

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Rotating electrical machines – Dimensions and output series –
Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080**

**Machines électriques tournantes – Dimensions et séries de puissances –
Partie 1: Désignation des carcasses entre 56 et 400 et des brides
entre 55 et 1080**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:2022



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Rotating electrical machines – Dimensions and output series –
Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080**

**Machines électriques tournantes – Dimensions et séries de puissances –
Partie 1: Désignation des carcasses entre 56 et 400 et des brides
entre 55 et 1080**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.160.01

ISBN 978-2-8322-1093-0

**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	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Symbols	7
4.1 Letter symbols for dimensions	7
4.2 Dimensional sketches	9
5 Designations of machines	10
5.1 Frame sizes	10
5.2 Flange numbers	10
5.3 Shaft extension	10
6 Location of the terminal box	10
6.1 Machines with feet	10
6.2 Machines without feet	10
7 Fixing dimensions and tolerances	11
7.1 General	11
7.2 Foot-mounted machines	11
7.3 Flange-mounted machines	12
8 Shaft end dimensions and tolerances	13
8.1 Shaft end dimensions	13
8.2 Parallelism of shaft to foot face	16
8.3 Parallelism of keyway to shaft axis	16
8.4 Lateral displacement of keyway	16
9 Methods of measurement	16
9.1 General	16
9.2 Shaft extensions run-out	17
9.3 Concentricity of spigot and shaft	17
9.4 Perpendicularity of mounting face of flange to shaft	17
9.5 Parallelism of shaft to foot face	18
9.6 Parallelism of keyway to shaft axis	19
9.7 Lateral displacement of keyway	19
10 Preferred rated output values	19
11 Relationships between frame size, shaft extensions, rated outputs and flange numbers	21
Annex A (informative) Additional relationships for frame sizes and output ratings	24
Annex B (informative) Additional recommended letters and dimensions	25
Bibliography	26
Figure 1 – Dimensional sketches	9
Figure 2 – Illustration of the measurement of shaft extensions run-out	17
Figure 3 – Illustration of the measurement of concentricity	17
Figure 4 – Illustration of the measurement of perpendicularity	18
Figure 5 – Illustration of the measurement of parallelism	18
Figure 6 – Illustration of parallelism of keyway	19
Figure 7 – Illustration of lateral displacement of keyway	19

Table 1 – Dimensions for machines with shaft height from 56 mm to 400 mm	11
Table 2 – Dimensions and tolerances for flanges with pitch circle diameters from 55 mm to 1 080 mm	12
Table 3 – Dimensions and tolerances for shaft ends	14
Table 4 – Tolerance for parallelism shaft to foot face	16
Table 5 – Tolerance for parallelism of keyway to shaft axis	16
Table 6 – Preferred rated output values	20
Table 7 – Totally enclosed fan-cooled induction motors (IC41) with squirrel-cage rotor	21
Table 8 – Totally enclosed fan cooled induction motors (IC41) with slip ring rotor	22
Table 9 – Ventilated induction motors (IC01) with squirrel-cage rotor	23
Table 10 – Ventilated induction motors (IC01) with slip ring rotor	23
Table A.1 – Relationships between frame size and rated output for 50 Hz increased safety "eb"	24
Table B.1 – Additional frame letters and B dimensions in mm	25

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:2022

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ROTATING ELECTRICAL MACHINES –
DIMENSIONS AND OUTPUT SERIES –****Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange
numbers 55 to 1080**

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 60072-1 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This seventh edition cancels and replaces the sixth edition published in 1991. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) modification of the series title;
- b) complete revision on the basis of EN 50347;
- c) integration of the relationships between frame size, shaft extensions, rated outputs and flange numbers;
- d) additional tolerances and measurements for shafts;

- e) modification of Annex A with additional frame numbers and relationships between frame size and rated power.

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

Draft	Report on voting
2/2059/CDV	2/2082/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

A list of all parts in the IEC 60072 series, published under the general title *Rotating electrical machines – Dimensions and output series*, can be found on the IEC website.

Future documents in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing documents in this series will be updated at the time of the next edition.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

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

ROTATING ELECTRICAL MACHINES – DIMENSIONS AND OUTPUT SERIES –

Part 1: Frame numbers 56 to 400 and flange numbers 55 to 1080

1 Scope

This part of IEC 60072 is applicable for the majority of rotating electrical machines for industrial purposes within the dimension range and output powers:

Foot- mounted: shaft heights: 56 mm to 400 mm.

Flange- mounted: pitch circle diameter of flange: 55 mm to 1 080 mm.

It specifies the fixing dimensions, shaft extension dimensions and the assignment of output powers and frame sizes.

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 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

ISO 128-3:2020, *Technical product documentation (TPD) – General principles of representation – Part 3: Views, sections and cuts*

ISO 273, *Fasteners – Clearance holes for bolts and screws*

ISO 286 (all parts), *Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes*

ISO 1101, *Geometrical product specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 2768-1, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

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

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

4 Symbols

4.1 Letter symbols for dimensions

The dimensional sketches in Figure 1 illustrate the symbols defined below. Mandatory dimensions are marked with *.

*A	distance between centre-lines of fixing holes (end view)
AA	width of the end of the feet (end view)
AB	overall dimension across the feet (end view)
AC	maximum width (envelope size) of the machine (e.g. fan cover; excluded are terminal box and feet)
AC'	maximum height (envelope size) of the machine
AD	distance from the centre-line of the machine to extreme outside of the terminal box or other most salient part mounted on the side of the machine
*B	distance between the centre-lines of the fixing holes (side view)
BA	length of the feet (drive end side; side view)
BB	overall dimension across the feet (side view)
BC	distance from the shoulder on the shaft at D-end to the beginning of the foot (side view)
BD	length of the feet (non-drive end side; side view)
*C	distance from the shoulder on the shaft at D-end to the centre-line of the mounting holes in the nearest feet
CA	distance from the shoulder on the shaft at N-end to the centre-line of the mounting holes in the nearest feet
*CB	rounding fillet at the shoulder on the shaft at D-end
CC	rounding fillet at the shoulder on the shaft at N-end
*D	diameter of the shaft extension at D-end
DA	diameter of the shaft extension at N-end
*DB	thread-size in the centre hole at D-end
DC	thread-size in the centre hole at N-end
*E	length of the shaft extension from the shoulder at D-end
EA	length of the shaft extension from the shoulder at N-end
*EB	length of the key at D-end
EC	length of the key at N-end
*ED	distance from the shoulder on the shaft at D-end to the nearest end of the keyway
EE	distance from the shoulder on the shaft at N-end to the nearest end of the keyway
*F	width of the keyway or key of the shaft extension at D-end
FA	width of the keyway or key of the shaft extension at N-end
*FB	rounding fillet in the bottom of the keyway at D-end
FC	rounding fillet in the bottom of the keyway at N-end
G	distance from the bottom of the keyway to the opposite surface of the shaft extension at D-end
*GA	distance from the top of the key to the opposite surface of the shaft extension at D-end
GB	distance from the bottom of the keyway to the opposite surface of the shaft extension at N-end
GC	distance from the top of the key to the opposite surface of the shaft extension at N-end
*GD	height of the key of the shaft extension at D-end

*GE	depth of the keyway at the crown of the shaft extension at D-end
GF	height of the key of the shaft extension at N-end
GH	depth of the keyway at the crown of the shaft extension at N-end
*H	distance from the centre-line of the shaft to the bottom of the feet (basic dimension)
HA	thickness of the feet
HC	distance from the top of the horizontal machine to the bottom of the feet
HD	distance from the top of the lifting eye, the terminal box or other most salient part mounted on the top of the machine to the bottom of the feet
*K	diameter of the holes or width of the slots (end view) in the feet of the machine
KA	in case of long holes: width of the slots (side view) in the feet
L	overall length of the machine with a single shaft extension
LA	thickness of the flange
LB	distance from the mounting surface of the flange to the end of the machine
LC	overall length of the machine when there is a shaft extension at N-end
LR	distance from the end of the machine to the ring bolt
*M	pitch circle diameter of the fixing holes
*N	diameter of the spigot
*P	outside diameter of the flange, or in the case of a non-circular outline twice the maximum radial dimension
*R	distance from the mounting surface of the flange to the shoulder on the shaft
*S	diameter of the fixing holes in the mounting flange or nominal diameter of thread
SR	thread diameter of ring bolt
*T	depth of the spigot

NOTE The definition of D-end and N-end of a motor is given in IEC 60034-7.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:2022

