



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Carbon brushes, brush holders, commutators and slip-rings – Definitions and nomenclature

Balais de charbon, porte-balais, collecteurs et bagues – Définitions et nomenclature

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.160.01

ISBN 978-2-8322-5680-0

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

CONTENTS

| | |
|---|----|
| FOREWORD..... | 3 |
| 1 Scope..... | 5 |
| 2 Normative references | 5 |
| 3 Terms and definitions | 5 |
| 4 Symbols and abbreviated terms..... | 7 |
| 4.1 Symbols..... | 7 |
| 4.2 Subscripts..... | 7 |
| 5 Nomenclature | 7 |
| 5.1 Brushes | 7 |
| 5.1.1 101: Body / block..... | 7 |
| 5.1.2 102 to 104: Definitions of t , a and r | 7 |
| 5.1.3 105 to 112: Angles..... | 9 |
| 5.1.4 113 to 123: Edges and faces | 11 |
| 5.1.5 124 to 136: Brush top | 13 |
| 5.1.6 137 to 146: Monobloc, divided or double brushes | 15 |
| 5.1.7 147 to 153: Other configurations..... | 17 |
| 5.2 Tops (references No. 201 and following)..... | 19 |
| 5.3 Flexibles (shunts) and other electrical connections (references No. 301 and following)..... | 20 |
| 5.4 Terminals (references No. 401 and following) | 21 |
| 5.5 Commutators and slip-ring (references No. 501 and following)..... | 22 |
| 5.5.1 501 to 512: Commutators..... | 22 |
| 5.5.2 513 to 514: Slip-rings..... | 24 |
| 5.5.3 515: Profile..... | 24 |
| 5.5.4 516: Flat contact..... | 25 |
| 5.6 Commutator and slip-rings markings (references No. 601 and following)..... | 25 |
| 5.7 Brush markings (references No. 701 and following) | 31 |
| 5.7.1 701 to 710: Sliding surface markings | 31 |
| 5.7.2 711 to 716: Edge/corner markings | 33 |
| 5.7.3 717 to 721: Side markings | 34 |
| 5.7.4 722 to 727: Connection markings..... | 36 |
| 5.8 Spark evaluation (references No. 801 and following)..... | 37 |
| 5.9 Miscellaneous (references No. 901 and following)..... | 38 |
| Annex A (informative) Spark codes | 40 |
| A.1 Criteria for assessment of sparking..... | 40 |
| A.2 Complementary observations | 41 |
| A.3 Relation between spark code and Westinghouse scale | 41 |
| Figure 1 – Elements of the brush for definition of r dimension..... | 9 |
| Table A.1 – Additional definitions of spark | 40 |
| Table A.2 – Relationship between energy, colour, sound and spark code | 41 |
| Table A.3 – Relationship between spark code and Westinghouse scale | 41 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CARBON BRUSHES, BRUSH HOLDERS, COMMUTATORS AND SLIP-RINGS – DEFINITIONS AND NOMENCLATURE

FOREWORD

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

International Standard IEC 60276 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This second edition cancels and replaces the first edition, issued in 1968 and its Amendment 1, issued in 1987. It constitutes a technical revision.

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

- Some nomenclature has been deleted or added, whereas remaining definitions have been detailed and clarified, to reflect the technical evolution since 1987.
- Additional definitions have been included to address the request for reviewing this standard, in particular nomenclature of commutator/slip-rings markings, brush markings and commutation sparks codes.

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

| FDIS | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 2/1898/FDIS | 2/1901/RVD |

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

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

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

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

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

CARBON BRUSHES, BRUSH HOLDERS, COMMUTATORS AND SLIP-RINGS – DEFINITIONS AND NOMENCLATURE

1 Scope

This document applies to carbon brushes for electrical machinery. For the present, it applies only to carbon brushes for commutators and slip-rings in rotating machines.

Terms and definitions are relative to the brush construction (references 100's to 500's and parts of 900's) and to the markings when operating on a rotating machine (references 600's to 800's).

By extension, terms and definitions may be relevant for any kind of sliding electrical contacts for electrical machinery.

