

**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 136-2**

Première édition — First edition

1967

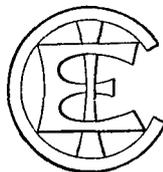
---

**Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques**  
**Deuxième partie: Dimensions complémentaires des balais — Connexions des balais**

---

**Dimensions of brushes and brush-holders for electrical machinery**  
**Part 2: Complementary dimensions of brushes — Terminations of brushes**

---



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 60136-2:1967  
Withdrawn

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

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

**RECOMMANDATION DE LA C E I**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**I E C RECOMMENDATION**

**Publication 136-2**

Première édition — First edition

1967

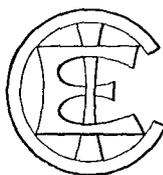
---

**Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques**  
**Deuxième partie: Dimensions complémentaires des balais — Connexions des balais**

---

**Dimensions of brushes and brush-holders for electrical machinery**  
**Part 2: Complementary dimensions of brushes — Terminations of brushes**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4
Articles	
1. Domaine d'application . . . . .	6
2. Dimensions complémentaires des balais . . . . .	6
2.1 Chanfreins des balais . . . . .	6
2.2 Angles des biseaux de contact et des biseaux supérieurs . . . . .	8
2.3 Surface disponible pour l'application de la pression . . . . .	10
2.4 Profondeur d'insertion $q$ de la connexion flexible ou shunt dans le balai . . . . .	12
3. Connexions des balais . . . . .	18
3.1 Types de cosses, encoches ou trous d'extrémité et dimensions de vis appropriées . . . . .	18
3.2 Longueur des connexions flexibles ou shunts . . . . .	20
3.3 Caractéristiques des connexions flexibles ou shunts . . . . .	22

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60135-2: 967

Withdorm

## CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5
Clause	
1. Scope . . . . .	7
2. Complementary dimensions of brushes . . . . .	7
2.1 Chamfers for brushes . . . . .	7
2.2 Angles for contact and top bevels . . . . .	9
2.3 Pressure area . . . . .	11
2.4 Depth of insertion $q$ of the flexible (shunt) in the brush . . . . .	13
3. Terminations of brushes . . . . .	19
3.1 Terminal types, slots or holes and suitable screw sizes . . . . .	19
3.2 Length of flexibles (shunts) . . . . .	21
3.3 Details of flexibles (shunts) . . . . .	23

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60136-2:1967

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DIMENSIONS DES BALAIS ET PORTE-BALAIS  
POUR MACHINES ÉLECTRIQUES**

**Deuxième partie: Dimensions complémentaires des balais — Connexions des balais**

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 cette unification internationale, la CEI 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 CEI 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.

PRÉFACE

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

Des projets de recommandation furent discutés lors des réunions tenues à Londres en 1959, à la Nouvelle-Delhi en 1960, à Bucarest en 1962 et à Aix-les-Bains en 1964. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1965.

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

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Corée (République de)	Suisse
Danemark	Turquie
Finlande	Union des Républiques Socialistes
France	Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**DIMENSIONS OF BRUSHES AND BRUSH-HOLDERS  
FOR ELECTRICAL MACHINERY**

**Part 2: Complementary dimensions of brushes — Terminations of brushes**

---

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC 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.

PREFACE

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

Drafts of the Recommendation were discussed at meetings held in London in 1959, in New-Delhi in 1960, in Bucharest in 1962 and in Aix-les-Bains in 1964. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1965.

The following countries voted explicitly in favour for publication:

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Romania
Canada	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Korea (Republic of)	

## DIMENSIONS DES BALAIS ET PORTE-BALAIS POUR MACHINES ÉLECTRIQUES

### Deuxième partie: Dimensions complémentaires des balais — Connexions des balais

#### 1. Domaine d'application

La présente recommandation 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. Dimensions complémentaires des balais

##### 2.1 Chanfreins des balais

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

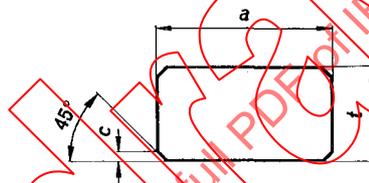


FIGURE 3

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 $a$	$c$
1,6 à 3,2	$0,2 \begin{smallmatrix} + 0,1 \\ 0 \end{smallmatrix}$
4 à 8	$0,5 \begin{smallmatrix} + 0,3 \\ 0 \end{smallmatrix}$
10 à 20	$1 \begin{smallmatrix} + 0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
25 et au-dessus	$2 \begin{smallmatrix} + 0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$

TABLEAU V

*Dimensions en inches*

Plus petite des dimensions $t$ ou $a$	$c$
1/16 à 1/8	$0,01 \begin{smallmatrix} + 0,004 \\ 0 \end{smallmatrix}$
3/16 à 5/16	$0,02 \begin{smallmatrix} + 0,012 \\ 0 \end{smallmatrix}$
3/8 à 3/4	$0,04 \begin{smallmatrix} + 0,020 \\ 0 \end{smallmatrix}$
7/8 et au-dessus	$0,08 \begin{smallmatrix} + 0,020 \\ 0 \end{smallmatrix}$

## DIMENSIONS OF BRUSHES AND BRUSH-HOLDERS FOR ELECTRICAL MACHINERY

### Part 2: Complementary dimensions of brushes — Terminations of brushes

#### 1. Scope

This Recommendation 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. Complementary dimensions of brushes

##### 2.1 Chamfers for brushes

An angle of 45° is recommended for the chamfer of brushes.

