

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
72-1**

Sixième édition
Sixth edition
1991-02

**Dimensions et séries de puissances
des machines électriques tournantes**

Partie 1:

Désignation des carcasses entre 56 et 400
et des brides entre 55 et 1080

**Dimensions and output series for
rotating electrical machines**

Part 1:

Frame numbers 56 to 400 and
flange numbers 55 to 1080



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 72-1: 1991

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
72-1**

Sixième édition
Sixth edition
1991-02

**Dimensions et séries de puissances
des machines électriques tournantes**

Partie 1:

Désignation des carcasses entre 56 et 400
et des brides entre 55 et 1080

**Dimensions and output series for
rotating electrical machines**

Part 1:

Frame numbers 56 to 400 and
flange numbers 55 to 1080

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Symboles littéraux pour les dimensions	6
3. Désignation des machines	8
4. Emplacement de la boîte à bornes	10
4.1 Machines à fixation par pattes	10
4.2 Machines uniquement à flasque-bride	10
5. Position des trous de fixation dans le flasque-bride	10
6. Dimensions de fixation	10
6.1 Machines à fixation par pattes	10
6.2 Machines à fixation par bride	16
7. Dimensions des bouts d'arbre, des clavettes et des rainures de clavettes. Couples les plus élevés admissibles en service continu pour les moteurs à courant alternatif	18
8. Tolérances pour machines à fixation par bride	20
8.1 Faux-rond du bout d'arbre	20
8.2 Concentricité du diamètre d'emboîtement et perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport à l'arbre	22
8.3 Méthodes de mesure	22
8.3.1 Faux-rond de rotation du bout d'arbre	22
8.3.2 Concentricité de l'emboîtement et du bout d'arbre	24
8.3.3 Perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport au bout d'arbre	24
8.4 Tolérances pour machines autres qu'à fixation par bride	24
9. Valeurs préférentielles de la puissance assignée	26
10. Plans dimensionnels	31
ANNEXES	
A Guide pour le choix des dimensions	32
B Plans de référence et symboles des dimensions de montage des machines électriques tournantes	44
C Règles générales sur les tolérances et les valeurs limites des dimensions de montage	88
D Conversion millimètres/pouces et kilowatts/horse-power des tableaux des CEI 72-1 et 72-2 — Dimensions de base des machines de la série en pouces	110

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1. Scope	7
2. Letter-symbols for dimensions	7
3. Designation of machines	9
4. Location of the terminal box	11
4.1 Machines with feet	11
4.2 Machines with flange only	11
5. Position of holes in the mounting flange	11
6. Fixing dimensions	11
6.1 Foot-mounted machines	11
6.2 Flange-mounted machines	17
7. Shaft extension, keys and keyways dimensions. Greatest permissible torques on continuous duty for a.c. motors	19
8. Tolerances for flange-mounted machines	21
8.1 Shaft extension run-out	21
8.2 Concentricity of spigot diameter and perpendicularity of mounting face of flange to shaft	23
8.3 Methods of measurement	23
8.3.1 Shaft extension run-out	23
8.3.2 Concentricity of spigot and shaft	25
8.3.3 Perpendicularity of mounting face of flange to shaft	25
8.4 Tolerances for machines other than flange-mounted machines	25
9. Preferred rated output values	27
10. Dimensional sketches	31
ANNEXES	
A Guide for the selection of dimensions	33
B Reference planes and symbols for mounting dimensions of rotating electrical machines ..	45
C General requirements on tolerances and limit values for mounting dimensions	89
D Conversion millimetre/inches and kilowatt/horsepower	111

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DIMENSIONS ET SÉRIES DE PUISSANCES DES MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

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

AVANT-PROPOS

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

La présente partie de la Norme internationale CEI 72 a été établie par le Sous-Comité 2B: Cotes de montage et séries de puissances, du Comité d'Etudes n° 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette sixième édition de la CEI 72-1 remplace la cinquième édition de la CEI 72 de 1971 et ses Modifications n°s 1 et 2, parues respectivement en 1977 et 1981.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapports de vote
2B(BC)51	2B(BC)56	2B(BC)60	2B(BC)65
2B(BC)52	2B(BC)57	—	—
2B(BC)61	2B(BC)66	2B(BC)68A	2B(BC)71
2B(BC)62	2B(BC)67	—	—
2B(BC)70	2B(BC)73	—	—

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette partie.

Les annexes A, B et C ont le statut d'un rapport; l'annexe D est informative.