4.2 Dimensional sketches

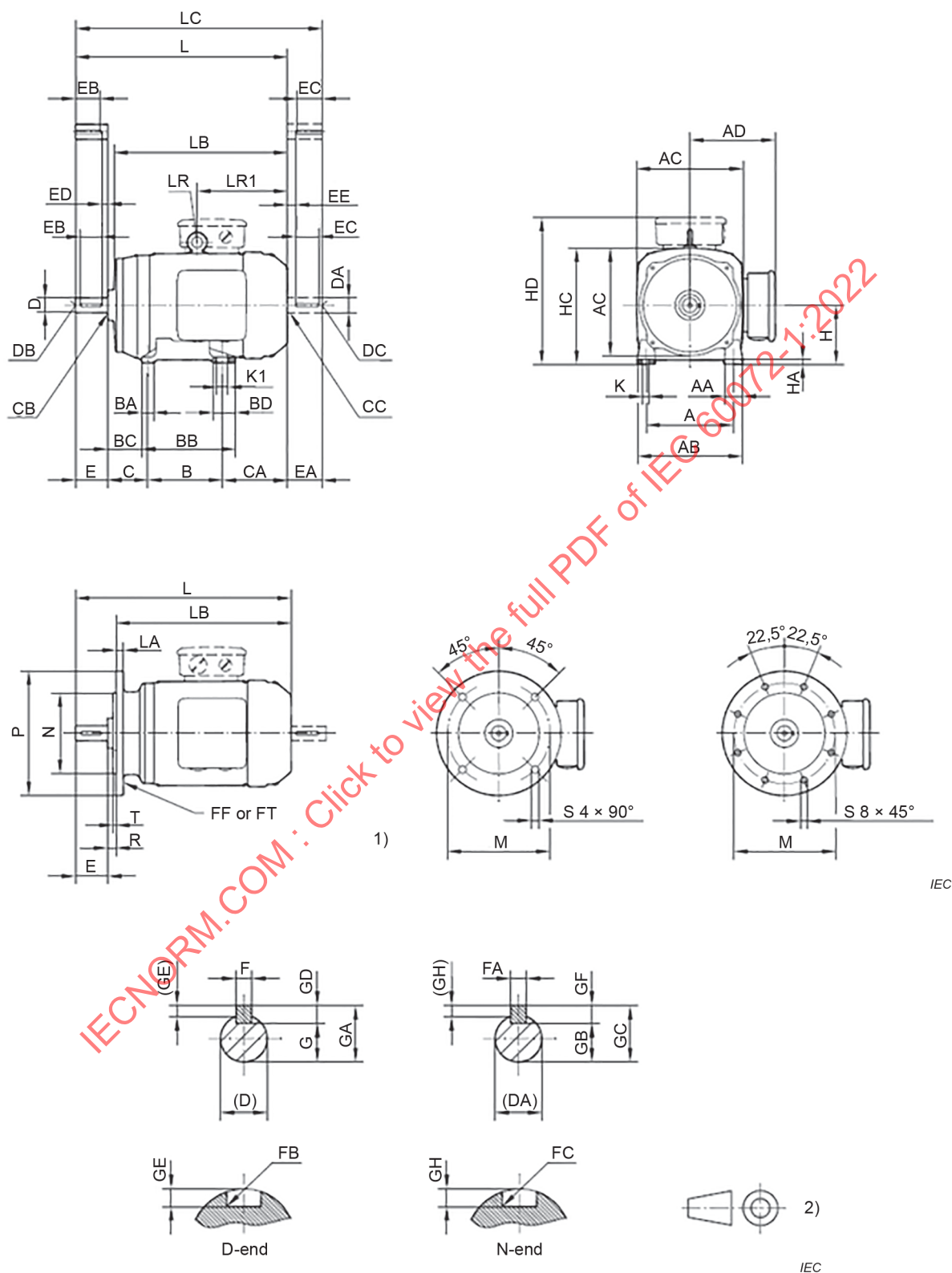


Figure 1 – Dimensional sketches

5 Designations of machines

5.1 Frame sizes

Electrical machines may be designated by the frame size. The frame sizes are defined as the distance from the centre line of the shaft to the bottom of the feet (H dimension). The dimensions for H and the correlation to the fixing dimensions (A, B, C and K) are given in Table 1.

Recommended letters for frame sizes:

- S short length frame size;
- M middle length frame size;
- L long length frame size.

Additional recommended frame number letters are given in Annex B, Table B.1.

NOTE The frame sizes are also applicable for non feet motors.

5.2 Flange numbers

The flange numbers are defined as the pitch circle diameter M. The dimensions for M and the correlation to the fixing dimensions (N, P, R, S and T) are given in Table 2. The location of the holes in the mounting flange are shown in Figure 1.

Recommended letters for flange numbers:

- FF flange with through holes;
- FT flange with thread.

5.3 Shaft extension

The designation of the shaft is defined with the diameter of the shaft extension D. The dimensions for D and the correlation to the relevant dimensions (e.g. E, Key) are given in Table 3.

6 Location of the terminal box

6.1 Machines with feet

The terminal box on a motor should be situated with its centre-line within a sector ranging from the top to 10° below the horizontal centre-line of the motor on the right hand side, when looking at the D-end of the motor.

It is recommended that unless the terminal box is on the top, motors be so constructed that the terminal box may be located on the left-hand side by the manufacturer, if requested by the user at the time when the motor is ordered.

NOTE Provision is preferably made so as to enable the cable entry to the terminal box to be in any one of the four directions at right angles.

6.2 Machines without feet

No recommendation.

7 Fixing dimensions and tolerances

7.1 General

Shaft extension, flange numbers, foot dimension and output allocation to frame size are given in Clause 11, Table 7 through Table 10.

7.2 Foot-mounted machines

A, B, C and K dimensions shall be selected from Table 1.

Table 1 – Dimensions for machines with shaft height from 56 mm to 400 mm

Frame number ^a	H		A ^d	B ^d	C ^d	K ^b Nominal	Bolt ^c or screw
	Nominal mm	Maximum deviation mm	mm	mm	mm	mm	
56M	56	–0,5	90	71	36	5,8	M5
63M	63	–0,5	100	80	40	7	M6
71M	71	–0,5	112	90	45	7	M6
80M	80	–0,5	125	100	50	10	M8
90S	90	–0,5	140	100	56	10	M8
90L	90	–0,5	140	125	56	10	M8
100L	100	–0,5	160	140	63	12	M10
(112S)	112	–0,5	190	114	70	12	M10
112M	112	–0,5	190	140	70	12	M10
(112L)	112	–0,5	190	159	70	12	M10
132S	132	–0,5	216	140	89	12	M10
132M	132	–0,5	216	178	89	12	M10
(132L)	132	–0,5	216	203	89	12	M10
(160S)	160	–0,5	254	178	108	14,5	M12
160M	160	–0,5	254	210	108	14,5	M12
160L	160	–0,5	254	254	108	14,5	M12
(180S)	180	–0,5	279	203	121	14,5	M12
180M	180	–0,5	279	241	121	14,5	M12
180L	180	–0,5	279	279	121	14,5	M12
(200S)	200	–0,5	318	228	133	18,5	M16
200M	200	–0,5	318	267	133	18,5	M16
200L	200	–0,5	318	305	133	18,5	M16
225S	225	–0,5	356	286	149	18,5	M16
225M	225	–0,5	356	311	149	18,5	M16
(225L)	225	–0,5	356	356	149	18,5	M16
250S	250	–0,5	406	311	168	24	M20
250M	250	–0,5	406	349	168	24	M20
(250L)	250	–0,5	406	406	168	24	M20

Frame number ^a	H		A ^d	B ^d	C ^d	K ^b Nominal	Bolt ^c or screw
	Nominal mm	Maximum deviation mm					
280S	280	–1	457	368	190	24	M20
280M	280	–1	457	419	190	24	M20
(280L)	280	–1	457	457	190	24	M20
315S	315	–1	508	406	216	28	M24
315M	315	–1	508	457	216	28	M24
(315L)	315	–1	508	508	216	28	M24
355S	355	–1	610	500	254	28	M24
355M	355	–1	610	560	254	28	M24
355L	355	–1	610	630	254	28	M24
400S	400	–1	686	560	280	35	M30
400M	400	–1	686	630	280	35	M30
400L	400	–1	686	710	280	35	M30

^a Frame numbers within brackets should be regarded as non preferred for AC induction machines.

^b The nominal K dimensions are selected from the coarse series in ISO 273 and have a tolerance of H17 according to the ISO 286 series. For long holes the tolerance applies to the width of the slot. Open-ended slots are not recommended.

^c Recommended bolt or screw for fixing the motor-feet to the basement.

^d The tolerance of this dimension is taken from the coarse series in ISO 2768-1.

7.3 Flange-mounted machines

Machines having both feet and flange shall have A, B and C dimensions selected from Table 1.

Table 2 – Dimensions and tolerances for flanges with pitch circle diameters from 55 mm to 1 080 mm

Flange number (FF/FT)	Pitch circle diameter M ^a	Diameter of the spigot N		Outside diameter P ^a	Distance R	Number of holes	S		Distance T ^d	Concentricity ^e and perpendicularity
		mm	ISO Tol.				Free holes (FF) ^b	Tapped holes (FT) ^c		
-	mm	mm		mm max.	mm	-	mm	-	mm max.	µm max.
55	55	40	j6	70	0	4	5,8	M5	2,5	80
65	65	50	j6	80	0	4	5,8	M5	2,5	80
75	75	60	j6	90	0	4	5,8	M5	2,5	80
85	85	70	j6	105	0	4	7	M6	2,5	80
100	100	80	j6	120	0	4	7	M6	3	80
115	115	95	j6	140	0	4	10	M8	3	80
130	130	110	j6	160	0	4	10	M8	3,5	100
165	165	130	j6	200	0	4	12	M10	3,5	100
215	215	180	j6	250	0	4	14,5	M12	4	100

Flange number (FF/FT)	Pitch circle diameter M ^a	Diameter of the spigot N		Outside diameter P ^a	Distance R	Number of holes	S		Distance T ^d	Concentricity ^e and perpendicularity
							Free holes (FF) ^b	Tapped holes (FT) ^c		
-	mm	mm	ISO Tol.	mm max.	mm	-	mm	-	mm max.	µm max.
265	265	230	j6	300	0	4	14,5	M12	4	100
300	300	250	j6	350	0	4	18,5	M16	5	125
350	350	300	h6	400	0	4	18,5	M16	5	125
400	400	350	h6	450	0	8	18,5	M16	5	125
500	500	450	h6	550	0	8	18,5	M16	5	125
600	600	550	h6	660	0	8	24	M20	6	160
740	740	680	h6	800	0	8	24	M20	6	160
940	940	880	h6	1 000	0	8	28	M24	6	200
1 080	1 080	1 000	h6	1 150	0	8	28	M24	6	200

^a By agreement the external outline of mounting flanges may be other than circular. Dimension P may deviate from that given in the table only on the minus side.

^b The nominal free hole dimensions are selected from the coarse series in ISO 273 and have a tolerance of H17 according to the ISO 286 series.

^c For FT flange-mounted machines, it is recommended that the free holes in the mounting part should be as shown for the corresponding size of the FF flange.

^d The corner radius between the spigot and flange face shall not exceed 0,8 mm.