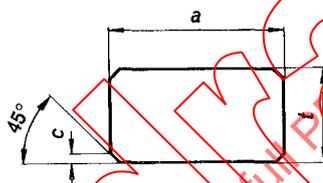


FIGURE 3

The values of dimension  $c$ , according to Figure 3, are related to the dimensions  $t$  or  $a$  of the brush and given in Tables IV and V.

TABLE IV

*Dimensions in millimetres*

Dimensions $t$ or $a$ whichever is the smaller	$c$
1.6 to 3.2	$0.2 \begin{smallmatrix} + 0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$
4 to 8	$0.5 \begin{smallmatrix} + 0.3 \\ 0 \end{smallmatrix}$
10 to 20	$1 \begin{smallmatrix} + 0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$
25 and greater	$2 \begin{smallmatrix} + 0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$

TABLE V

*Dimensions in inches*

Dimensions $t$ or $a$ whichever is the smaller	$c$
1/16 to 1/8	$0.01 \begin{smallmatrix} + 0.004 \\ 0 \end{smallmatrix}$
3/16 to 5/16	$0.02 \begin{smallmatrix} + 0.012 \\ 0 \end{smallmatrix}$
3/8 to 3/4	$0.04 \begin{smallmatrix} + 0.020 \\ 0 \end{smallmatrix}$
7/8 and greater	$0.08 \begin{smallmatrix} + 0.020 \\ 0 \end{smallmatrix}$

## 2.2 Angles des biseaux de contact et des biseaux supérieurs

### Angles des biseaux de contact

Les valeurs suivantes sont recommandées pour l'angle  $\alpha$ :

0° 7,5° 15° 22,5° 30° 37,5°.

Les tolérances admises sur toutes ces valeurs sont de  $\pm 1^\circ$ .

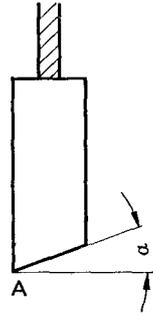


FIGURE 4

Quand  $\alpha$  est supérieur à  $15^\circ$  et  $r$  supérieur à 8 mm (5/16 in), l'angle vif A peut être adouci par le fabricant.

### Angles des biseaux supérieurs

Les valeurs suivantes sont recommandées pour l'angle  $\beta$ :

0° 7,5° 15° 22,5° 30° 37,5° 45°.

Les tolérances admises sur toutes ces valeurs sont de  $\pm 1^\circ$ .

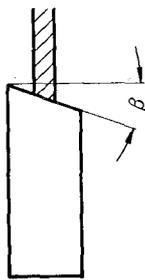


FIGURE 5

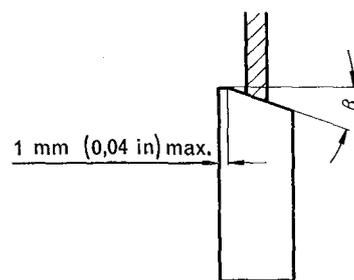


FIGURE 6

Lorsque  $\beta$  est supérieur à  $15^\circ$ , un plat de largeur inférieure ou égale à 1 mm (0,04 in) peut subsister au sommet du balai (voir figure 6).

## 2.2 Angles for contact and top bevels

### Angles for contact bevel

The following  $\alpha$  angles are recommended:

0° 7.5° 15° 22.5° 30° 37.5°.

Tolerances for all angles are  $\pm 1^\circ$ .

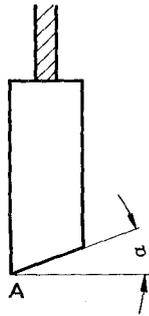


FIGURE 4

When  $\alpha$  is greater than 15° and  $t$  is greater than 8 mm (5/16 in), the sharp edge of angle A may be removed by the manufacturer.

### Angles for top bevel

The following  $\beta$  angles are recommended:

0° 7.5° 15° 22.5° 30° 37.5° 45°.

Tolerances for all angles are  $\pm 1^\circ$ .

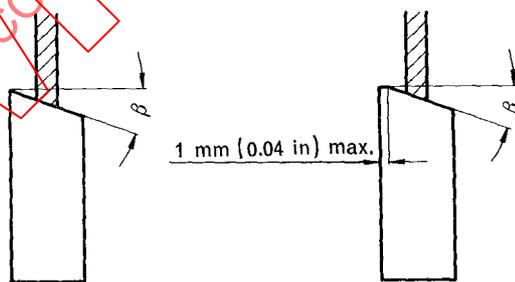


FIGURE 5

FIGURE 6

When  $\beta$  is greater than 15°, a flat surface of not more than 1 mm (0.04 in) width may be left at the apex (see Figure 6).