Les publications suivantes sont citées dans la présente partie de la CEI 72:

- CEI 34-1: 1983, Machines électriques tournantes — Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.
- CEI 34-8: 1972, Machines électriques tournantes — Huitième partie: Marques d'extrémité et sens de rotation des machines tournantes.
- CEI 50(411): 1973, Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), chapitre 411: Machines tournantes.
- ISO 273: 1979, Eléments de fixation — Trous de passage pour boulons et vis.
- ISO 496: 1973, Machines motrices et réceptrices — Hauteur d'axe.
- ISO/R 773: 1969, Clavetage par clavettes parallèles carrées ou rectangulaires (dimensions en millimètres).
- ISO/R 775: 1969, Bouts d'arbre cylindriques et coniques à conicité 1/10.
- ISO 1101: 1983, Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement — Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins.
- ISO 2768: 1973, Ecart d'usinage pour cotes sans indication de tolérances.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIMENSIONS AND OUTPUT SERIES FOR ROTATING ELECTRICAL MACHINES

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

FOREWORD

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

This part of the International Standard IEC 72 has been prepared by Sub-Committee 2B: Mounting dimensions and output series, of IEC Technical Committee No. 2: Rotating machinery.

This sixth edition of IEC 72-1 replaces the fifth edition of IEC 72 (1971) and its Amendments Nos. 1 and 2, issued in 1977 and 1981 respectively.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting	Two Months' Procedure	Reports on Voting
2B(CO)51	2B(CO)56	2B(CO)60	2B(CO)65
2B(CO)52	2B(CO)57	—	—
2B(CO)61	2B(CO)66	2B(CO)68A	2B(CO)71
2B(CO)62	2B(CO)67	—	—
2B(CO)70	2B(CO)73	—	—

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

Annexes A, B and C have the status of a report; annex is informative.

The following publications are quoted in this part of IEC 72:

- | | |
|--------------------|--|
| IEC 34-1: 1983, | Rotating electrical machines — Part 1: Rating and performance. |
| IEC 34-8: 1972, | Rotating electrical machines — Part 8: Terminal markings and direction of rotation machines. |
| IEC 50(411): 1973, | International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 411: Rotating machines. |
| ISO 273: 1979, | Fasteners — Clearance holes for bolts and screws. |
| ISO 496: 1973, | Driving and driven machines — Shaft heights. |
| ISO/R 773: 1969, | Rectangular or square parallel keys and their corresponding keyways (dimensions in millimetres). |
| ISO/R 775: 1969, | Cylindrical and 1/10 conical shaft ends. |
| ISO 1101: 1983, | Technical drawings — geometrical tolerancing — tolerancing of form, orientation, location and run-out — Generalities, definitions, symbols, indications on drawings. |
| ISO 2768: 1973, | Permissible machining variations in dimensions without tolerance indication. |

DIMENSIONS ET SÉRIES DE PUISSANCES DES MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

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

1. Domaine d'application

La présente partie de la CEI 72 couvre un large domaine de machines électriques tournantes pour usages industriels dans la gamme des dimensions suivantes :

Fixation

par pattes: — hauteur d'axe: de 56 mm à 400 mm

Fixation

par flasque-bride: — diamètre du cercle des trous dans la bride: de 55 mm à 1080 mm

Elle donne des tableaux de dimensions de fixation, dimensions des bouts d'arbre et puissances. Les valeurs de couples maximales admissibles en service continu pour moteurs à courant alternatif sont indiquées pour les différents diamètres d'arbre.

NOTE — Les dimensions applicables aux machines de hauteurs d'axe comprises entre 355 mm et 400 mm, figurant dans la présente norme, font également partie des valeurs indiquées dans la CEI 72-2.

2. Symboles littéraux pour les dimensions

Les symboles littéraux ci-dessous sont reproduits sur les plans de l'article 10.

- A* — entre-axes des trous de fixation (vue transversale).
- AA* — largeur de la base de la patte (vue transversale).
- AB* — largeur totale entre les bords des pattes (vue transversale).
- AC* — diamètre 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* — entre-axes des trous de fixation (vue longitudinale).
- BA* — longueur de la base de la patte (vue longitudinale).
- BB* — longueur totale entre les bords des pattes (vue longitudinale).
- C* — distance entre l'épaule du bout d'arbre côté D et l'axe du trou de fixation le plus proche.
- CA* — distance entre l'épaule du bout d'arbre côté N et l'axe du trou de fixation le plus proche.
- D* — diamètre du bout d'arbre côté D.
- DA* — diamètre du bout d'arbre côté N.
- E* — longueur du bout d'arbre côté D prise depuis l'épaule.
- EA* — longueur du bout d'arbre côté N prise depuis l'épaule.
- 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.
- 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 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.

DIMENSIONS AND OUTPUT SERIES FOR ROTATING ELECTRICAL MACHINES

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

1. Scope

This part of IEC 72 covers the majority of rotating electrical machines for industrial purposes within the dimension range:

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

Flange-mounted: — pitch circle diameter of flange: 55 mm to 1080 mm

It gives tables of fixing dimensions, shaft extension dimensions and output powers. Maximum permissible torques for continuous duty on a.c. motors are listed for various shaft diameters.

NOTE — The dimensions for machines with shaft heights 355 mm and 400 mm, given in this standard, are included among the values given in IEC 72-2.

2. Letter-symbols for dimensions

The symbols defined below are illustrated by the dimensional sketches in clause 10.