^e Concentricity (defined in ISO 1101) of spigot to shaft and perpendicularity of flange-face to shaft. The values are the maximum permissible change in the indicator reading, measured according to the methods in 9.3 and 9.4. By agreement values may be reduced to 50 % of the specified dimensions.

NOTE More dimensions are shown for larger sizes in IEC 60072-2 and for smaller built-in motors in IEC 60072-3.

8 Shaft end dimensions and tolerances

8.1 Shaft end dimensions

Table 3 shows the relevant dimensions for shafts, keys and keyways.

Table 3 – Dimensions and tolerances for shaft ends

Diameter ^a D / (DA)	Length ^b E (EA)	Run-out ^c	Radius CB (CC)	Thread of centre DB (DC)	Key ^h			Keyway ^h			GA ^f (GC)	Distance ^g ED (EE)
					Length ^d EB (EC)	Width F (FA)	Height GD (GF)	Width F (FA)	Depth GE (GH)	Radius FB (FC)		
mm	mm	µm	mm max.		mm min.	mm ISO Tol. h9	mm Tol	mm ISO Tol. N9 ^e	mm Tol. µm	mm max. mm min.	mm	mm
7	16	30	0,4	M3	12	2	2	2	+100	0,16	7,8	2
9	20	30	0,4	M3	14	3	3	3	+100	0,16	10,2	3
11	23	35	0,6	M4	16	4	4	4	+100	0,16	12,5	3,5
14	30	35	0,6	M5	22	5	5	5	+100	0,25	16	4
19	40	40	0,6	M6	32	6	6	6	+100	0,25	21,5	4
24	50	40	0,6	M8	40	8	7	8	+200	0,25	27	5
28	60	40	1,0	M10	50	8	7	8	+200	0,25	31	5
38	80	50	1,0	M12	70	10	8	10	+200	0,4	41	5
42	110	50	1,0	M16	90	12	8	12	+200	0,4	45	10
48	110	50	1,0	M16	100	14	9	14	+200	0,4	51,5	5
55	110	60	1,6	M20	100	16	10	16	+200	0,4	59	5
60	140	60	1,6	M20	125	18	11	18	+200	0,4	64	7,5
65	140	60	1,6	M20	125	18	11	18	+200	0,4	69	7,5
70	140	60	1,6	M20	125	20	12	20	+200	0,6	74,5	7,5
75	140	60	1,6	M20	125	20	12	20	+200	0,6	79,5	7,5
80	170	60	1,6	M20	140	22	14	22	+200	0,6	85	15
90	170	70	2,5	M24	140	25	14	25	+200	0,6	95	15
95	170	70	2,5	M24	140	25	14	25	+200	0,8	100	15
100	210	70	2,5	M24	180	28	16	28	+200	0,8	106	15
110	210	70	2,5	M24	180	28	16	28	+200	0,8	116	15
120	210	70	2,5	M24	180	32	18	32	+200	0,8	127	15

Diameter ^a D / (DA)	Length ^b E (EA)	Run-out ^c	Radius CB (CC)	Thread of centre DB (DC)	Key ^h			Keyway ^h				GA ^f (GC)	Distance ^g ED (EE)
					Length ^d EB (EC)	Width F (FA)	Height GD (GF)	Width F (FA)	Depth		Radius FB (FC)		
									mm	mm			
mm	mm	µm	mm max.		mm min.	mm ISO Tol. h9	mm ISO	mm ISO Tol. N9 ^e	mm	Tol. µm	mm max.	mm min.	mm
125	m6	210	2,5	M24	180	32	18	32	11	+200	0,8	0,6	15
130	m6	250	4	M24	200	32	18	32	11	+200	0,8	0,6	25
140	m6	250	4	M30	200	36	20	36	12	+300	1,2	1	25
150	m6	250	4	M30	200	36	20	36	12	+300	1,2	1	25

^a For diameters up to 25 mm, a shoulder of 0,5 mm is considered sufficient. In these cases the radius CB should not exceed the radial step at the shaft shoulder.

^b The shaft length dimension is subject to a tolerance of -0,5 mm on all sizes.

^c The values for shaft extension run-out (defined in ISO 1101) are the maximum permissible change in the indicator reading, measured according to the method in 9.2. By agreement, values may be reduced to 50 % of the specified dimensions.

^d EB is for a key with round ends in a closed keyway; a plain ended key for an open ended keyway is permissible with a length not less than EB-F.

^e The keyway tolerance N9 applies for normal keys, P9 is applicable for fitted keys by agreement.

^f Tolerances for GA can be calculated from values of the other dimensions given in Table 3.

^g It is preferable for the key to be symmetric to the shaft length.

^h Other key and keyway dimensions may be used by agreement.

8.2 Parallelism of shaft to foot face

The H dimension and the tolerance at drive-end (E) are defined in Table 1. If both ends are accessible (e.g. 2nd shaft end) an additional, independent parallelism tolerance requirement is defined. This parallelism tolerance is calculated proportionally for the total shaft length and shown in Table 4.

Table 4 – Tolerance for parallelism shaft to foot face

H nominal mm	Limits of variation between measurements of H taken at extreme ends of shaft mm		
	Shaft length L / LC mm		
	< 2,5 H	$\geq 2,5 H \leq 4 H$	> 4 H
≥ 56 up to 250	0,5	0,8	1
> 250 up to 400	1	1,5	2

NOTE 1 The tolerance is valid over the full length of the shaft, including extensions.

NOTE 2 The method of measurement is shown in 9.5.

8.3 Parallelism of keyway to shaft axis

The tolerance for parallelism shall be in accordance with Table 5. It is defined as the limit variation between the keyway median longitudinal plane and the theoretical keyway median longitudinal plane which contains the shaft axis. The distance between those two planes, taken at each end of the usable length of the keyway, shall lie within the limit values in Table 5.

Table 5 – Tolerance for parallelism of keyway to shaft axis

EB (EC) nominal mm	Limit of deviation from theoretical position at extreme ends of EB (EC) mm
≤ 100	$\leq 0,05$
> 100	$\leq 0,000\ 5 \times EB (EC)$

An illustration of the measurement required is shown in Figure 6.

8.4 Lateral displacement of keyway

The tolerance for lateral displacement is 0,1 mm. It is defined as the greatest deviation at any point along the usable length of the keyway. This deviation is the distance from the centre-line of the keyway to the plane through the centre-line of the shaft extension perpendicular to the true position of the bottom of the keyway.

An illustration of the measurement required is shown in Figure 7.

9 Methods of measurement

9.1 General

The definition of the geometrical tolerances is given in ISO 1101.

9.2 Shaft extensions run-out

Apply the point of the indicator to the shaft, midway along its length. Read the maximum and minimum values on the indicator through one slow revolution of the shaft. The difference between the readings shall not exceed the value given in Table 3.

The test may be carried out with the motor set up in either a horizontal or vertical position and with the indicator fixed directly to it or mounted on a common surface plate supporting both motor and indicator. See Figure 2.

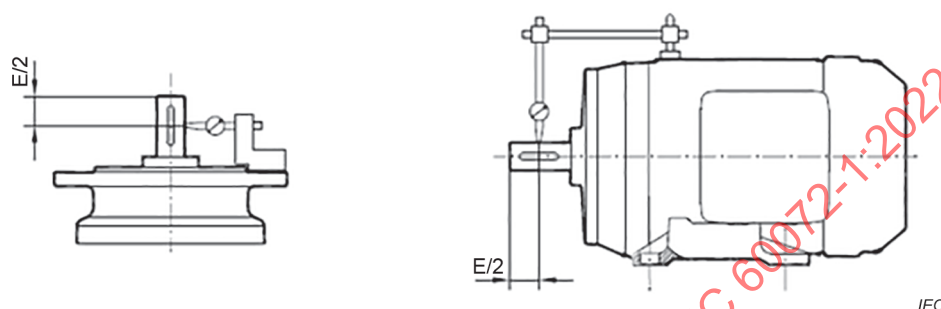


Figure 2 – Illustration of the measurement of shaft extensions run-out

9.3 Concentricity of spigot and shaft

Fix the indicator rigidly on the shaft extension, by means of a device similar to that shown in Figure 3, at a distance of about 10 mm from the mounting face of the flange. Read the maximum and minimum values on the indicator through one slow revolution of the shaft. The difference between the extreme readings of the concentricity test indicator shall not exceed the values given in Table 2.

It is recommended that the test be carried out on the machine set up with its shaft vertical so as to make the measurement free from the effect of gravity.

Dimensions in millimetres

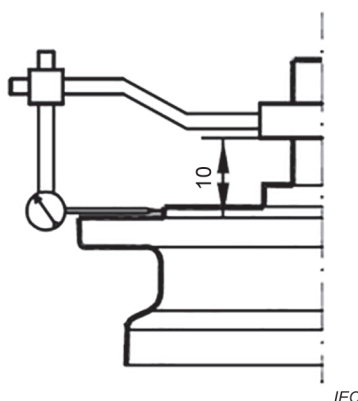


Figure 3 – Illustration of the measurement of concentricity

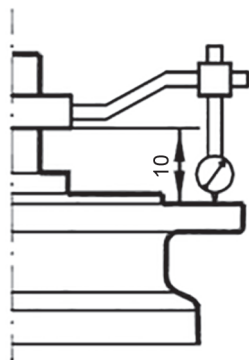
9.4 Perpendicularity of mounting face of flange to shaft

Fix the indicator rigidly on the shaft extension, by means of a device similar to that shown in Figure 4, at a distance of about 10 mm from the mounting face of the flange. Read the maximum and minimum values on the indicator through one slow revolution of the shaft.

The difference between the extreme readings of the perpendicularity indicator shall not exceed the values given in Table 2.

It is recommended that the test be carried out on the machine set up with its shaft vertical so as to eliminate the axial clearance in the bearing.