2.3 Surface disponible pour l'application de la pression

La tête du balai doit comporter une surface symétrique par rapport à l'axe du balai, libre de toute connexion, sur laquelle la pression peut être appliquée.

Les valeurs minimales de  $p$  recommandées sont données aux tableaux VI et VII.

Les valeurs de  $p$  se rapportent soit à  $a$  (figure 7) soit à  $t$  (figure 8).

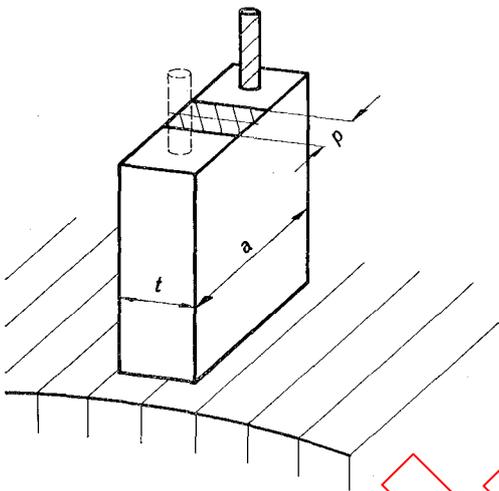


FIGURE 7

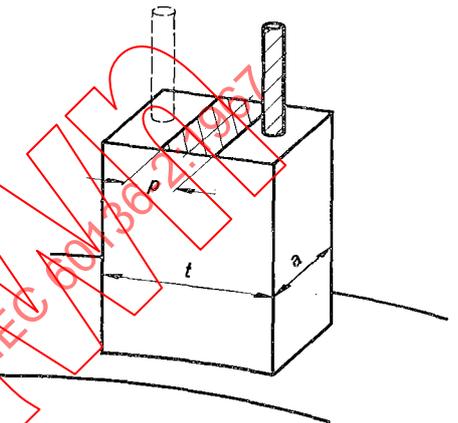


FIGURE 8

TABLEAU VI  
Dimensions en millimètres

$a$ (figure 7) ou $t$ (figure 8)	$p$ (min.)
12,5	6,3
16	6,3
20	10
25	12,5 *)
32	16
40	20
50	25

TABLEAU VII  
Dimensions en inches

$a$ (figure 7) ou $t$ (figure 8)	$p$ (min.)
7/16	3/16
1/2	7/32
5/8	1/4
3/4	5/16
7/8	11/32
1	1/2 *)
1 1/4	5/8
1 1/2	3/4
1 3/4	7/8
2	1

\*) Il est reconnu que de nombreux porte-balais prévus pour recevoir des balais dont la cote  $a$  (figure 7) ou  $t$  (figure 8) = 25 mm (1 in) ont un doigt de pression d'une largeur de 12,5 mm (1/2 in). Dans ce cas, le fabricant de balais doit porter la cote  $p$  à une valeur convenable ou placer deux connexions flexibles ou shunts.

Au cas où il apparaîtrait difficile ou impossible d'utiliser le type de connexion représenté sur les figures, le fabricant a la possibilité d'utiliser d'autres types d'insertion des connexions flexibles ou shunts.

2.3 Pressure area

The top of the brush shall have an area symmetrical about the centre line of the brush top, left clear of brush connections, on to which the pressure may be applied.

The minimum values of  $p$  recommended are given in Tables VI and VII.

The values of  $p$  are related to either  $a$  (Figure 7) or  $t$  (Figure 8).

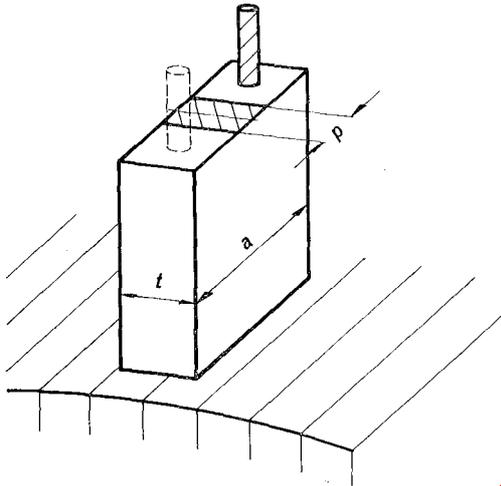


FIGURE 7

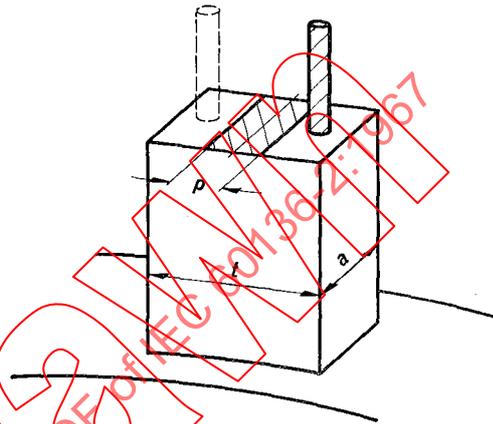


FIGURE 8

TABLE VI  
Dimensions in millimetres

$a$ (Figure 7) or $t$ (Figure 8)	$p$ (min.)
12.5	6.3
16	6.3
20	10
25	12.5 *)
32	16
40	20
50	25

TABLE VII  
Dimensions in inches

$a$ (Figure 7) or $t$ (Figure 8)	$p$ (min.)
7/16	3/16
1/2	7/32
5/8	1/4
3/4	5/16
7/8	11/32
1	1/2 *)
1 1/4	5/8
1 1/2	3/4
1 3/4	7/8
2	1

\*) It is recognized that for brushes with  $a$  (Figure 7) or  $t$  (Figure 8) = 25 mm (1 in), many brush-holders use pressure fingers 12.5 mm (1/2 in) wide. In such cases, the brush manufacturers should increase  $p$  to a suitable value or use two flexibles (shunts).