- A* — distance between centre-lines of fixing holes (end view).
- AA* — width of the end of the foot (end view).
- AB* — over-all dimension across the feet (end view).
- AC* — diameter 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 foot (side view).
- BB* — over-all dimension across the feet (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.
- D* — diameter of the shaft extension at D-end.
- DA* — diameter of the shaft extension 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.
- F* — width of the keyway of the shaft extension at D-end.
- FA* — width of the keyway of the shaft extension 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 entre le haut de la clavette et la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté N.
- GD* — épaisseur 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* — épaisseur 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 dessous des pattes de fixation (dimension fondamentale).
- H'* — distance entre l'axe de l'arbre et la surface d'appui, par exemple plan de fixation, dans le cas des pattes surélevées.
- HA* — épaisseur des pattes de fixation.
- HC* — distance entre le dessus de la machine horizontale et le plan de fixation.
- HD* — distance entre le dessus de l'anneau de levage, boîte à bornes ou partie saillante montée sur la machine et le plan de fixation.
- HE* — distance entre la surface d'appui et la partie la plus basse de la machine (version à pattes surélevées).
- K* — diamètre des trous ou largeur des lumières dans les pattes de la machine.
- L* — longueur hors tout de la machine à un seul bout d'arbre.
- LA* — épaisseur de la bride.
- LB* — distance entre la face d'appui de la bride et de l'extrémité de la machine.
- LC* — longueur hors tout de la machine lorsqu'il y a un bout d'arbre côté N.
- M* — diamètre du cercle primitif des trous de fixation.
- N* — diamètre de l'emboîtement mâle ou femelle de la bride.
- P* — diamètre extérieur de la bride, ou dans le cas d'un contour non circulaire, deux fois la dimension maximale radiale.
- R* — distance entre la surface d'appui de la bride et l'épaule de l'arbre.
- S* — diamètre des trous de passage des boulons de fixation de la bride ou diamètre nominal du filetage.
- T* — épaisseur de l'emboîtement.

NOTE — La définition des côtés D et N d'une machine est donnée dans la CEI 34-8.

3. Désignation des machines

Les machines à fixation par pattes peuvent être désignées par leur numéro de carcasse suivi immédiatement du diamètre du bout d'arbre.

Exemple: 112 M 28.

Les machines à fixation par bride peuvent être de trois types différents:

- Flasque-bride à trous lisses, type désigné: Bride FF;
- Flasque-bride à trous taraudés et dont le diamètre de l'emboîtement *N* est plus petit que le diamètre du cercle primitif des trous de fixations *M*, type désigné: Bride FT;
- Flasque-bride à trous taraudés et dont le diamètre de l'emboîtement *N* est plus grand que le diamètre du cercle primitif des trous de fixations *M*, type désigné: Bride FI.

Ces symboles doivent faire partie du numéro de flasque-bride approprié. Les machines prévues seulement à fixation par bride peuvent être désignées par le diamètre du bout d'arbre suivi immédiatement des lettres FF ou FT ou FI et du numéro de flasque-bride.

Exemples: Bride à trous lisses: 28 FF 215
 Bride à tous taraudés: 28 FT 165
 ou 28 FI 165 selon le cas

- GC** — distance from the top of the key to the opposite surface of the shaft extension at N-end.
GD — thickness 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 — thickness 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).
H' — distance from the centre-line of the shaft to the mounting surface — e.g. the bottom of the feet in the feet-up version.
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.
HE — distance from the mounting surface to the lowest part of the machine in the feet-up version.
K — diameter of the holes or width of the slots in the feet of the machine.
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.
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.
T — depth of the spigot.

NOTE — The definition of D-end and N-end of a machine is given in IEC 34-8.

3. Designation of machines

Foot-mounted machines may be designated by the frame number followed immediately by the diameter of the shaft extension.

Examples: 112 M 28

Flange-mounted machines may be of three different designs:

- Flange with free holes (clearances holes), denoted: FF flange;
- Flange with tapped holes and with spigot diameter N smaller than the pitch circle diameter of the fixing holes M , denoted: FT flange;
- Flange with tapped holes and with spigot diameter N greater than the pitch circle diameter of the fixing holes M , denoted: FI flange.

These symbols shall form part of the respective flange numbers. Machines having only flange mounting may be designated by the diameter of the shaft extension immediately followed by the letters FF, FT or FI and the flange number.

Examples: with free holes: 28 FF 215
 with tapped holes: 28 FT 165
 or 28 FI 165 as applied

Lorsqu'une machine à fixation par pattes comporte également un flasque-bride du côté de l'arbre d'entraînement (côté D), les lettres FF ou FT ou FI ainsi que le numéro de flasque-bride peuvent être ajoutés immédiatement après le diamètre du bout d'arbre.