Dimensions in millimetres



IEC

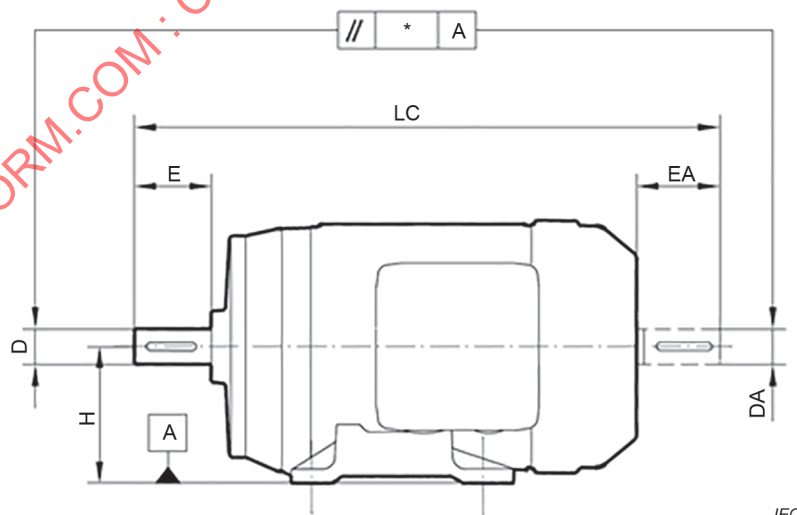
Figure 4 – Illustration of the measurement of perpendicularity

9.5 Parallelism of shaft to foot face

The measurement points for H may be over the shaft extension length (E) and the dimensions shall be in the tolerances given in Table 1.

If the shaft-end at the non drive-end is accessible, the parallelism tolerance from 8.2 is valid.

The deviation of any measurements of the dimension H (drive-end and non drive-end) shall be according to the defined tolerances from Table 4. See Figure 5.



IEC

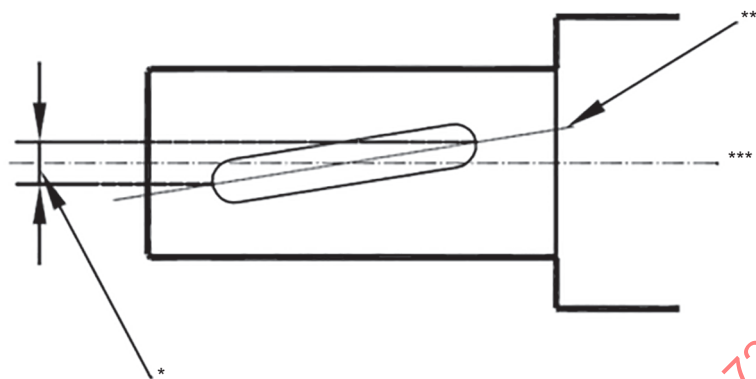
Key

- * Limits of variation between measurements of H taken at extreme ends of shaft (mm) from Table 4.

Figure 5 – Illustration of the measurement of parallelism

9.6 Parallelism of keyway to shaft axis

See Figure 6.



IEC

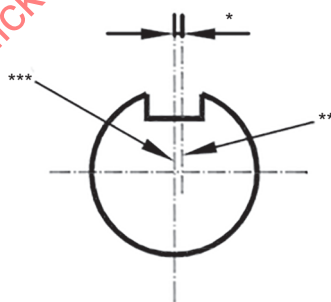
Key

- * Deviation from theoretical position
- ** Keyway median longitudinal plane
- *** Shaft axis and theoretical keyway median longitudinal plane

Figure 6 – Illustration of parallelism of keyway

9.7 Lateral displacement of keyway

See Figure 7.



IEC

Key

- * Lateral displacement
- ** Centre-line of keyway
- *** Shaft centre-line plane

Figure 7 – Illustration of lateral displacement of keyway

10 Preferred rated output values

See Table 6.

Table 6 – Preferred rated output values

kW (kVA)	
Primary series	Secondary series
0,06	
0,09	
0,12	
0,18	
0,25	
0,37	
0,55	
0,75	
1,1	
1,5	1,8
2,2	
3	3,7
4	
5,5	6,3
7,5	9,2
	10
11	13
15	17
18,5	
22	20
	25
30	32
37	40
45	50
55	63
75	80
90	100
110	125
132	150
160	185
200	220
250	300
280	335
315	
355	375
400	425
450	475
500	530
560	600
630	670
710	750
800	850
900	950
1 000	

11 Relationships between frame size, shaft extensions, rated outputs and flange numbers

The preferred relationship for IEC frame size and output power, flange and shaft dimensions for induction motors are shown in Table 7 through Table 10.

For motors with feet, columns A, B and C apply. For motors with flange, columns B, C and D apply. For motors with flange and feet, all the columns (A, B, C and D) apply.

NOTE 1 Alternative executions can be agreed between manufacturer and customer.

NOTE 2 Other motor types or options are shown in Annex A, Table A.1.

Where a second shaft extension and/or flange is required, their dimensions shall be subject to agreement between the manufacturer and the customer.

Table 7 – Totally enclosed fan-cooled induction motors (IC41) with squirrel-cage rotor

Standard output								
A	B		C				D	
Frame size	Shaft extension diameter		Rated output				Flange number	
	2 poles mm	4, 6, 8 poles mm	2 poles kW	4 poles kW	6 poles kW	8 poles kW	Free holes (FF)	Tapped holes (FT)
56M	9	9	0,09 or 0,12	0,06 or 0,09			F100	F65
63M	11	11	0,18 or 0,25	0,12 or 0,18			F115	F75
71M	14	14	0,37 or 0,55	0,25 or 0,37			F130	F85
80M	19	19	0,75 or 1,1	0,55 or 0,75	0,37 or 0,55		F165	F100
90S	24	24	1,5	1,1	0,75	0,37	F165	F115
90L			2,2	1,5	1,1	0,55		
100L	28	28	3	2,2 or 3	1,5	0,75 or 1,1	F215	F130
112M	28	28	4	4	2,2	1,5	F215	F130
132S	38	38	5,5 or 7,5	5,5	3	2,2	F265	F165
132M		38	-	7,5	4 or 5,5	3		
160M	42	42	11 or 15	11	7,5	4 or 5,5	F300	F215
160L		42	18,5	15	11	7,5		
180M	48	48	22	18,5	-	-	F300	
180L		48	-	22	15	11		
200L	55	55	30 or 37	30	18,5 or 22	15	F350	
225S	55	60	-	37	30	18,5	F400	
225M		60	45	45		22		
250M	60	65	55	55	37	30	F500	
280S	65	75	75	75	45	37	F500	
280M		75	90	90	55	45		
315S	65	80	110	110	75	55	F600	
315M		80	132	132	90	75		
315L		90	160 or 200	160 or 200	110, 132, 160	90, 110, 132		

Standard output								
A	B		C				D	
Frame size	Shaft extension diameter		Rated output				Flange number	
	2 poles mm	4, 6, 8 poles mm	2 poles kW	4 poles kW	6 poles kW	8 poles kW	Free holes (FF)	Tapped holes (FT)
355		100 110 120		250 or 315 400 or 450 500			F740	
400		130 140		560 or 630 710			F940	

NOTE 3 Table 7 is also valid for flameproof motors according to IEC 60079-1.

NOTE 4 On high efficiency classes the preferred frame size may not be possible.

NOTE 5 Alternative assignments are common in certain regions (e.g. Nema).

Table 8 – Totally enclosed fan cooled induction motors (IC41) with slip ring rotor

Standard output						
A	B	C			D	
		Rated output			Flange number	
Frame size	Shaft extension diameter mm	4 Poles kW	6 Poles kW	8 Poles kW	Free Holes FF	Tapped holes FT
160M 160L	42	7,5 11	5,5 7,5	4,0 5,5	F300	F215
180L	48	15	11	7,5	F300	
200L	55	18,5 or 22	15	11	F350	
225M	60	30	18,5 or 22	15 or 18,5	F400	
250M	65	37 or 45	30	22	F500	
280S 280M	75	55 75	37 45	30 37	F500	
315S 315M	80	90 110	55 75	45 55	F600	

Table 9 – Ventilated induction motors (IC01) with squirrel-cage rotor

Standard output							
A	B		C				D
Frame size	Shaft extension diameter mm		Rated output				Flange number
	2 poles mm	4, 6, 8 poles mm	2 poles kW	4 poles kW	6 poles kW	8 poles kW	Free holes FF
160M 160L	48	48	11 or 15 18,5 or 22	11 15 or 18,5	7,5 11	5,5 7,5	F350
180M 180L	55	55	30 37	22 30	15 18,5	11 15	F350
200M 200L	60	60	45 55	37 45	22 30	18,5 22	F400
225M	60	65	75	55	37	30	F500
250S 250M	65	75	90 110	75 90	45 55	37 45	F600
280S 280M	65	80	- 132	110 132	75 90	55 75	F600
315S 315M	70	90 90	160 200	160 200	110 132	90 110	F740

Table 10 – Ventilated induction motors (IC01) with slip ring rotor

Standard output					
A	B	C			D
Frame size	Shaft extension diameter mm	Rated output			Flange number
		4 poles kW	6 poles kW	8 poles kW	Free holes FF
160M 160L	48	7,5 11 or 15	5,5 7,5	4 5,5	F350
180M 180L	55	18,5 22	11 15	7,5 11	F350
200M 200L	60	30 37	18,5 22	15 18,5	F400
225M	65	45 or 55	30 or 37	22 or 30	F500
250S 250M	75	75 90	45 55	37 45	F600
280S 280M	80	110 132	75 90	55 75	F600
315S 315M	90	160 200	110 132	90 110	F740

Annex A

(informative)

Additional relationships for frame sizes and output ratings

Additional relationships between frame sizes and output ratings for totally enclosed fan cooled three-phase induction motors with squirrel cage for increased safety "eb"¹ are given in Table A.1.

