. Symboles littéraux pour les dimensions principales des balais montés sur collecteurs et bagues cylindriques

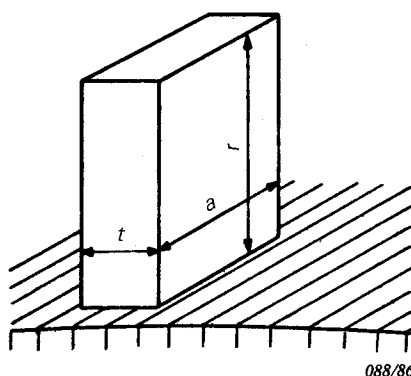


FIG. 1. — Balais montés sur collecteurs cylindriques.

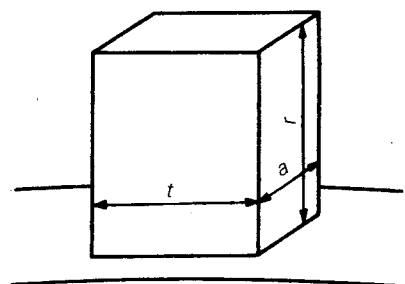


FIG. 2. — Balais montés sur bagues cylindriques.

t = dimension tangentielle

a = dimension axiale

r = dimension radiale

Note. — Voir le paragraphe 7.5.

Les dimensions sont de préférence indiquées dans l'ordre suivant:

$$t \times a \times r$$

Le signe $\times$ doit être inséré entre les symboles.

3. Dimensions normales

Dimensions en millimètres

1,6	16
2	20
2,5	25
3,2	32
4	40
5	50
6,3	64
8	80
10	100
12,5	125

DIMENSIONS OF BRUSHES AND BRUSH-HOLDERS FOR ELECTRICAL MACHINERY

SECTION ONE — PRINCIPAL DIMENSIONS AND TOLERANCES

1. Scope

This standard applies to brushes and brush-holders for electrical machinery. For the present it applies only to brushes and brush-holders for cylindrical commutators and slip rings.

2. Letter symbols for the principal dimensions of brushes for cylindrical commutators and slip rings

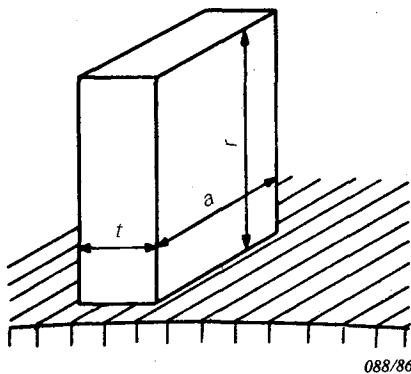


FIG. 1. — Brushes for cylindrical commutators.

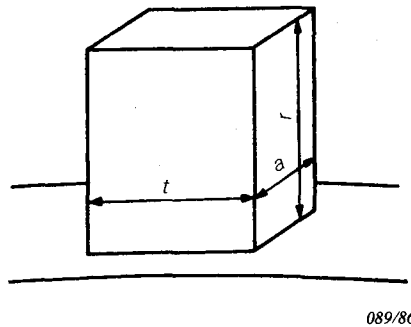


FIG. 2. — Brushes for cylindrical slip rings.

t = tangential dimension

a = axial dimension

r = radial dimension

Note. — See Sub-clause 7.5.

The dimensions should be stated in the following sequence:

$$t \times a \times r$$

The sign $\times$ is to be placed between the symbols.

3. Standard dimensions

Dimensions in millimetres

1.6	16
2	20
2.5	25
3.2	32
4	40
5	50
6.3	64
8	80
10	100
12.5	125

Les dimensions métriques sont celles recommandées par la CEI. Mais, étant donné que deux systèmes d'unités sont en usage — le système métrique et le système en inches — et jusqu'à ce que tous les pays aient adopté les dimensions métriques, les dimensions suivantes en inches sont incluses.

Dimensions en inches

$\frac{1}{16}$	1
$\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$
$\frac{3}{16}$	$1\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$
$\frac{5}{16}$	2
$\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{4}$
$\frac{7}{16}$	$2\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$
$\frac{5}{8}$	3
$\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$
$\frac{7}{8}$	4
	5

4. Marquage

Pour éviter des confusions entre les dimensions en millimètres et en inches des balais ou porte-balais, ceux-ci doivent normalement être marqués de la façon suivante:

dimensions métriques □

dimensions en inches △

Sur les balais, cette marque sera apposée de préférence sur la même face que la marque de qualité et pourra, le cas échéant, être combinée avec celle-ci. Elle devrait être placée de façon à rester encore visible quand le balai est complètement usé. Si le fabricant le préfère, la marque pourra être apposée sur la face opposée à celle qui porte la marque de qualité.