Exemples: Bride à trous lisses: 112 M28 FF 215
Bride à trous taraudés: 112 M28 FT 165
ou 112 M28 FI 165 selon le cas

4. Emplacement de la boîte à bornes

4.1 Machines à fixation par pattes

La boîte à bornes d'un moteur doit être située de façon que son axe se trouve dans un secteur compris entre le sommet du moteur et 10° au-dessous de l'axe horizontal de celui-ci, du côté droit vu du côté D du moteur. Pour les génératrices, aucune recommandation n'est décidée.

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

NOTE — De préférence, il devrait être prévu de pouvoir disposer l'entrée de câble dans la boîte à bornes dans l'une quelconque des quatre directions perpendiculaires.

4.2 Machines uniquement à flasque-bride.

Pas de recommandation.

5. Position des trous de fixation dans le flasque-bride

Si une machine à flasque-bride comporte également des pattes, les trous dans la bride doivent, par rapport au diamètre de la bride qui est perpendiculaire au plan de montage constitué par les pattes, être disposés comme suit:

45° pour 44 trous
22,5° et 67,5° pour 8 trous (voir article 10)

6. Dimensions de fixation

6.1 Machines à fixation par pattes

When a foot-mounted machine is also provided with a flange at the drive end (D-end) the letters FF, FT or FI and the flange number may be added immediately after the shaft diameter.

Examples: Flange with free holes: 112 M28 FF 215
Flange with tapped holes: 112 M28 FT 165
or 112 M28 FI 165 as applied

4. Location of the terminal box

4.1 *Machines with feet*

The terminal box on a motor shall 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. No recommendation is decided upon for generators.

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

4.2 *Machines with flange only*

No recommendation.

5. Position of holes in the mounting flange

When a flange-mounted machine also has feet, the holes in the flange shall be spaced from the diameter of the flange perpendicular to the mounting plane of the feet as follows.

45° for 4 holes
22,5° and 67,5° for 8 holes (see clause 10)

6. Fixing dimensions

6.1 *Foot-mounted machines*

Tableau 1 — Dimensions pour les machines de hauteurs d'axe comprises entre 56 mm et 400 mm

Désignation de la carcasse ¹⁾	<i>H</i>		<i>A</i>	<i>B</i> ⁴⁾	<i>C</i>	<i>K</i> ²⁾			Boulon ou vis
	Nominal	Ecart maximal				Nominal	Tolérance ³⁾		
							mm	μm	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm	
56 M	56	− 0,5	90	71	36	5,8	+ 300	0	M5
63 M	63	− 0,5	100	80	40	7	+ 360	0	M6
71 M	71	− 0,5	112	90	45	7	+ 360	0	M6
80 M	80	− 0,5	125	100	50	10	+ 360	0	M8
90 S	90	− 0,5	140	100	56	10	+ 360	0	M8
90 L	90	− 0,5	140	125	56	10	+ 360	0	M8
100 S	100	− 0,5	160	112	63	12	+ 430	0	M10
100 L	100	− 0,5	160	140	63	12	+ 430	0	M10
112 S	112	− 0,5	190	114	70	12	+ 430	0	M10
112 M	112	− 0,5	190	140	70	12	+ 430	0	M10
(112 L)	112	− 0,5	190	159	70	12	+ 430	0	M10
132 S	132	− 0,5	216	140	89	12	+ 430	0	M10
132 M	132	− 0,5	216	178	89	12	+ 430	0	M10
(132 L)	132	− 0,5	216	203	89	12	+ 430	0	M10
160 S	160	− 0,5	254	178	108	14,5	+ 430	0	M12
160 M	160	− 0,5	254	210	108	14,5	+ 430	0	M12
160 L	160	− 0,5	254	254	108	14,5	+ 430	0	M12
180 S	180	− 0,5	279	203	121	14,5	+ 430	0	M12
180 M	180	− 0,5	279	241	121	14,5	+ 430	0	M12
180 L	180	− 0,5	279	279	121	14,5	+ 430	0	M12
200 S	200	− 0,5	318	228	133	18,5	+ 520	0	M16
200 M	200	− 0,5	318	267	133	18,5	+ 520	0	M16
200 L	200	− 0,5	318	305	133	18,5	+ 520	0	M16
225 S	225	− 0,5	356	286	149	18,5	+ 520	0	M16
225 M	225	− 0,5	356	311	149	18,5	+ 520	0	M16
(225 L)	225	− 0,5	356	356	149	18,5	+ 520	0	M16
250 S	250	− 0,5	406	311	168	24	+ 520	0	M20
250 M	250	− 0,5	406	349	168	24	+ 520	0	M20
(250 L)	250	− 0,5	406	406	168	24	+ 520	0	M20
280 S	280	− 1	457	368	190	24	+ 520	0	M20
280 M	280	+ 1	457	419	190	24	+ 520	0	M20
(280 L)	280	− 1	457	457	190	24	+ 520	0	M20
315 S	315	− 1	508	406	216	28	+ 520	0	M24
315 M	315	− 1	508	457	216	28	+ 520	0	M24
(315 L)	315	− 1	508	508	216	28	+ 520	0	M24
355 S	355	− 1	610	500	254	28	+ 520	0	M24
355 M	355	− 1	610	560	254	28	+ 520	0	M24
355 L	355	− 1	610	630	254	28	+ 520	0	M24
400 S	400	− 1	686	560	280	35	+ 620	0	M30
400 M	400	− 1	686	630	280	35	+ 620	0	M30
400 L	400	− 1	686	710	280	35	+ 620	0	M30

¹⁾ Les carcasses entre parenthèses seront considérées comme non préférentielles pour les machines à courant alternatif à induction.