Table A.1 – Relationships between frame size and rated output for 50 Hz increased safety "eb"

Frame size	Power in kW in case of 50 Hz rated frequency and synchronous speed of ^a						
	3 000 min ⁻¹		1 500 min ⁻¹		1 000 min ⁻¹		750 min ⁻¹
	at temperature class ^b						
	T1 and T2	T3	T1 and T2	T3	T1 and T2	T3	T1, T2 and T3
63 M	0,18 or 0,25		0,12 or 0,18				-
71 M	0,37 or 0,55		0,25 or 0,37		0,25		-
80 M	0,75 or 1,1		0,55 or 0,75		0,37 or 0,55		-
90 S	1,3		1		0,65		-
90 L	1,85		1,35		0,95		-
100 L	2,5		2 or 2,5		1,3		0,65 or 0,95
112 M	3,3		3,6		1,9		1,3
132 S	4,6		5		2,6		1,9
	6,5	5,5					
132 M	-	-	6,8		3,5 or 4,8		2,6
160 M	9,5 or 13	7,5 or 10	10		6,6		3,5 or 4,8
160 L	16	12,5	13,5		9,7		6,6
180 M	19	15	17	15	-		-
180 L	-	-	20	17,5	13,2		9,7
200 L	25 or 31	20 or 24	27	24	16,5 or 20		13,2
225 S	-	-	33	30	-		16,5
225 M	38	28	40	36	27		20
250 M	47	36	50	44	33		27
280 S	64	47	68	58	40		33
280 M	76	58	80	70	50	46	40
315 S	95	68	100	84	68	64	50
315 M	112	80	120	100	82	76	68

NOTE On high efficiency classes the preferred frame size may not be possible.

^a For table elements with a dash no power is assigned.

^b Temperature classes according to IEC 60079-0.

¹ Type of protection increased safety "eb" according to IEC 60079-7.

Annex B (informative)

Additional recommended letters and dimensions

The recommended frame letters and distances between foot fixing holes are given in Table B.1.

Table B.1 – Additional frame letters and B dimensions in mm

Frame number numeral	Frame number letters																	
	X	W	V	U	T	S	R	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B
56			45	50	56	63		71	80	90	100	112	125	140				
63			50	56	63	71		80	90	100	112	125	140	160				
71			56	63	71	80		90	100	112	125	140	160	180				
80			63	71	80	90		100	112	125	140	160	180	200				
90			71	80	90	100		112	125	140	160	180	200	224	250			
100			80	90	100	112		125	140	160	180	200	224	250	280	315		
112			80	90	100	114	125	140	159	180	200	224	250	280	315	355	400	450
132			100	112	125	140	160	178	203	224	250	280	315	355	400	450	500	560
160		112	125	140	160	178	200	210	254	280	315	355	400	450	500	560	630	710
180		125	140	160	180	203	224	241	279	315	355	400	450	500	560	630	710	800
200		140	160	180	200	228	250	267	305	355	400	450	500	560	630	710	800	900
225	160	180	200	224	250	286		311	356	400	450	500	560	630	710	800	900	1 000
250	180	200	224	250	280	311		349	406	450	500	560	630	710	800	900	1 000	1 120
280	200	224	250	280	315	368		419	457	500	560	630	710	800	900	1 000	1 120	1 250
315	224	250	280	315	355	406		457	508	560	630	710	800	900	1 000	1 120	1 250	1 400
355	280	315	355	400	450	500		560	630	710	800	900	1 000	1 120	1 250	1 400	1 600	1 800
400	315	355	400	450	500	560		630	710	800	900	1 000	1 120	1 250	1 400	1 600	1 800	2 000

NOTE 1 Values printed in bold are repeated from Table 1.

NOTE 2 In special cases, instead of the above values, a value from the R40 Renard series can be retained. In this case two adjacent letters in this table are used, e.g. frame number 225 DC for B = 850 mm.

NOTE 3 An additional possibility is to combine two or more different B-dimensions in the same frame (e.g. 355 L/K for B = 630 mm/710 mm).

Bibliography

IEC 60034-7, *Rotating electrical machines – Part 7: Classification of types of construction, mounting arrangements and terminal box position (IM Code)*

IEC 60072-2, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 2: Frame numbers 355 to 1000 and flange numbers 1180 to 2360*

IEC 60072-3, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 3: Small built-in motors – Flange numbers BF10 to BF50*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

EN 50347, *General purpose three-phase induction motors having standard dimensions and outputs – Frame numbers 56 to 315 and flange numbers 65 to 740*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:2022

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Termes et définitions	32
4 Symboles	33
4.1 Symboles littéraux pour les dimensions	33
4.2 Plans dimensionnels	35
5 Désignations des machines	36
5.1 Dimensions de la carcasse	36
5.2 Désignation des brides	36
5.3 Bout d'arbre	36
6 Emplacement de la boîte à bornes	36
6.1 Machines à fixation par pattes	36
6.2 Machines à fixation sans pattes	36
7 Dimensions de fixation et tolérances	37
7.1 Généralités	37
7.2 Machines à fixation par pattes	37
7.3 Machines à fixation par bride	38
8 Dimensions des bouts d'arbre et tolérances	39
8.1 Dimensions des bouts d'arbre	39
8.2 Parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage	42
8.3 Parallélisme de la rainure de clavette par rapport à l'axe de l'arbre	42
8.4 Déplacement latéral de la rainure de clavette	42
9 Méthodes de mesure	43
9.1 Généralités	43
9.2 Battement des bouts d'arbre	43
9.3 Concentricité de l'emboîtement et de l'arbre	43
9.4 Perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport au bout d'arbre	44
9.5 Parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage	44
9.6 Parallélisme de la rainure de clavette par rapport à l'axe de l'arbre	45
9.7 Déplacement latéral de la rainure de clavette	45
10 Valeurs préférentielles de puissance assignée	46
11 Correspondance entre les dimensions de carcasses, les bouts d'arbre, les puissances assignées et les désignations de brides	48
Annexe A (informative) Correspondances supplémentaires entre les dimensions de carcasses et les puissances assignées	51
Annexe B (informative) Autres lettres et dimensions recommandées	52
Bibliographie	53
Figure 1 – Plans dimensionnels	35
Figure 2 – Schéma de mesurage du battement des bouts d'arbre	43
Figure 3 – Schéma de mesurage de la concentricité	44
Figure 4 – Schéma de mesurage de la perpendicularité	44
Figure 5 – Schéma de mesurage du parallélisme	45
Figure 6 – Schéma de mesurage du parallélisme de la rainure de clavette	45

Figure 7 – Schéma de mesurage du déplacement latéral de la rainure de clavette46

Tableau 1 – Dimensions pour les machines dont la hauteur d'axe est comprise entre 56 mm et 400 mm	37
Tableau 2 – Dimensions et tolérances pour les brides dont le diamètre du cercle primitif est compris entre 55 mm et 1 080 mm	38
Tableau 3 – Dimensions des bouts d'arbre et tolérances	40
Tableau 4 – Tolérance sur le parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage	42
Tableau 5 – Tolérance sur le parallélisme de la rainure de clavette par rapport à l'axe de l'arbre	42
Tableau 6 – Valeurs préférentielles de puissance assignée	47
Tableau 7 – Moteurs asynchrones fermés et refroidis par ventilateur (IC41) avec rotor en cage d'écureuil.....	48
Tableau 8 – Moteurs asynchrones fermés et refroidis par ventilateur (IC41) avec rotor à bagues.....	49
Tableau 9 – Moteurs asynchrones ventilés (IC01) avec rotor en cage d'écureuil	50
Tableau 10 – Moteurs asynchrones ventilés (IC01) avec rotor à bagues	50
Tableau A.1 – Correspondance entre les dimensions de carcasses et la puissance assignée pour une sécurité augmentée "eb" à 50 Hz	51
Tableau B.1 – Autres lettres de désignation de carcasses et dimensions B en mm	52

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:2022

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –
DIMENSIONS ET SÉRIES DE PUISSANCES –****Partie 1: Désignation des carcasses entre 56 et 400
et des brides entre 55 et 1080**

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60072-1 a été établie par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette septième édition annule et remplace la sixième édition parue en 1991. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification du titre de la série;
- b) révision complète par rapport à l'EN 50347;

- c) ajout de l'article Correspondance entre les dimensions de carcasses, les bouts d'arbre, les puissances assignées et les désignations de brides;
- d) ajout de tolérances et de mesurages pour les arbres;
- e) modification de l'Annexe A, notamment ajout de désignations de carcasses supplémentaires et de la correspondance entre les dimensions de carcasses et la puissance assignée.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
2/2059/CDV	2/2082/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60072, publiées sous le titre général *Machines électriques tournantes – Dimensions et séries de puissances*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des documents qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2. Il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

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

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES – DIMENSIONS ET SÉRIES DE PUISSANCES –

Partie 1: Désignation des carcasses entre 56 et 400 et des brides entre 55 et 1080

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60072 s'applique à la majorité des machines électriques tournantes pour usages industriels qui relèvent de la plage de dimensions et des puissances concernées:

Fixation par pattes: hauteur d'axe; entre 56 mm et 400 mm.

Fixation par bride: diamètre du cercle primitif de la bride: entre 55 mm et 1 080 mm.

Elle spécifie les dimensions de fixation, les dimensions des bouts d'arbre, ainsi que l'attribution des puissances et des dimensions de la carcasse.