Pour les porte-balais, étant donné la grande variété de formes et de constructions, la marque pourra être apposée où le fabricant le jugera bon — pourvu qu'elle soit aisément visible par l'utilisateur quand les porte-balais sont montés sur la machine.

The metric dimensions are those recommended by the IEC, but since two systems of units are in use, namely, millimetres and inches, and until all countries adopt the metric dimensions, the following dimensions in inches are included.

Dimensions in inches

$\frac{1}{16}$	1
$\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$
$\frac{3}{16}$	$1\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$
$\frac{5}{16}$	2
$\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{4}$
$\frac{7}{16}$	$2\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$
$\frac{5}{8}$	3
$\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$
$\frac{7}{8}$	4
	5

4. Marking

To avoid confusion between dimensions in millimetres and in inches, brushes and brush-holders should be marked as follows:

Metric dimensions □

Inch dimensions △

On brushes, this marking shall preferably be applied on the same face as the grade marking and may be combined with the grade marking. It should be so placed that it will still be visible when the brush is fully worn. If the manufacturer prefers, the marking may be applied to the opposite face to that carrying the grade marking.

For brush-holders, taking into account the great variety of shapes and constructions, the marking may be applied where the manufacturer prefers, provided it is visible by the user when the brush-holders are mounted on the machine.

5. Tolérances sur les dimensions principales t et a des balais de charbon et porte-balais et sur la dimension r des balais de charbon

TABLEAU I

Tolérances sur t et a en micromètres et en millièmes d'inch¹⁾, r en millimètres et en inches¹⁾

Valeurs nominales		Porte-balais ²⁾			Balais			Jeu		Balais
		t	a		t	a				r
mm	in	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	
1,6 2 2,5		+ 54	+ 14	40	- 90	- 30	60	144	44	± 0,3
	1/16	+ 2,1	+ 0,55	1,55	- 3,5	- 1,20	2,3	5,6	1,75	± 0,0118
3,2		+ 68	+ 20	48	- 90	- 30	60	158	50	± 0,3
	1/8	+ 2,7	+ 0,80	1,90	- 3,5	- 1,20	2,3	6,2	2,0	± 0,0118
4 5		+ 68	+ 20	48	- 110	- 30	80	178	50	± 0,3
	3/16	+ 2,7	+ 0,80	1,90	- 4,3	- 1,20	3,1	7,0	2,0	± 0,0118
6,3 8 10		+ 83	+ 25	58	- 110	- 30	80	193	55	± 0,3
	1/4 5/16 3/8	+ 3,3	+ 1,00	2,3	- 4,3	- 1,20	3,1	7,6	2,2	± 0,0118
12,5 16		+ 102	+ 32	70	- 130	- 40	90	232	72	± 0,5
	7/16 1/2 5/8	+ 4,0	+ 1,25	2,8	- 5,1	- 1,60	3,5	9,1	2,8	± 0,0197
20 25		+ 124	+ 40	84	- 130	- 40	90	254	80	± 0,5
	3/4 7/8 1	+ 4,9	+ 1,60	3,3	- 5,1	- 1,60	3,5	10,0	3,2	± 0,0197
32 40 50		+ 150	+ 50	100	- 150	- 50	100	300	100	± 0,8
	1 1/4 1 1/2	+ 5,9	+ 1,95	3,9	- 5,9	- 1,95	3,9	11,8	3,9	± 0,0315
64 80		+ 180	+ 60	120	- 150	- 50	100	330	110	± 0,8
	1 3/4 2	+ 7,1	+ 2,4	4,7	- 5,9	- 1,95	3,9	13,0	4,3	± 0,0315
100 125										± 1,0
	2 1/4.3 2 1/2.4 2 3/4.5									± 0,040

1) Les valeurs de tolérance en inches sont en caractères italiques.

2) Les tolérances pour les porte-balais sont conformes à la tolérance ISA E 10.

Le contrôle des cages des porte-balais est effectué avec des calibres-tampons «entre» ou «n'entre pas».