In case where it is difficult or impossible to use the type of connection shown in the figures, it is left to the discretion of the manufacturer to use any other type of insertion for the flexible (shunt).

#### 2.4 Profondeur d'insertion $q$ de la connexion flexible ou shunt dans le balai

Le fabricant de balais peut utiliser pour l'insertion du shunt souple dans la matière qui constitue le balai la partie du balai la plus voisine de la tête. Cette partie est définie par les figures ci-dessous:

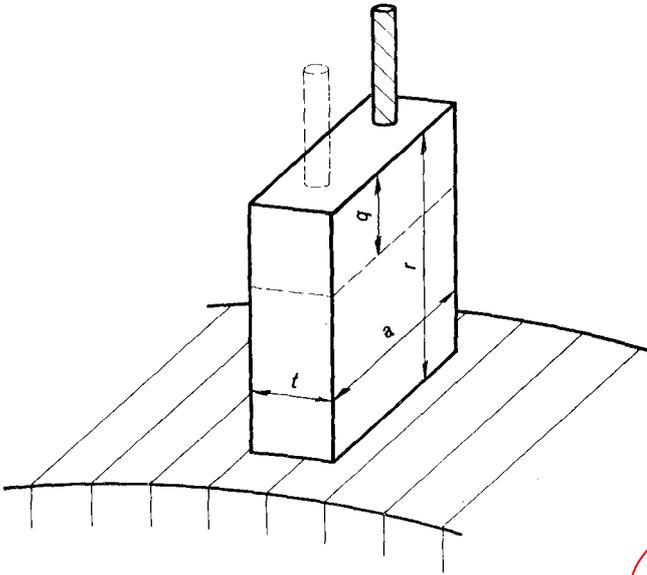


FIGURE 9

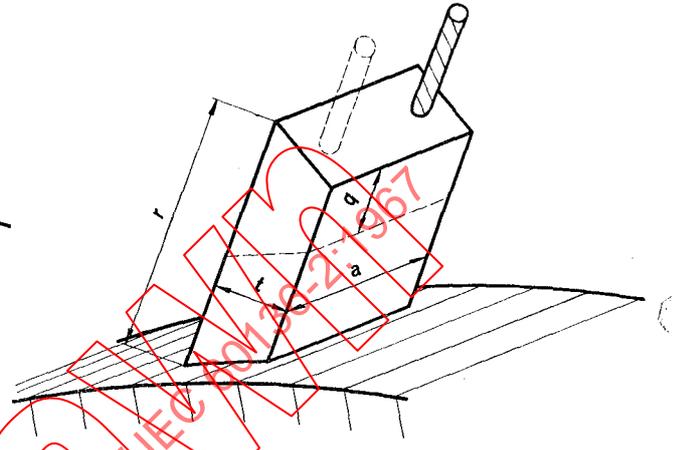


FIGURE 10

$q$  est mesuré parallèlement à  $r$  (figures 9 et 10). Pour les balais comportant un biseau à la partie supérieure,  $q$  est mesuré à partir de l'intersection de la face supérieure avec la face la plus petite (figure 10).

Les valeurs maximales admissibles pour  $q$  dépendent de  $t$  et de  $a$ . Les valeurs que donnent les tableaux de VIII à XIII sont applicables quelle que soit la matière constituant les balais; elles comprennent une tolérance pour tenir compte des différences normales de fabrication dans le perçage des trous destinés aux connexions et représentent les valeurs maximales de  $q$  pour des balais équipés respectivement de 1, 2 et 4 shunts. La limite d'utilisation d'un balai doit se tenir légèrement au-dessus de cette valeur de  $q$ . Un trait ou tout autre signe indiquant la limite d'utilisation sera porté sur les balais, par le fabricant, à la demande du client.

La valeur initiale de  $r$  peut être de même indiquée sur le balai à la demande du client, pour autant que la surface résiduelle du balai usé le permette.

Dans le cas des balais tandem et des balais jumelés, la valeur de  $q$  doit être prise dans le tableau qui correspond à la section de chaque partie.

Si le fabricant de balais ne peut pas assurer une connexion satisfaisante en appliquant les valeurs données dans les tableaux, il doit en informer le client et lui faire connaître la valeur de  $q$  différente qui est nécessaire.