2 Références normatives

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

IEC 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*

ISO 128-3:2020, *Documentation technique de produits (TPD) – Principes généraux de représentation – Partie 3: Vues, sections et coupes*

ISO 273, *Éléments de fixation – Trous de passage pour vis*

ISO 286 (toutes les parties), *Spécification géométrique des produits (GPS) – Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires*

ISO 1101, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Tolérancement géométrique – Tolérancement de forme, orientation, position et battement*

ISO 2768-1, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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

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

4 Symboles

4.1 Symboles littéraux pour les dimensions

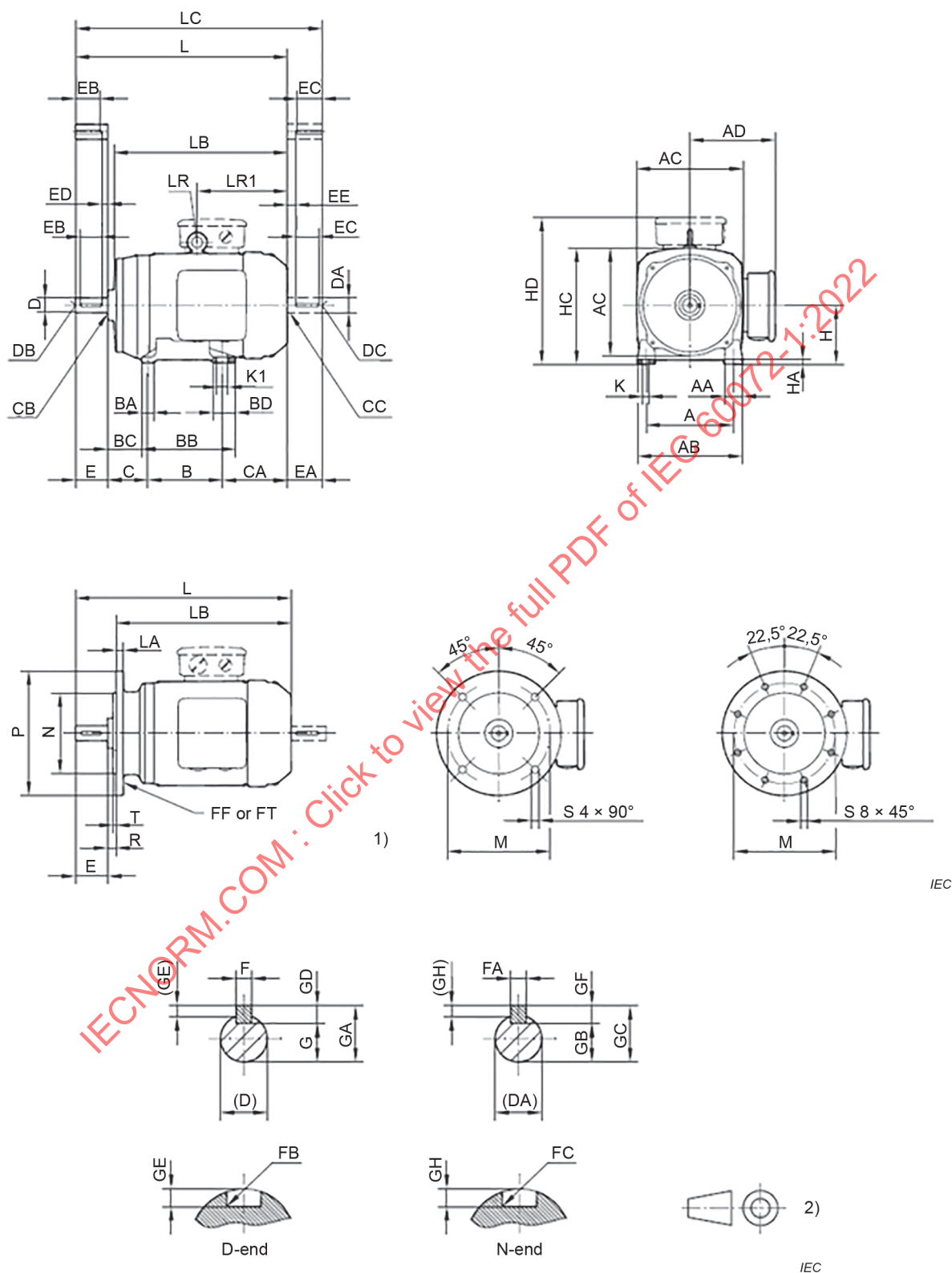
Les symboles littéraux ci-dessous sont reproduits sur les plans dimensionnels fournis en 4.2, à la Figure 1. Les dimensions obligatoires sont marquées *.

*A	distance entre les axes des trous de fixation (vue transversale)
AA	largeur de la base des pattes (vue transversale)
AB	largeur totale entre les bords des pattes (vue transversale)
AC	largeur maximale (taille d'enveloppe) de la machine (par exemple, couvercle du ventilateur; hors boîte à bornes et pattes)
AC'	hauteur maximale (taille d'enveloppe) de la machine
AD	distance entre l'axe de la machine et le bord extérieur de la boîte à bornes ou de toute autre partie saillante sur le côté de la machine
*B	distance entre les axes des trous de fixation (vue longitudinale)
BA	longueur des pattes (côté entraînement; vue longitudinale)
BB	longueur totale entre les bords des pattes (vue longitudinale)
BC	distance entre l'épaule de l'arbre côté D et le début des pattes (vue longitudinale)
BD	longueur des pattes (côté opposé à l'entraînement; vue longitudinale)
*C	distance entre l'épaule de l'arbre côté D et l'axe des trous de fixation sur les pattes les plus proches
CA	distance entre l'épaule de l'arbre côté N et l'axe des trous de fixation sur les pattes les plus proches
*CB	congé à l'épaule de l'arbre côté D
CC	congé à l'épaule de l'arbre côté N
*D	diamètre du bout d'arbre côté D
DA	diamètre du bout d'arbre côté N
*DB	dimension de filetage du trou central côté D
DC	dimension de filetage du trou central côté N
*E	longueur du bout d'arbre depuis l'épaule côté D
EA	longueur du bout d'arbre depuis l'épaule côté N
*EB	longueur de la clavette côté D
EC	longueur de la clavette côté N
*ED	distance entre l'épaule de l'arbre côté D et l'extrémité la plus proche de la clavette
EE	distance entre l'épaule de l'arbre côté N et l'extrémité la plus proche de la clavette
*F	largeur de la rainure de clavette du bout d'arbre côté D
FA	largeur de la rainure de clavette du bout d'arbre côté N
*FB	congé au fond de la rainure de clavette côté D
FC	congé au fond de la rainure de clavette côté N
G	distance entre le fond de la rainure de clavette et la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté D
*GA	distance entre le haut de la rainure de clavette et la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté D
GB	distance entre le fond de la rainure de clavette et la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté N
GC	distance entre le haut de la rainure de clavette et la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté N

*GD	hauteur de la clavette du bout d'arbre côté D
*GE	profondeur de la rainure de clavette à partir du sommet du bout d'arbre côté D
GF	hauteur de la clavette du bout d'arbre côté N
GH	profondeur de la rainure de clavette à partir du sommet du bout d'arbre côté N
*H	distance entre l'axe de l'arbre et le plan de fixation (dimension fondamentale)
HA	épaisseur des pattes
HC	distance entre le dessus de la machine horizontale et le plan de fixation
HD	distance entre le dessus de l'anneau de levage, de la boîte à bornes ou de toute autre partie saillante montée sur le dessus de la machine et le plan de fixation
*K	diamètre des trous ou largeur des lumières (vue transversale) dans les pattes de la machine
KA	pour les trous longs: largeur des lumières (vue longitudinale) dans les pattes
L	longueur hors tout de la machine à un seul bout d'arbre
LA	épaisseur de la bride
LB	distance entre la surface d'appui de la bride et l'extrémité de la machine
LC	longueur hors tout de la machine lorsqu'il y a un bout d'arbre côté N
LR	distance entre l'extrémité de la machine et la bague
*M	diamètre du cercle primitif des trous de fixation
*N	diamètre de l'emboîtement
*P	diamètre extérieur de la bride, ou dans le cas d'un contour non circulaire, deux fois la dimension radiale maximale
*R	distance entre la surface d'appui de la bride et l'épaule de l'arbre
*S	diamètre des trous de fixation de la bride de fixation ou diamètre nominal du filetage
SR	diamètre de filetage de la bague
*T	profondeur de l'emboîtement

NOTE Les définitions des côtés D et N des moteurs sont fournies dans l'IEC 60034-7.

4.2 Plans dimensionnels



Légende

- 1) FF - bride à trous traversants; accès par l'arrière; FT - bride à filetage; pas d'accès par l'arrière
- 2) Ce symbole ISO indique le mode de projection utilisé (voir l'ISO 128-3:2020)

Figure 1 – Plans dimensionnels

5 Désignations des machines

5.1 Dimensions de la carcasse

Les machines électriques peuvent être désignées par les dimensions de la carcasse. Les dimensions de la carcasse sont définies comme la distance entre l'axe de l'arbre et le plan de fixation (dimension H). Les dimensions H et la corrélation avec les dimensions de fixation (A, B, C et K) sont indiquées dans le Tableau 1.

Lettres recommandées pour les dimensions de la carcasse:

- S dimensions des carcasses de longueur courte;
- M dimensions des carcasses de longueur moyenne;
- L dimensions des carcasses de grande longueur.

Le Tableau B.1 de l'Annexe B répertorie d'autres lettres recommandées pour les désignations de carcasses.

NOTE Les dimensions de carcasses s'appliquent également aux moteurs qui ne sont pas fixés par des pattes.

5.2 Désignation des brides

Les brides sont désignées par le diamètre du cercle primitif M. Les dimensions de M et la corrélation avec les dimensions de fixation (N, P, R, S et T) sont indiquées dans le Tableau 2. La Figure 1 montre l'emplacement des trous dans la bride de fixation.

Lettres recommandées pour la désignation des brides:

- FF bride à trous traversants;
- FT bride à filetage.

5.3 Bout d'arbre

La désignation de l'arbre est définie à l'aide du diamètre du bout d'arbre côté D. Les dimensions D et la corrélation avec les dimensions pertinentes (par exemple, E, clavette) sont indiquées dans le Tableau 3.

6 Emplacement de la boîte à bornes

6.1 Machines à fixation par pattes

Il convient que la boîte à bornes d'un moteur soit située de telle sorte que son axe se trouve dans un secteur compris entre le sommet du moteur à 10° au-dessous de l'axe horizontal de celui-ci, du côté droit vu du côté D du moteur.