²⁾ Des fentes ouvertes ne sont pas admises.

³⁾ Ces tolérances sont celles de la série grossière H14 suivant l'ISO 2768.

⁴⁾ Ces dimensions sont préférentielles. Des valeurs recommandées supplémentaires de dimension *B* sont données dans le tableau 2.

Table 1 — Dimensions for machines with shaft-heights from 56 mm to 400 mm

Frame number ¹⁾	<i>H</i>		<i>A</i>	<i>B</i> ⁴⁾	<i>C</i>	<i>K</i> ²⁾			Bolt or screw
	Nominal	Maximum deviation				Nominal	Tolerance ³⁾		
							mm	μm	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm	
56 M	56	− 0,5	90	71	36	5,8	+ 300	0	M5
63 M	63	− 0,5	100	80	40	7	+ 360	0	M6
71 M	71	− 0,5	112	90	45	7	+ 360	0	M6
80 M	80	− 0,5	125	100	50	10	+ 360	0	M8
90 S	90	− 0,5	140	100	56	10	+ 360	0	M8
90 L	90	− 0,5	140	125	56	10	+ 360	0	M8
100 S	100	− 0,5	160	112	63	12	+ 430	0	M10
100 L	100	− 0,5	160	140	63	12	+ 430	0	M10
112 S	112	− 0,5	190	114	70	12	+ 430	0	M10
112 M	112	− 0,5	190	140	70	12	+ 430	0	M10
(112 L)	112	− 0,5	190	159	70	12	+ 430	0	M10
132 S	132	− 0,5	216	140	89	12	+ 430	0	M10
132 M	132	− 0,5	216	178	89	12	+ 430	0	M10
(132 L)	132	− 0,5	216	203	89	12	+ 430	0	M10
160 S	160	− 0,5	254	178	108	14,5	+ 430	0	M12
160 M	160	− 0,5	254	210	108	14,5	+ 430	0	M12
160 L	160	− 0,5	254	254	108	14,5	+ 430	0	M12
180 S	180	− 0,5	279	203	121	14,5	+ 430	0	M12
180 M	180	− 0,5	279	241	121	14,5	+ 430	0	M12
180 L	180	− 0,5	279	279	121	14,5	+ 430	0	M12
200 S	200	− 0,5	318	228	133	18,5	+ 520	0	M16
200 M	200	− 0,5	318	267	133	18,5	+ 520	0	M16
200 L	200	− 0,5	318	305	133	18,5	+ 520	0	M16
225 S	225	− 0,5	356	286	149	18,5	+ 520	0	M16
225 M	225	− 0,5	356	311	149	18,5	+ 520	0	M16
(225 L)	225	− 0,5	356	356	149	18,5	+ 520	0	M16
250 S	250	− 0,5	406	311	168	24	+ 520	0	M20
250 M	250	− 0,5	406	349	168	24	+ 520	0	M20
(250 L)	250	− 0,5	406	406	168	24	+ 520	0	M20
280 S	280	− 1	457	368	190	24	+ 520	0	M20
280 M	280	− 1	457	419	190	24	+ 520	0	M20
(280 L)	280	− 1	457	457	190	24	+ 520	0	M20
315 S	315	− 1	508	406	216	28	+ 520	0	M24
315 M	315	− 1	508	457	216	28	+ 520	0	M24
(315 L)	315	− 1	508	508	216	28	+ 520	0	M24
355 S	355	− 1	610	500	254	28	+ 520	0	M24
355 M	355	− 1	610	560	254	28	+ 520	0	M24
355 L	355	− 1	610	630	254	28	+ 520	0	M24
400 S	400	− 1	686	560	280	35	+ 620	0	M30
400 M	400	− 1	686	630	280	35	+ 620	0	M30
400 L	400	− 1	686	710	280	35	+ 620	0	M30

¹⁾ Frame numbers within brackets should be regarded as non-preferred for a.c. induction machines.

²⁾ Open-ended slots are not permitted.

³⁾ These tolerances are those given in coarses series H14 of ISO 2768.

⁴⁾ Those dimensions are preferred—Additional recommended values for B dimension are given in table 2.