#### 2.4 Depth of insertion $q$ of the flexible (shunt) in the brush

The brush manufacturer may use for the insertion of the flexible in the brush material the part of the brush nearest to the top. It is defined by the following figures:

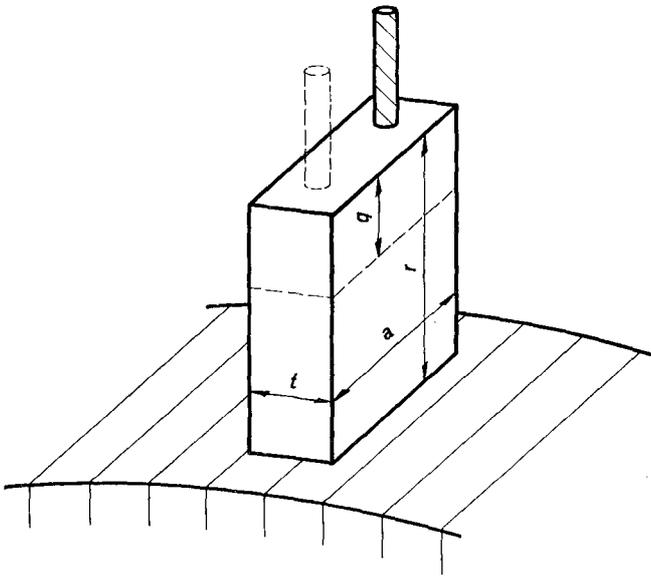


FIGURE 9

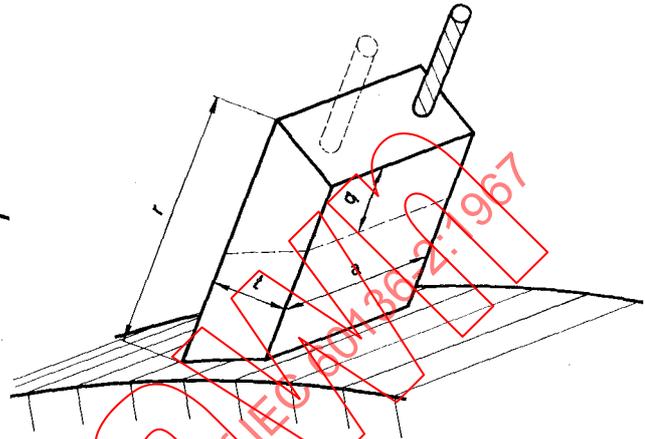


FIGURE 10

$q$  is measured parallel to  $r$  (Figures 9 and 10). For brushes with top bevels,  $q$  is measured from the intersection between the top surface and the smaller face (Figure 10).

The permitted values of  $q$  depend on  $t$  and  $a$ . The values given in Tables VIII to XIII, which apply to all brush materials, include a tolerance for discrepancies in drilling the connection holes and represent the maximum values of  $q$  for brushes fitted with 1, 2 and 4 flexibles respectively. The safe length of a worn brush will be slightly in excess of the values of  $q$ . A line or other mark, showing the safe worn length, shall be made on the new brush by the manufacturer if requested by the user.

The original value of  $r$  may also be marked on the brush at the request of the user, provided there is space for this on the residual portion of the worn brush.

In the case of tandem and split brushes, the  $q$  value should be taken from the table corresponding to the cross-section of each part.

If the brush manufacturer cannot ensure a satisfactory connection by applying the values given in the tables, he should notify the customer and advise the amended  $q$  value necessary.

Valeurs maximales de q en millimètres

TABLEAU VIII

1 shunt

$t \backslash a$	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50
5	7	8	9	10	11	12	13		
6,3	8	9	10	11	12	13	14		
8	×	10	11	12	13	14	15		
10	10	×	12	13	14	15	16	17	
12,5	11	12	×	14	15	16	17	18	
16	12	13	14	×	16	17	18	18	
20	13	14	15	16	×	18	18		
25	14	15	16	17	18	×			
32		16	17	18	18		×		
40			18	18				×	
50									×

TABLEAU IX

2 shunts

$t \backslash a$	8	14	12,5	16	20	25	32	40	50
5				7	8	9	10		
6,3			7	8	9	10	11		
8	×	7	8	9	10	11	12		
10	7	×	9	10	11	12	13	14	
12,5	8	9	×	11	12	13	14	15	16
16	9	10	11	×	13	14	15	16	18
20	10	11	12	13	×	15	16	18	18
25	11	12	13	14	15	×	17	18	19
32		13	14	15	16	18	×	19	20
40			15	16	18	18	19	×	21
50					18	19	20	21	×

TABLEAU X

4 shunts

$t \backslash a$	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50
5									
6,3									
8									
10									
12,5									13
16								13	14
20					×		13	14	15
25						×	14	15	17
32					13	14	×	17	19
40				13	14	15	17	×	21
50					15	17	19	21	×

Maximum Values for q in millimetres

TABLE VIII  
1 flexible

$t \backslash a$	8	10	12.5	16	20	25	32	40	50
5	7	8	9	10	11	12	13		
6.3	8	9	10	11	12	13	14		
8	×	10	11	12	13	14	15		
10	10	×	12	13	14	15	16	17	
12.5	11	12	×	14	15	16	17	18	
16	12	13	14	×	16	17	18	18	
20	13	14	15	16	×	18	18		
25	14	15	16	17	18	×			
32		16	17	18	18		×		
40			18	18				×	
50									×