5. Limits and tolerances on principal dimensions t and a of the carbon brushes and brush-holders and on dimension r of carbon brushes

TABLE I

Limits for t and a in micrometres and in thousandths of an inch¹⁾, r in millimetres and inches¹⁾

Nominal values		Brush-holder ²⁾			Brush			Clearance		Brush
		t	a		t	a				r
mm	in	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	
1.6 2 2.5		+ 54	+ 14	40	- 90	- 30	60	144	44	± 0.3
	1/16	+ 2.1	+ 0.55	1.55	- 3.5	- 1.20	2.3	5.6	1.75	± 0.0118
3.2	1/8	+ 68	+ 20	48	- 90	- 30	60	158	50	± 0.3
		+ 2.7	+ 0.80	1.90	- 3.5	- 1.20	2.3	6.2	2.0	± 0.0118
4 5		+ 68	+ 20	48	- 110	- 30	80	178	50	± 0.3
	3/16	+ 2.7	+ 0.80	1.90	- 4.3	- 1.20	3.1	7.0	2.0	± 0.0118
6.3 8 10		+ 83	+ 25	58	- 110	- 30	80	193	55	± 0.3
	1/4 5/16 3/8	+ 3.3	+ 1.00	2.3	- 4.3	- 1.20	3.1	7.6	2.2	± 0.0118
12.5 16		+ 102	+ 32	70	- 130	- 40	90	232	72	± 0.5
	7/16 1/2 5/8	+ 4.0	+ 1.25	2.8	- 5.1	- 1.60	3.5	9.1	2.8	± 0.0197
20 25		+ 124	+ 40	84	- 130	- 40	90	254	80	± 0.5
	3/4 7/8 1	+ 4.9	+ 1.60	3.3	- 5.1	- 1.60	3.5	10.0	3.2	± 0.0197
32 40 50		+ 150	+ 50	100	- 150	- 50	100	300	100	± 0.8
	1 1/4 1 1/2	+ 5.9	+ 1.95	3.9	- 5.9	- 1.95	3.9	11.8	3.9	± 0.0315
64 80		+ 180	+ 60	120	- 150	- 50	100	330	110	± 0.8
	1 3/4 2	+ 7.1	+ 2.4	4.7	- 5.9	- 1.95	3.9	13.0	4.3	± 0.0315
100 125										± 1.0
	2 1/4.3 2 1/2.4 2 3/4.5									± 0.040

¹⁾ The tolerance values in inches are given in *italic type*.

²⁾ The tolerances for the brush-holders are in accordance with ISA Tol. E 10.

In order to check the brush holder dimensions, full form "go" and "not go" plug gauges must be used.

a) Tolérances des porte-balais

Les valeurs de tolérance pour la dimension t indiquées dans le tableau I sont essentiellement employées pour les balais radiaux. On a constaté que, dans certaines conditions (par exemple des porte-balais à réaction) où la stabilité du balai ne dépend pas de l'ajustement du balai dans le porte-balai, le jeu maximal entre le balai et le porte-balai n'avait pas d'importance.

b) Balais jumelés

Sauf accord différent entre l'utilisateur et le constructeur, la bande de tolérance relative à la valeur t d'un jeu de balais jumelés est élargie de 20 μm (ou 0,8 millième d'inch), sans que la dimension maximale du jeu soit augmentée.

c) Balais métalliques

Pour les balais qui ont un coefficient thermique anormalement élevé, par exemple les différents balais en métal graphite et en graphite naturel, les dimensions nominales données dans le tableau I peuvent être réduites selon nécessité, sous la responsabilité du fabricant de balais; les tolérances normales sont à ajouter à ces nouvelles dimensions réduites.

La désignation de ces balais a cependant toujours lieu en valeurs nominales du tableau I.

Afin de faciliter l'inspection, le fabricant de balais donne les valeurs des dimensions réduites.

a) Tolerances for brush-holders

The tolerance values for the t dimension shown in Table I are mainly for use with radial brushes. It is recognized that, under certain conditions (e.g. with reaction brush-holders) where the brush stability does not depend on the fit of the brush in the holder, the maximum clearance between the brush and the brush-holder is unimportant.

b) Split brushes

The tolerance of the value t of a set of split brushes is increased by 20 μm (or 0.8 thousandths of an inch) unless otherwise agreed by the user and the supplier. The maximum dimensions of a set remains unchanged.

c) Metal-graphite brushes

For those grades of brushes which have an abnormally high thermal expansion, for example certain metal graphite and unburnt graphite grades, the nominal dimensions given in Table I shall be reduced by an amount at the discretion of the brush manufacturer, and the above tolerances be applied to the dimensions so reduced.

These brushes shall, however, be designated by the nominal values of Table I.