2 Normative references

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

IEC 60136, *Dimensions of brushes and brush-holders for electrical machinery*

IEC 60773, *Test methods and apparatus for measurement of the operational characteristics of brushes*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS | 43 |
| 1 Domaine d'application | 45 |
| 2 Références normatives | 45 |
| 3 Termes et définitions | 45 |
| 4 Symboles et termes abrégés | 47 |
| 4.1 Symboles | 47 |
| 4.2 Indices | 47 |
| 5 Nomenclature | 47 |
| 5.1 Balais | 47 |
| 5.1.1 101: Corps / bloc | 47 |
| 5.1.2 102 à 104: Définitions de t , a et r | 47 |
| 5.1.3 105 à 112: Angles | 49 |
| 5.1.4 113 à 123: Arêtes et faces | 51 |
| 5.1.5 124 à 136: Tête de balai | 53 |
| 5.1.6 137 à 146: Balai monobloc, jumelé ou double | 55 |
| 5.1.7 147 à 153: Autres configurations | 57 |
| 5.2 Têtes (n° de référence 201 et suivants) | 59 |
| 5.3 Connexions flexibles (shunts) et autres connexions électriques (n° de référence 301 et suivants) | 60 |
| 5.4 Cosses et fiches (n° de référence 401 et suivants) | 61 |
| 5.5 Collecteurs et bagues (n° de référence 501 et suivants) | 62 |
| 5.5.1 501 à 512: Collecteurs | 62 |
| 5.5.2 513 à 514: Bagues | 64 |
| 5.5.3 515: Profil | 64 |
| 5.5.4 516: Contact plat | 65 |
| 5.6 État de surface des collecteurs et des bagues (n° de référence 601 et suivants) | 65 |
| 5.7 État de surface des balais (n° de référence 701 et suivants) | 71 |
| 5.7.1 701 à 710: Surface de glissement marquée | 71 |
| 5.7.2 711 à 716: Défauts au niveau des arêtes/angles | 73 |
| 5.7.3 717 à 721: Marques au niveau des faces latérales | 74 |
| 5.7.4 722 à 727: Défauts au niveau des connexions | 76 |
| 5.8 Appréciation des étincelles (n° de référence 801 et suivants) | 77 |
| 5.9 Divers (n° de référence 901 et suivants) | 78 |
| Annexe A (informative) Cotation des étincelles | 80 |
| A.1 Critères d'appréciation des étincelles | 80 |
| A.2 Observations complémentaires | 81 |
| A.3 Relation entre la cotation des étincelles et l'échelle de Westinghouse | 81 |
| Figure 1 – Éléments du balai pour la définition de la dimension r | 49 |
| Tableau A.1 – Définitions supplémentaires d'une étincelle | 80 |
| Tableau A.2 – Relation entre énergie, couleur, effet sonore et cotation des étincelles | 81 |
| Tableau A.3 – Relation entre la cotation des étincelles et l'échelle de Westinghouse | 81 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BALAIS DE CHARBON, PORTE-BALAIS, COLLECTEURS ET BAGUES – DÉFINITIONS ET NOMENCLATURE

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60276 a été établie par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1968 et l'Amendement 1:1987. Elle constitue une révision technique.

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

- Certaines nomenclatures ont été supprimées ou ajoutées, alors que les définitions restantes ont été détaillées et clarifiées, pour refléter l'évolution technique depuis 1987.
- Des définitions supplémentaires ont été incluses pour répondre à la demande de révision de la présente norme, en particulier la nomenclature des états de surface des collecteurs/bagues, les états de surface des balais et les cotations des étincelles pour la commutation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 2/1898/FDIS | 2/1901/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

BALAIS DE CHARBON, PORTE-BALAIS, COLLECTEURS ET BAGUES – DÉFINITIONS ET NOMENCLATURE

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux balais de charbon pour machines électriques. Pour le moment, il n'est applicable qu'à des balais de charbon montés sur collecteurs et bagues dans les machines tournantes.

Les termes et définitions se rapportent à la construction des balais (numéros de référence 100 et suivants à 500 et suivants et parties 900 et suivantes) ainsi qu'aux états de surface lorsqu'ils sont utilisés sur une machine tournante (numéros de référence 600 et suivants à 800 et suivants).

Par extension, les termes et définitions peuvent être pertinents pour tout type de contact électrique glissant pour machines électriques.

2 Références normatives

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

IEC 60136, *Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques*

IEC 60773, *Méthodes d'essai et appareils pour la mesure des propriétés opérationnelles des balais*