TABLE IX  
2 flexibles

$t \backslash a$	8	14	12.5	16	20	25	32	40	50
5				7	8	9	10		
6.3			7	8	9	10	11		
8	×	7	8	9	10	11	12		
10	7	×	9	10	11	12	13	14	
12.5	8	9	×	11	12	13	14	15	16
16	9	10	11	×	13	14	15	16	18
20	10	11	12	13	×	15	16	18	18
25	11	12	13	14	15	×	17	18	19
32		13	14	15	16	18	×	19	20
40			15	16	18	18	19	×	21
50					18	19	20	21	×

TABLE X  
4 flexibles

$t \backslash a$	8	10	12.5	16	20	25	32	40	50
5									
6.3									
8									
10									
12.5									13
16								13	14
20					×		13	14	15
25						×	14	15	17
32					13	14	×	17	19
40				13	14	15	17	×	21
50					15	17	19	21	×

Valeurs maximales de q en inches

TABLEAU XI  
1 shunt

$\begin{matrix} a \\ t \end{matrix}$	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
3/16 1/4	0,27	0,31 0,35		0,35 0,41	0,44	0,44 0,47	0,44 0,50	0,47 0,53	0,53 0,56			
5/16 3/8	× 0,41	0,41 ×	0,44	0,44 0,47	0,47 0,53	0,53 0,56	0,56 0,56	0,56 0,59	0,59 0,63	0,66		
7/16 1/2	0,44	0,44 0,47	×	0,50 ×	0,56 0,56	0,56 0,59	0,59 0,63	0,63 0,63	0,63 0,66	0,69 0,72		
5/8 3/4	0,47	0,53 0,56		0,56 0,59	×	0,63 ×	0,63 0,66	0,66 0,72	0,72 0,72	0,72		
7/8 1		0,56 0,59		0,63	0,63 0,66	0,66 0,72	×	0,72 ×				
1 1/4 1 1/2					0,72 0,72						×	

TABLEAU XII  
2 shunts

$\begin{matrix} a \\ t \end{matrix}$	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
3/16 1/4				0,27	0,31	0,31 0,35	0,31 0,38	0,35 0,41	0,41 0,44			
5/16 3/8	× 0,27	0,27 ×	0,31	0,31 0,35	0,35 0,41	0,41 0,41	0,41 0,44	0,44 0,47	0,47 0,50	0,53	0,56	0,59
7/16 1/2	0,31	0,31 0,35	×	0,38 ×	0,41 0,44	0,44 0,47	0,47 0,50	0,50 0,53	0,53 0,56	0,56 0,59	0,59 0,63	0,63 0,63
5/8 3/4	0,35 0,41	0,41 0,41		0,44 0,47	×	0,50 ×	0,53 0,56	0,56 0,59	0,59 0,63	0,63 0,72	0,63 0,72	0,72
7/8 1	0,41 0,44	0,44 0,47		0,53	0,53 0,56	0,56 0,59	×	0,63 ×	0,63 0,72	0,72 0,72	0,72 0,75	0,75 0,75
1 1/4 1 1/2					0,59 0,63		0,68 0,72	0,72	×	0,75 ×	0,75 0,81	0,78

TABLEAU XIII  
4 shunts

$\begin{matrix} a \\ t \end{matrix}$	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
3/16 1/4												
5/16 3/8	×	×										
7/16 1/2			×	×							0,50	0,50
5/8 3/4					×	×			0,50	0,50 0,53	0,53 0,56	0,56
7/8 1							×	×	0,53 0,56	0,56 0,59	0,59 0,63	0,63 0,68
1 1/4 1 1/2					0,50		0,53 0,56	0,56	×	0,68 ×	0,68 0,75	0,75

Maximum Values for q in inches

TABLE XI  
1 flexible

$t \backslash a$	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
3/16 1/4	0.27	0.31 0.35		0.35 0.41	0.44	0.44 0.47	0.44 0.50	0.47 0.53	0.53 0.56			
5/16 3/8	× 0.41	0.41 ×	0.44	0.44 0.47	0.47 0.53	0.53 0.56	0.56 0.56	0.56 0.59	0.59 0.63	0.66		
7/16 1/2	0.44	0.44 0.47	×	0.50 ×	0.56 0.56	0.56 0.59	0.59 0.63	0.63 0.63	0.63 0.66	0.69 0.72		
5/8 3/4	0.47	0.53 0.56		0.56 0.59	×	0.63 ×	0.63 0.66	0.66 0.72	0.72 0.72	0.72		
7/8 1		0.56 0.59		0.63 0.66	0.63 0.66	0.66 0.72	×	0.72 ×				
1 1/4 1 1/2					0.72 0.72				×	×		