Lorsque la boîte à bornes n'est pas située sur le sommet du moteur, il est recommandé de construire le moteur de telle sorte que la boîte à bornes puisse être placée par le constructeur du côté gauche, si cela lui est demandé lors de la commande du moteur.

NOTE Le montage est préférentiellement réalisé pour permettre l'entrée de câble dans la boîte à bornes dans l'une des quatre directions perpendiculaires.

6.2 Machines à fixation sans pattes

Aucune recommandation.

7 Dimensions de fixation et tolérances

7.1 Généralités

Les dimensions des bouts d'arbre, les désignations des brides et les dimensions des pattes, ainsi que l'attribution des puissances en fonction des dimensions de la carcasse sont indiquées du Tableau 7 au Tableau 10 de l'Article 11.

7.2 Machines à fixation par pattes

Les dimensions A, B, C et K doivent être choisies dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Dimensions pour les machines
dont la hauteur d'axe est comprise entre 56 mm et 400 mm**

Désignation de la carcasse ^a	H		A ^d	B ^d	C ^d	K ^b Dimension nominale	Boulon ^c ou vis
	Dimension nominale mm	Ecart maximal mm	mm	mm	mm	mm	
56M	56	–0,5	90	71	36	5,8	M5
63M	63	–0,5	100	80	40	7	M6
71M	71	–0,5	112	90	45	7	M6
80M	80	–0,5	125	100	50	10	M8
90S	90	–0,5	140	100	56	10	M8
90L	90	–0,5	140	125	56	10	M8
100L	100	–0,5	160	140	63	12	M10
(112S)	112	–0,5	190	114	70	12	M10
112M	112	–0,5	190	140	70	12	M10
(112L)	112	–0,5	190	159	70	12	M10
132S	132	–0,5	216	140	89	12	M10
132M	132	–0,5	216	178	89	12	M10
(132L)	132	–0,5	216	203	89	12	M10
(160S)	160	–0,5	254	178	108	14,5	M12
160M	160	–0,5	254	210	108	14,5	M12
160L	160	–0,5	254	254	108	14,5	M12
(180S)	180	–0,5	279	203	121	14,5	M12
180M	180	–0,5	279	241	121	14,5	M12
180L	180	–0,5	279	279	121	14,5	M12
(200S)	200	–0,5	318	228	133	18,5	M16
200M	200	–0,5	318	267	133	18,5	M16
200L	200	–0,5	318	305	133	18,5	M16
225S	225	–0,5	356	286	149	18,5	M16
225M	225	–0,5	356	311	149	18,5	M16
(225L)	225	–0,5	356	356	149	18,5	M16
250S	250	–0,5	406	311	168	24	M20
250M	250	–0,5	406	349	168	24	M20
(250L)	250	–0,5	406	406	168	24	M20

Désignation de la carcasse ^a	H		A ^d	B ^d	C ^d	K ^b Dimension nominale	Boulon ^c ou vis
	Dimension nominale mm	Ecart maximal mm	mm	mm	mm	mm	
280S	280	–1	457	368	190	24	M20
280M	280	–1	457	419	190	24	M20
(280L)	280	–1	457	457	190	24	M20
315S	315	–1	508	406	216	28	M24
315M	315	–1	508	457	216	28	M24
(315L)	315	–1	508	508	216	28	M24
355S	355	–1	610	500	254	28	M24
355M	355	–1	610	560	254	28	M24
355L	355	–1	610	630	254	28	M24
400S	400	–1	686	560	280	35	M30
400M	400	–1	686	630	280	35	M30
400L	400	–1	686	710	280	35	M30

^a Il convient de considérer les désignations de carcasses entre crochets comme des carcasses non préférentielles pour les machines à induction à courant alternatif.

^b Les dimensions K nominales sont choisies parmi les valeurs de la série large de l'ISO 273 et ont une tolérance H17 selon la série ISO 286. Pour les trous longs, la tolérance s'applique à la largeur de la lumière. Les lumières ouvertes ne sont pas recommandées.

^c Boulon ou vis recommandé(e) pour la fixation des pattes du moteur au support.

^d La tolérance sur cette dimension est issue de la série large de l'ISO 2768-1.

7.3 Machines à fixation par bride

Pour les machines qui comportent à la fois des pattes et une bride, les dimensions A, B et C doivent être choisies dans le Tableau 1.

Tableau 2 – Dimensions et tolérances pour les brides dont le diamètre du cercle primitif est compris entre 55 mm et 1 080 mm

Désignation de la bride (FF/FT)	Diamètre du cercle primitif M ^a	Diamètre de l'emboîtement N		Diamètre extérieur P ^a	Distance R	Nombre de trous	S		Distance T ^d	Concentricité ^e et perpendicularité
		mm	Tol. ISO				Trous lisses (FF) ^b	Trous taraudés (FT) ^c		
-	mm	mm		mm max.	mm	-	mm	-	mm max.	µm max.
55	55	40	j6	70	0	4	5,8	M5	2,5	80
65	65	50	j6	80	0	4	5,8	M5	2,5	80
75	75	60	j6	90	0	4	5,8	M5	2,5	80
85	85	70	j6	105	0	4	7	M6	2,5	80
100	100	80	j6	120	0	4	7	M6	3	80
115	115	95	j6	140	0	4	10	M8	3	80

Désignation de la bride (FF/FT)	Diamètre du cercle primitif M ^a	Diamètre de l'emboîtement N		Diamètre extérieur P ^a	Distance R	Nombre de trous	S		Distance T ^d	Concentricité ^e et perpendicularité
							Trous lisses (FF) ^b	Trous taraudés (FT) ^c		
-	mm	mm	Tol. ISO	mm max.	mm	-	mm	-	mm max.	µm max.
130	130	110	j6	160	0	4	10	M8	3,5	100
165	165	130	j6	200	0	4	12	M10	3,5	100
215	215	180	j6	250	0	4	14,5	M12	4	100
265	265	230	j6	300	0	4	14,5	M12	4	100
300	300	250	j6	350	0	4	18,5	M16	5	125
350	350	300	h6	400	0	4	18,5	M16	5	125
400	400	350	h6	450	0	8	18,5	M16	5	125
500	500	450	h6	550	0	8	18,5	M16	5	125
600	600	550	h6	660	0	8	24	M20	6	160
740	740	680	h6	800	0	8	24	M20	6	160
940	940	880	h6	1 000	0	8	28	M24	6	200
1 080	1 080	1 000	h6	1 150	0	8	28	M24	6	200

^a Sous réserve d'un accord, le contour extérieur des brides de fixation peut ne pas être circulaire. La dimension P ne peut s'écarter de la valeur indiquée dans le tableau que dans le sens négatif.

^b Les dimensions nominales concernant les trous lisses sont choisies parmi les valeurs de la série large de l'ISO 273 et ont une tolérance H17 selon la série ISO 286.

^c Pour les machines à fixation par bride FT, il est recommandé que les trous lisses de la partie fixation correspondent aux valeurs indiquées pour les dimensions correspondantes de la bride FF.

^d Le rayon du congé entre l'emboîtement et la face de la bride ne doit pas dépasser 0,8 mm.

^e Concentricité (définie dans l'ISO 1101) de l'emboîtement par rapport à l'arbre et perpendicularité de la face de la bride par rapport à l'arbre. Les valeurs correspondent aux variations maximales admises sur la lecture du dispositif indicateur, mesurées selon les méthodes décrites en 9.3 et en 9.4. Par accord, les valeurs peuvent être réduites à 50 % des dimensions indiquées.

NOTE Des dimensions supplémentaires sont spécifiées dans l'IEC 60072-2 pour les machines de grandes dimensions et dans l'IEC 60072-3 pour les petits moteurs incorporés.

8 Dimensions des bouts d'arbre et tolérances

8.1 Dimensions des bouts d'arbre

Le Tableau 3 indique les dimensions pertinentes pour les arbres, les rainures et les rainures de clavette.

Tableau 3 – Dimensions des bouts d'arbre et tolérances

Diamètre ^a D / (DA)		Longueur ^b E (EA)	Battement ^c	Rayon CB (CC)	Filetage du centre DB (DC)	Clavette ^h			Rainure de clavette ^h				GA' (GC)	Distance ^g ED (EE)	
						Longueur ^d EB (EC)	Largeur F (FA)	Hauteur GD (GF)	Largeur F (FA)	Profondeur GE (GH)	Rayon FB (FC)				
mm	Tol. ISO	mm	µm	mm max.		mm min.	mm Tol. ISO h9	mm	Tol. ISO	mm Tol. ISO N9 ^e	mm Tol. µm	mm max.	mm min.	mm	mm
7	j6	16	30	0,4	M3	12	2	2	h9	2	1,2	0,16	0,08	7,8	2
9	j6	20	30	0,4	M3	14	3	3	h9	3	1,8	0,16	0,08	10,2	3
11	j6	23	35	0,6	M4	16	4	4	h9	4	2,5	0,16	0,08	12,5	3,5
14	j6	30	35	0,6	M5	22	5	5	h9	5	3	0,25	0,16	16	4
19	j6	40	40	0,6	M6	32	6	6	h9	6	3,5	0,25	0,16	21,5	4
24	j6	50	40	0,6	M8	40	8	7	h11	8	4	0,25	0,16	27	5
28	j6	60	40	1,0	M10	50	8	7	h11	8	4	0,25	0,16	31	5
38	k6	80	50	1,0	M12	70	10	8	h11	10	5	0,4	0,25	41	5
42	k6	110	50	1,0	M16	90	12	8	h11	12	5	0,4	0,25	45	10
48	k6	110	50	1,0	M16	100	14	9	h11	14	5,5	0,4	0,25	51,5	5
55	m6	110	60	1,6	M20	100	16	10	h11	16	6	0,4	0,25	59	5
60	m6	140	60	1,6	M20	125	18	11	h11	18	7	0,4	0,25	64	7,5
65	m6	140	60	1,6	M20	125	18	11	h11	18	7	0,4	0,25	69	7,5
70	m6	140	60	1,6	M20	125	20	12	h11	20	7,5	0,6	0,4	74,5	7,5
75	m6	140	60	1,6	M20	125	20	12	h11	20	7,5	0,6	0,4	79,5	7,5
80	m6	170	60	1,6	M20	140	22	14	h11	22	9	0,6	0,4	85	15
90	m6	170	70	2,5	M24	140	25	14	h11	25	9	0,6	0,4	95	15
95	m6	170	70	2,5	M24	140	25	14	h11	25	9	0,8	0,6	100	15
100	m6	210	70	2,5	M24	180	28	16	h11	28	10	0,8	0,6	106	15
110	m6	210	70	2,5	M24	180	28	16	h11	28	10	0,8	0,6	116	15
120	m6	210	70	2,5	M24	180	32	18	h11	32	11	0,8	0,6	127	15