Tableau 2 — Valeurs recommandées pour la dimension *B*

Dimensions en millimètres

Désignation de la hauteur d'axe	Lettre de désignation de la carcasse																				
	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A
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	1000	
250			180	200	224	250	280	311		349	406	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	
280			200	224	250	280	315	368		419	457	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	
315			224	250	280	315	355	406		457	508	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	
355			280	315	355	400	450	500		560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	
400			315	355	400	450	500	560		630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000	

NOTES

- 1 Les valeurs imprimées en italique sont la répétition des valeurs du tableau 1.
- 2 Dans des cas spéciaux au lieu des valeurs indiquées, une valeur de la série R 40 peut être retenue.
Dans ce cas, les deux lettres adjacentes du tableau ci-dessus sont utilisées: par exemple, désignation de carcasse 225 DC pour $B = 850$ mm.

Table 2 — Recommended values for *B* dimension*Dimensions in millimetres*

Frame number numeral	Frame number letter																				
	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A
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	560
160				112	125	140	160	178	200	210	254	280	315	355	400	450	500	560	630	710	710
180				125	140	160	180	203	224	241	279	315	355	400	450	500	560	630	710	800	800
200				140	160	180	200	228	250	267	305	355	400	450	500	560	630	710	800	900	900
225			160	180	200	224	250	286		311	356	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1000
250			180	200	224	250	280	311		349	406	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1120
280			200	224	250	280	315	368		419	457	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1250
315			224	250	280	315	355	406		457	508	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1400
355			280	315	355	400	450	500		560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	1800
400			315	355	400	450	500	560		630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000	2000

NOTES

- Values printed in italics are repeated from table 1.
- In special cases, instead of the above values, a value from the R 40 series may be retained.
In this case two adjacent letters of the above table are used, e.g. frame number 225 *DC* for *B* = 850 mm.

6.2 Machines à fixation par bride

Les machines comportant à la fois pattes et bride de fixation doivent, de préférence, être prévues avec les dimensions *A*, *B* et *C* choisies dans le tableau 1.

Tableau 3 — Dimensions pour les brides avec un diamètre de cercle primitif de 55 mm à 1 080 mm.

Désignation de la bride FF - FT ¹⁾	<i>M</i> mm	<i>N</i>				<i>P</i> ²⁾ mm	<i>R</i> mm	Nombre de trous	<i>S</i> Trous lisses (FF)				Trous taraudés (FT) ³⁾ filetage	<i>T</i> Maximum mm
		Nominal mm	Tolérance ISO						Nominal mm	Tolérance ISO				
				μm	mm						μm	μm		
55	55	40	j6	+ 11	− 5	70	0	4	5,8	H14	+ 300	0	M5	2,5
65	65	50	j6	+ 11	− 5	80	0	4	5,8	H14	+ 300	0	M5	2,5
75	75	60	j6	+ 12	− 7	90	0	4	5,8	H14	+ 300	0	M5	2,5
85	85	70	j6	+ 12	− 7	105	0	4	7	H14	+ 360	0	M6	2,5
100	100	80	j6	+ 12	− 7	120	0	4	7	H14	+ 360	0	M6	3
115	115	95	j6	+ 13	− 9	140	0	4	10	H14	+ 360	0	M8	3
130	130	110	j6	+ 13	− 9	160	0	4	10	H14	+ 360	0	M8	3,5
165	165	130	j6	+ 14	− 11	200	0	4	12	H14	+ 430	0	M10	3,5
215	215	180	j6	+ 14	− 11	250	0	4	14,5	H14	+ 430	0	M12	4
265	265	230	j6	+ 16	− 13	300	0	4	14,5	H14	+ 430	0	M12	4
300	300	250	j6	+ 16	− 13	350	0	4	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
350	350	300	j6	+ 16	− 16	400	0	4	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
400	400	350	j6	+ 18	− 18	450	0	8	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
500	500	450	j6	+ 20	− 20	550	0	8	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
600	600	550	js6	+ 22	− 22	660	0	8	24	H14	+ 520	0	M20	6
740	740	680	js6	+ 25	− 25	800	0	8	24	H14	+ 520	0	M20	6
940	940	880	js6	+ 28	− 28	1000	0	8	28	H14	+ 520	0	M24	6
1080	1080	1000	js6	+ 28	− 28	1150	0	8	28	H14	+ 520	0	M24	6

¹⁾ Ce tableau ne s'applique pas aux brides type FI.

²⁾ La configuration extérieure des flasque-brides peut être autre que circulaire pour les pièces inférieures ou égales à la désignation FF 300 ou FT 300. La cote *P* ne peut s'écarter de la valeur donnée que dans le sens négatif.

³⁾ Pour les machines à bride de fixation FT, il est recommandé que les trous lisses de la pièce de fixation suivent les dimensions données dans la colonne *S* pour la taille correspondante de bride FF.

6.2 Flange-mounted machines

Machines having both feet and flange should preferably have *A*, *B* and *C* dimensions selected from table 1.

Table 3 — Dimensions for flanges with pitch circle diameters from 55 mm to 1080 mm.