TABLE XII  
2 flexibles

$t \backslash a$	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
3/16 1/4				0.27	0.31	0.31 0.35	0.31 0.38	0.35 0.41	0.41 0.44			
5/16 3/8	× 0.27	0.27 ×	0.31	0.31 0.35	0.35 0.41	0.41 0.41	0.41 0.44	0.44 0.47	0.47 0.50	0.53	0.56	0.59
7/16 1/2	0.31	0.31 0.35	×	0.38 ×	0.41 0.44	0.44 0.47	0.47 0.50	0.50 0.53	0.53 0.56	0.56 0.59	0.59 0.63	0.63 0.63
5/8 3/4	0.35 0.41	0.41 0.41		0.44 0.47	×	0.50 ×	0.53 0.56	0.56 0.59	0.59 0.63	0.63 0.72	0.63 0.72	0.72
7/8 1	0.41 0.44	0.44 0.47		0.53 0.56	0.53 0.56	0.56 0.59	× 0.63	0.63 ×	0.63 0.72	0.72 0.72	0.72 0.75	0.75 0.75
1 1/4 1 1/2					0.59 0.63		0.68 0.72	0.72	×	0.75 ×	0.75 0.81	0.78

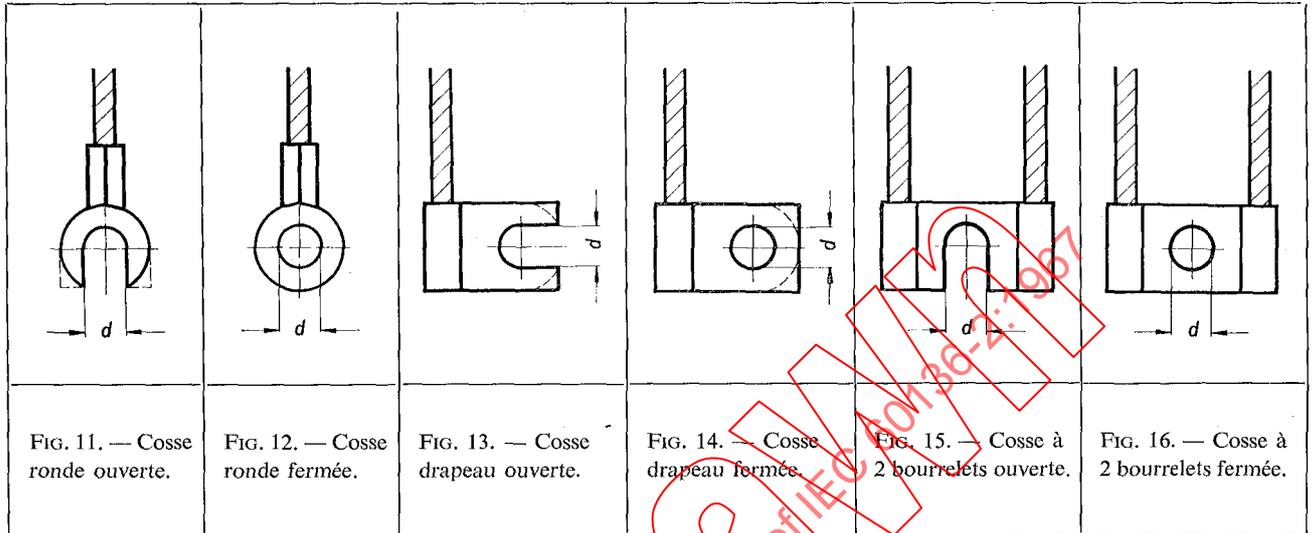
TABLE XIII  
4 flexibles

$t \backslash a$	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
3/16 1/4												
5/16 3/8	×	×										
7/16 1/2			×	×							0.50	0.50
5/8 3/4					×	×			0.50	0.50 0.53	0.53 0.56	0.56
7/8 1							×	×	0.53 0.56	0.56 0.59	0.59 0.63	0.63 0.68
1 1/4 1 1/2					0.50		0.53 0.56	0.56	× 0.68	0.68 ×	0.68 0.75	0.75

### 3. Connexions des balais

#### 3.1 Types de cosses, encoches ou trous d'extrémité et dimensions de vis appropriées

Les types de cosses suivants sont recommandés pour usage général:



Alors que les dimensions indiquées sur les dessins doivent être respectées, les détails de forme des cosses sont laissés à la discrétion du constructeur.

Les valeurs de  $d$  recommandées et les dimensions des vis appropriées sont indiquées au tableau XIV.