In order to facilitate inspection, the brush manufacturer shall state the reduced nominal dimensions when dispatching the brushes.

6. Combinaisons recommandées des dimensions principales t , a et r

6. Recommended combinations of the principal dimensions t , a and r

TABLEAU II

Dimensions en millimètres

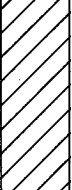
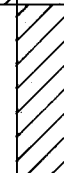
Les combinaisons préférées $t \times a$ sont marquées en caractères gras, de même que les valeurs préférées de r .

TABLE II

Dimensions in millimetres

Preferred combinations $t \times a$ are printed in bold-face type, as are the preferred values of r .

$t \backslash a$	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	32	40	50	r
1,6	8	8														8
2		8	8													8
2,5			8 10	8 10	10 12,5											8 10 12,5
3,2		10		8 10 12,5	10 12,5	12,5 16										8 10 12,5 16
4		10	10		10 12,5	12,5 16	16 20	16 20								10 12,5 16 20
5			12,5	12,5		12,5 16	16 20 25	16 20 25	20 25 32	20 25 32	25 32	32 40	32 40			12,5 16 20 25 32 40
6,3			12,5	12,5 16	16		20 25	20 25 32	20 25 32	25 32	25 32 40 50	32 40 50	32 40 50			12,5 16 20 25 32 40 50
8				16 20	16 20	20		20 25 32	25 32	25 32 40	25 32 40 50	32 40 50	32 40 50 64			16 20 25 32 40 50 64
10					16 20	16 20 25	20 25 32		25 32 40	25 32 40	25 32 40 50 64	32 40 50 64	32 40 50 64	40 50 64		16 20 25 32 40 50 64
12.5						20 25	25 32	25 32		25 32 40	32 40 50	32 40 50 64	32 40 50 64 80	40 50 64 80	50 64 80	20 25 32 40 50 64 80

$t \backslash a$	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	32	40	50	r
16						20 25	25 32	25 32 40	32 40		32 40 50	32 40 50 64	32 40 50 64 80	40 50 64 80	50 64 80	20 25 32 40 50 64 80
20							25 32	25 32 40	32 40 50	32 40 50		32 40 50 64	32 40 50 64 80	40 50 64 80	50 64 80 100	25 32 40 50 64 80 100
25							32 40 50	32 40 50	32 40 50	32 40 50 64	32 40 50 64		40 50 64 80	40 50 64 80 100	50 64 80 100	32 40 50 64 80 100
32								32 40 50 64	32 40 50 64	32 40 50 64 80 100	32 40 50 64 80 100 125	40 50 64 80 100 125		40 50 64 80 100 125	50 64 80 100 125	32 40 50 64 80 100 125
40								40 50 64	40 50 64 80	40 50 64 80 100	40 50 64 80 100 125	40 50 64 80 100 125		80 100 125	40 50 64 80 100 125	
50											40 50 64 80 100	40 50 64 80 100 125	50 64 80 100 125		40 50 64 80 100 125	

Notes 1. — Les balais de section carrée ne sont pas recommandés par la CEI.

2. — Lorsqu'on envisage d'utiliser des balais ayant des valeurs de r élevées, il faudra prendre soin de vérifier qu'elles conviennent au type de porte-balai utilisé.
3. — Si certaines applications particulières nécessitent des valeurs de r plus grandes que celles qui se trouvent dans les tableaux, elles devront être prises dans la liste des dimensions normales de l'article 3.

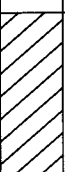
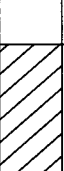
Notes 1. — Square section brushes are not recommended by the IEC.

2. — Care should be exercised when contemplating using brushes with high r values that they can be satisfactorily used in the design of brush-holder in use.
3. — If for any special purposes brushes with greater r values than in the above tables are required, the values should be selected from the list of Standard Dimensions in Clause 3.