Flange number FF - FT ¹⁾	<i>M</i> mm	<i>N</i>				<i>P</i> ²⁾ mm	<i>R</i> mm	Number of holes	<i>S</i> Free holes (FF)				Tapped holes (FT) ³⁾ thread	<i>T</i> Maximum mm
		Nominal mm	ISO tolerance						Nominal mm	ISO tolerance				
				μm	mm						μm	μm		
55	55	40	j6	+ 11	− 5	70	0	4	5,8	H14	+ 300	0	M5	2,5
65	65	50	j6	+ 11	− 5	80	0	4	5,8	H14	+ 300	0	M5	2,5
75	75	60	j6	+ 12	− 7	90	0	4	5,8	H14	+ 300	0	M5	2,5
85	85	70	j6	+ 12	− 7	105	0	4	7	H14	+ 360	0	M6	2,5
100	100	80	j6	+ 12	− 7	120	0	4	7	H14	+ 360	0	M6	3
115	115	95	j6	+ 13	− 9	140	0	4	10	H14	+ 360	0	M8	3
130	130	110	j6	+ 13	− 9	160	0	4	10	H14	+ 360	0	M8	3,5
165	165	130	j6	+ 14	− 11	200	0	4	12	H14	+ 430	0	M10	3,5
215	215	180	j6	+ 14	− 11	250	0	4	14,5	H14	+ 430	0	M12	4
265	265	230	j6	+ 16	− 13	300	0	4	14,5	H14	+ 430	0	M12	4
300	300	250	j6	+ 16	− 13	350	0	4	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
350	350	300	j6	+ 16	− 16	400	0	4	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
400	400	350	j6	+ 18	− 18	450	0	8	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
500	500	450	j6	+ 20	− 20	550	0	8	18,5	H14	+ 520	0	M16	5
600	600	550	js6	+ 22	− 22	660	0	8	24	H14	+ 520	0	M20	6
740	740	680	js6	+ 25	− 25	800	0	8	24	H14	+ 520	0	M20	6
940	940	880	js6	+ 28	− 28	1000	0	8	28	H14	+ 520	0	M24	6
1080	1080	1000	js6	+ 28	− 28	1150	0	8	28	H14	+ 520	0	M24	6

¹⁾ This table does not apply to FI flange.

²⁾ The external outline of mounting flanges up to and including FF 300 and FT 300 may be other than circular. Dimension *P* may deviate from that given in the table only on the minus side.

³⁾ For FT flange-mounted machines, it is recommended that the free holes in the mounting part should be as shown in column *S* for the corresponding size of FF flange.

7. Dimensions des bouts d'arbre, des clavettes et des rainures de clavettes. Couples les plus élevés admissibles en service continu pour les moteurs à courant alternatif

Tableau 4

Diamètre D_1 (D_A)			E ($E_A/2$)		Clavette			Rainure de clavette						GA (GC) Nomi- nal ⁽⁴⁾		Couple le plus élevé admissible en service continu pour les moteurs à courant alternatif ⁽⁵⁾ Nm					
Nomi- nal	Tolérance		mm	mm	F (FA)		GD (GF)			F (FA)			GE (GH)		mm						
	Dési- gnation ISO	µm			µm	µm	Nomi- nal	Tolérance h9	Nomi- nal	Tolérance N9 ⁽³⁾	Tolérance P9 ⁽³⁾	Nomi- nal	µm	µm							
																	µm	µm	µm	µm	µm
7	j6	+ 7	- 2	16	2	0	-25	2	h9	0	- 25	2	-4	-29	- 6	-31	1,2	+100	0	7,8	0,25
9	j6	+ 7	- 2	20	3	0	-25	3	h9	0	- 25	3	-4	-29	- 6	-31	1,8	+100	0	10,2	0,63
11	j6	+ 8	- 3	23	4	0	-30	4	h9	0	- 30	4	0	-30	-12	-42	2,5	+100	0	12,5	1,25
14	j6	+ 8	- 3	30	5	0	-30	5	h9	0	- 30	5	0	-30	-12	-42	3	+100	0	16	2,8
16	j6	+ 8	- 3	40	5	0	-30	5	h9	0	- 30	5	0	-30	-12	-42	3	+100	0	18	4,1
18	j6	+ 8	- 3	40	6	0	-30	6	h9	0	- 30	6	0	-30	-12	-42	3,5	+100	0	20,5	7,1
19	j6	+ 9	- 4	40	6	0	-30	6	h9	0	- 30	6	0	-30	-12	-42	3,5	+100	0	21,5	8,25
22	j6	+ 9	- 4	50	6	0	-30	6	h9	0	- 30	6	0	-30	-12	-42	3,5	+100	0	24,5	14
24	j6	+ 9	- 4	50	8	0	-36	7	h11	0	- 90	8	0	-36	-15	-51	4	+200	0	27	18
28	j6	+ 9	- 4	60	8	0	-36	7	h11	0	- 90	8	0	-36	-15	-51	4	+200	0	31	31,5
32	k6	+18	+ 2	80	10	0	-36	8	h11	0	- 90	10	0	-36	-15	-51	5	+200	0	35	50
38	k6	+18	+ 2	80	10	0	-36	8	h11	0	- 90	10	0	-36	-15	-51	5	+200	0	41	90
42	k6	+18	+ 2	110	12	0	-43	8	h11	0	- 90	12	0	-43	-18	-61	5	+200	0	45	125
48	k6	+18	+ 2	110	14	0	-43	9	h11	0	- 90	14	0	-43	-18	-61	5,5	+200	0	51,5	200
55	m6	+30	+11	110	16	0	-43	10	h11	0	- 90	16	0	-43	-18	-61	6	+200	0	59	355
60	m6	+30	+11	140	18	0	-43	11	h11	0	-110	18	0	-43	-18	-61	7	+200	0	64	450
65	m6	+30	+11	140	18	0	-43	11	h11	0	-110	18	0	-43	-18	-61	7	+200	0	69	630
70	m6	+30	+11	140	20	0	-52	12	h11	0	-110	20	0	-52	-22	-74	7,5	+200	0	74,5	800
75	m6	+30	+11	140	20	0	-52	12	h11	0	-110	20	0	-52	-22	-74	7,5	+200	0	79,5	1000
80	m6	+30	+11	170	22	0	-52	14	h11	0	-110	22	0	-52	-22	-74	9	+200	0	85	1250
85	m6	+35	+13	170	22	0	-52	14	h11	0	-110	22	0	-52	-22	-74	9	+200	0	90	1600
90	m6	+35	+13	170	25	0	-52	14	h11	0	-110	25	0	-52	-22	-74	9	+200	0	95	1900
95	m6	+35	+13	170	25	0	-52	14	h11	0	-110	25	0	-52	-22	-74	9	+200	0	100	2300
100	m6	+35	+13	210	28	0	-52	16	h11	0	-110	28	0	-52	-22	-74	10	+200	0	106	2800
110	m6	+35	+13	210	28	0	-52	16	h11	0	-110	28	0	-52	-22	-74	10	+200	0	116	4000