Diamètre ^a D / (DA)	Longueur ^b E (EA)	Battement ^c μm	Rayon CB (CC)	Filetage du centre DB (DC)	Clavette ^h		Rainure de clavette ^h				GA ^f (GC)	Distance ^a ED (EE)		
					Longueur ^d EB (EC)	Largeur F (FA)	Hauteur GD (GF)	Largeur F (FA)	Profondeur GE (GH)	Rayon FB (FC)				
mm	Tol. ISO	mm	mm max.		mm min.	mm	mm	Tol. ISO	mm	Tol. μm	mm max.	mm min.	mm	
125	m6	210	2,5	M24	180	32	18	h11	32	+200	0,8	0,6	132	15
130	m6	250	4	M24	200	32	18	h11	32	+200	0,8	0,6	137	25
140	m6	250	4	M30	200	36	20	h11	36	+300	1,2	1	148	25
150	m6	250	4	M30	200	36	20	h11	36	+300	1,2	1	158	25

^a Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 25 mm, un épaulement de 0,5 mm est jugé suffisant. Dans ces cas, il convient que le rayon CB ne dépasse pas le pas radial au niveau de l'épaulement de l'arbre.

^b La dimension longueur d'arbre est soumise à une tolérance de -0,5 mm pour l'ensemble des désignations.

^c Les valeurs de battement (défini dans l'ISO 1101) des bouts d'arbre correspondent à la variation maximale admise de la lecture de l'indicateur mesurée selon la méthode décrite en 9.2. Par accord, les valeurs peuvent être réduites à 50 % des dimensions indiquées.

^d La dimension EB s'applique aux clavettes à bouts arrondis dans une rainure de clavette fermée; une clavette à extrémité simple pour rainure de clavette à extrémité ouverte est admise si la longueur est supérieure ou égale à EB-F.

^e La tolérance N9 sur la rainure de clavette s'applique aux clavettes normales; la tolérance P9 s'applique aux clavettes ajustées sous réserve d'un accord.

^f Les tolérances sur GA peuvent être calculées à partir des valeurs des autres dimensions indiquées dans le Tableau 3.

^g Il est préférable que la clavette soit symétrique à la longueur de l'arbre.

^h D'autres dimensions de clavettes et de rainures de clavettes peuvent être utilisées sous réserve d'un accord.

8.2 Parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage

La dimension H et la tolérance côté entraînement (E) sont indiquées dans le Tableau 1. Si les deux extrémités sont accessibles (par exemple, 2^e bout d'arbre), une exigence indépendante est définie pour la tolérance sur le parallélisme. Cette tolérance sur le parallélisme est calculée proportionnellement à la longueur d'arbre totale; celle-ci est indiquée dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Tolérance sur le parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage

Dimension H nominale mm	Limites de variation entre les mesures de H effectuées aux extrémités de l'arbre mm		
	Longueur d'arbre L / LC mm		
	< 2,5 H	$\geq 2,5 H \leq 4 H$	> 4 H
≥ 56 jusqu'à 250	0,5	0,8	1
> 250 jusqu'à 400	1	1,5	2

NOTE 1 La tolérance est applicable sur toute la longueur de l'arbre, y compris les bouts.

NOTE 2 La méthode de mesure est décrite en 9.5.

8.3 Parallélisme de la rainure de clavette par rapport à l'axe de l'arbre

La tolérance sur le parallélisme doit être conforme aux valeurs du Tableau 5. Elle est définie comme la variation limite entre le plan longitudinal médian de la rainure de clavette et le plan longitudinal médian théorique de la rainure de clavette qui contient l'axe de l'arbre. La distance entre ces deux plans, prise à chaque extrémité de la longueur utile de la rainure de clavette, doit se situer à l'intérieur des valeurs du Tableau 5.

Tableau 5 – Tolérance sur le parallélisme de la rainure de clavette par rapport à l'axe de l'arbre

Dimension EB (EC) nominale mm	Ecart limite par rapport à la position théorique aux extrémités de EB (EC) mm
≤ 100	$\leq 0,05$
> 100	$\leq 0,000 5 \times EB (EC)$

Un schéma de mesurage exigé est fourni à la Figure 6.

8.4 Déplacement latéral de la rainure de clavette

La tolérance sur le déplacement latéral est de 0,1 mm. Elle est définie comme l'écart le plus important en tout point mesuré le long de la longueur utile de la rainure de clavette. Cet écart est la distance entre l'axe de la rainure de clavette et le plan qui passe par l'axe du bout d'arbre, perpendiculaire à la position réelle du fond de la rainure de clavette.

Un schéma de mesurage exigé est fourni à la Figure 7.

9 Méthodes de mesure

9.1 Généralités

Les définitions des tolérances géométriques sont fournies dans l'ISO 1101.

9.2 Battement des bouts d'arbre

Appliquer la pointe du dispositif indicateur sur l'arbre, au milieu de sa longueur. Lire les valeurs maximale et minimale relevées par le dispositif indicateur pendant une révolution lente de l'arbre. La différence entre les lectures ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans le Tableau 3.

L'essai peut être effectué avec le moteur en position horizontale ou verticale, en fixant le dispositif indicateur directement sur le moteur ou en montant le dispositif indicateur sur un cadre commun qui supporte à la fois le moteur et le dispositif indicateur. Voir Figure 2.

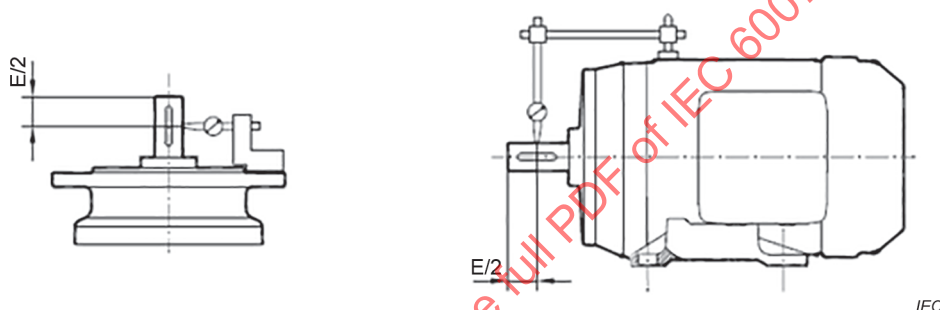


Figure 2 – Schéma de mesurage du battement des bouts d'arbre

9.3 Concentricité de l'emboîtement et de l'arbre

Fixer solidement le dispositif indicateur sur le bout d'arbre à l'aide d'un dispositif analogue à celui représenté à la Figure 3, à une distance d'environ 10 mm de la face d'appui de la bride. Lire les valeurs maximale et minimale relevées par le dispositif indicateur pendant une révolution lente de l'arbre. La différence entre les lectures extrêmes du dispositif indicateur d'essai de concentricité ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 2.

Il est recommandé de soumettre la machine à l'essai en plaçant son arbre à la verticale afin d'éliminer l'effet de pesanteur lors du mesurage.

Dimensions en millimètres

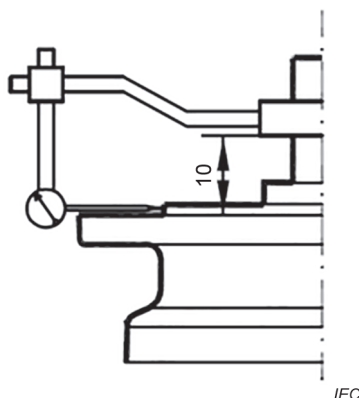


Figure 3 – Schéma de mesure de la concentricité

9.4 Perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport au bout d'arbre

Fixer solidement le dispositif indicateur sur le bout d'arbre à l'aide d'un dispositif analogue à celui représenté à la Figure 4, à une distance d'environ 10 mm de la face d'appui de la bride. Lire les valeurs maximale et minimale relevées par le dispositif indicateur pendant une révolution lente de l'arbre.

La différence entre les lectures extrêmes du dispositif indicateur d'essai de perpendicularité ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 2.

Il est recommandé de soumettre la machine à l'essai en plaçant son arbre à la verticale afin d'éliminer le jeu axial dans le palier.

Dimensions en millimètres

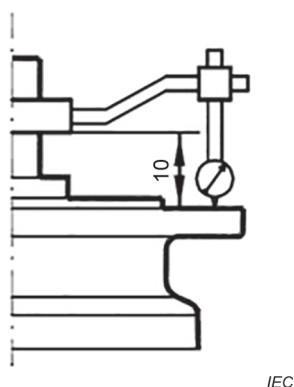


Figure 4 – Schéma de mesure de la perpendicularité

9.5 Parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage

Les points de mesure pour H peuvent être situés sur la longueur du bout d'arbre (E), et les dimensions doivent respecter les tolérances indiquées dans le Tableau 1.

Si le bout d'arbre côté opposé à l'entraînement est accessible, la tolérance sur le parallélisme indiquée en 8.2 est valide.