TABLEAU III
Dimensions en inches

TABLE III
Dimensions in inches

$t \backslash a$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$	r
$\frac{1}{8}$		$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$		$\frac{3}{8}$		$\frac{1}{2}$										$\frac{3}{8}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{3}{4}$
$\frac{3}{16}$			$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$ 1		1		$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2					$\frac{3}{4}$ $\frac{7}{8}$ 1 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ 2
$\frac{1}{4}$					1 $1\frac{3}{4}$		$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$ 3				1 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3
$\frac{5}{16}$					$1\frac{1}{4}$		1	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$					1 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2
$\frac{3}{8}$				$\frac{7}{8}$		$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		$\frac{7}{8}$ $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$
$\frac{7}{16}$					$1\frac{1}{4}$		$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$ 2	$1\frac{1}{2}$ 2	$1\frac{3}{4}$ 2	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$				1	$1\frac{1}{4}$			$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		1 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$
$\frac{5}{8}$				1	$1\frac{1}{4}$		$1\frac{1}{2}$		$1\frac{3}{4}$ $2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2	$2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$		1 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3
$\frac{3}{4}$					$1\frac{1}{4}$		$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$			$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2	2 $2\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3 $3\frac{1}{2}$	2 $2\frac{1}{2}$ 3	2 $2\frac{1}{2}$ 3		2 $2\frac{1}{4}$ $2\frac{3}{4}$	1 $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{4}$ $2\frac{1}{2}$ $2\frac{3}{4}$ 3 $3\frac{1}{2}$

$t \backslash a$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$	r
$\frac{7}{8}$					$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$			$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$		2	$1\frac{1}{2}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3	$1\frac{3}{4}$ 2	2 $2\frac{1}{2}$	2 $2\frac{1}{2}$		$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3
1					$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$		$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$		$2\frac{1}{2}$ 3	$1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3	2 $2\frac{1}{2}$	2 $2\frac{1}{2}$		$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3
$1\frac{1}{4}$								$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$ 3 4 5	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$ 3 4 5		$2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$ 3		$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ $2\frac{1}{2}$ 3 4 5
$1\frac{1}{2}$								$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$ 3 4 5	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$ 3 4 5	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 3 4 5		$1\frac{1}{2}$			$1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{3}{4}$ 2 $2\frac{1}{2}$ 3 4 5
2									3 4 5		3 4 5	3 4 5					3 4 5

Notes 1. — Les balais de section carrée ne sont pas recommandés par la CEI.

2. — Lorsqu'on envisage d'utiliser des balais ayant des valeurs de r élevées, il faudra prendre soin de vérifier qu'elles conviennent au type de porte-balai utilisé.
3. — Si certaines applications particulières nécessitent des valeurs de r plus grandes que celles qui se trouvent dans les tableaux, elles devront être prises dans la liste des dimensions normales de l'article 3.

Notes 1. — Square section brushes are not recommended by the IEC.

2. — Care should be exercised when contemplating using brushes with high r values that they can be satisfactorily used in the design of brush-holder in use.
3. — If for any special purposes brushes with greater r values than in the above tables are required, the values should be selected from the list of Standard Dimensions in Clause 3.

SECTION DEUX — DIMENSIONS COMPLÉMENTAIRES DES BALAIS — CONNEXIONS DES BALAIS

7. Dimensions complémentaires des balais

7.1 Chanfrein des balais

Un angle de 45° est recommandé pour le chanfrein des balais.

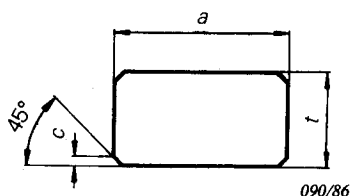


FIGURE 3

La cote c , suivant la figure 3, est donnée en fonction de la cote t ou a du balai par les tableaux IV et V.

TABLEAU IV

Dimensions en millimètres

Plus petite des dimensions t ou a	Balais Valeurs c du chanfrein	
	Minimum	Maximum
1,6	0,16	0,25
2	0,16	0,25
2,5	0,20	0,32
3,2	0,20	0,32
4	0,25	0,40
5	0,32	0,50
6,3	0,40	0,63
8	0,50	0,80
10	0,80	1,30
12,5		
16		
20		
25	1,50	2,00
32		
40		
50		

TABLEAU V

Dimensions en inches

Plus petite des dimensions t ou a	c
$\frac{1}{16}$ à $\frac{1}{8}$	$0,01 \begin{smallmatrix} +0,004 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$\frac{3}{16}$ à $\frac{5}{16}$	$0,02 \begin{smallmatrix} +0,012 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$\frac{3}{8}$ à $\frac{1}{2}$	$0,04 \begin{smallmatrix} +0,020 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$\frac{7}{8}$ et au-dessus	$0,08 \begin{smallmatrix} +0,020 \\ 0 \end{smallmatrix}$

Note. — Pour les balais divisés (jumelés, triples, etc.), la valeur c des chanfreins extérieurs est donnée, dans les tableaux IV et V, par la cote t ou a totale, et il n'y a pas de chanfreins prévus entre les balais individuels. Si nécessaire, l'angle entre les balais pourra être cassé.