TABLEAU XIV

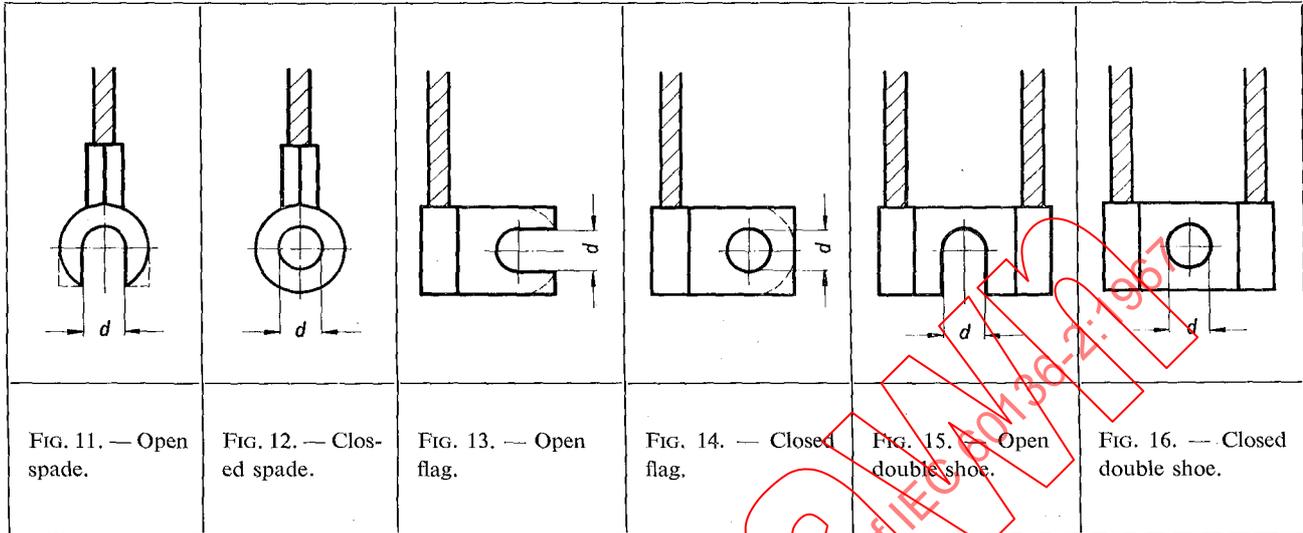
Encoches ou trous		Dimensions des vis	
$d^*)$			
mm	in	mm	in
2,8	0,110	2,5	3/32
3,4	0,134	—	6BA et 1/8
4,3	0,169	4	4BA et 5/32
5,2	0,208	5	2BA et 3/16
6,5	0,264	6	0BA et 1/4
8,5	0,335	8	5/16
10,5	0,413	10	3/8

\*) Tolérances  $+0,3$  mm ( $+0,012$  in).

### 3. Terminations of brushes

#### 3.1 Terminal types, slots or holes and suitable screw sizes

The following types of terminals are recommended for general use:



While the dimensions indicated on the drawings are to be adhered to, the details of terminal shapes are left to the manufacturer's discretion.

The recommended value of  $d$  and suitable screw sizes are indicated in Table XIV.

TABLE XIV

Slots or holes		Screw sizes	
$d^*)$			
mm	in	mm	in
2.8	0.110	2.5	3/32
3.4	0.134	—	6BA and 1/8
4.3	0.169	4	4BA and 5/32
5.2	0.208	5	2BA and 3/16
6.5	0.264	6	0BA and 1/4
8.5	0.335	8	5/16
10.5	0.413	10	3/8

\*) Tolerances  $\begin{matrix} +0.3 \\ 0 \end{matrix}$  mm  $\left( \begin{matrix} +0.012 \\ 0 \end{matrix} \right)$  in).

3.2 Longueur des connexions flexibles ou shunts

La longueur des shunts est mesurée comme indiqué dans les figures 17, 18 et 19.

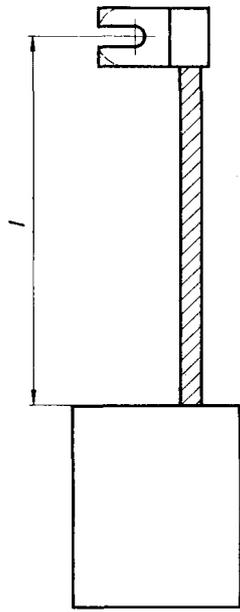


FIGURE 17

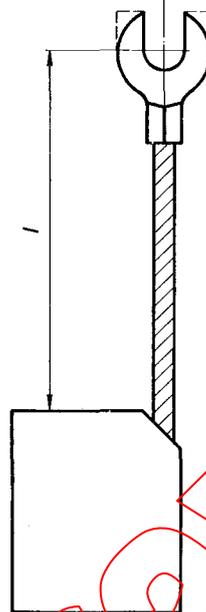


FIGURE 18

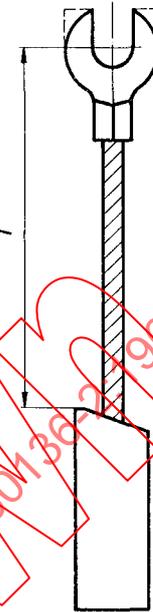


FIGURE 19

Les longueurs suivantes sont recommandées pour les connexions flexibles ou shunts:

TABLEAU XV  
Dimensions en millimètres

l	
Nominal	Tolérance
16 20 25 32 40	+ 3 0
50 56 63 71 80 90 100	+ 5 0
112 125 140 160	+ 8 0

TABLEAU XVI  
Dimensions en inches

l	
Nominal	Tolérance
5/8 1 1 1/4 1 1/2 2 2 1/4	+ 1/8 0
2 1/2 3 3 1/2 4 4 1/2	+ 1/4 0
5 5 1/2 6 6 1/2 7 1/2	+ 3/8 0