1) Pour les diamètres jusqu'à 25 mm, un épaulement de 0,5 mm est considéré comme suffisant.

2) Dans les cas où les conditions de service sont bien définies, les bouts d'arbre peuvent également être choisis en accord avec les normes ISO existantes.

3) Les tolérances sur la rainure de clavette N9 s'appliquent aux clavettes normales et P9 aux clavettes ajustées.

4) Les tolérances sur GA peuvent être calculées à partir des valeurs des autres dimensions données dans le tableau.

5) Les valeurs du couple sont prises dans la série R 40. Dans les cas où les conditions de fonctionnement sont bien définies, les valeurs du couple peuvent également être choisies en accord avec les normes ISO existantes.

7. Shaft extension, keys and keyways dimensions. Greatest permissible torques on continuous duty for a.c. motors

Table 4

Diameter D_1 (DA)			E ($EA/2$)		Key				Keyway						GA (GC) Nom- inal ⁴⁾	Greatest permissible torque on continuous duty for a.c. motor ⁵⁾ Nm			
Non- inal	Tolerance		mm	mm	F (FA)		GD (GF)		F (FA)				GE (GH)		mm				
	Design- nation ISO	μm			Tolerance h_9	Non- inal	Design- nation ISO	Tolerance		Tolerance $N_9^{3)}$	Tolerance $p_9^{3)}$	Non- inal	Tolerance						
								μm	μm				μm	μm			μm	μm	
7	j6	+ 7	- 2	16	2	0	- 25	h9	0	- 25	- 4	- 29	- 6	- 31	1,2	+ 100	0	7,8	0,25
9	j6	+ 7	- 2	20	3	0	- 25	h9	0	- 25	- 4	- 29	- 6	- 31	1,8	+ 100	0	10,2	0,63
11	j6	+ 8	- 3	23	4	0	- 30	h9	0	- 30	0	- 30	- 12	- 42	2,5	+ 100	0	12,5	1,25
14	j6	+ 8	- 3	30	5	0	- 30	h9	0	- 30	0	- 30	- 12	- 42	3	+ 100	0	16	2,8
16	j6	+ 8	- 3	40	5	0	- 30	h9	0	- 30	0	- 30	- 12	- 42	3	+ 100	0	18	4,1
18	j6	+ 8	- 3	40	6	0	- 30	h9	0	- 30	0	- 30	- 12	- 42	3,5	+ 100	0	20,5	7,1
19	j6	+ 9	- 4	40	6	0	- 30	h9	0	- 30	0	- 30	- 12	- 42	3,5	+ 100	0	21,5	8,25
22	j6	+ 9	- 4	50	6	0	- 30	h9	0	- 30	0	- 30	- 12	- 42	3,5	+ 100	0	24,5	14
24	j6	+ 9	- 4	50	8	0	- 36	h11	0	- 90	0	- 36	- 15	- 51	4	+ 200	0	27	18
28	j6	+ 9	- 4	60	8	0	- 36	h11	0	- 90	0	- 36	- 15	- 51	4	+ 200	0	31	31,5
32	k6	+ 18	+ 2	80	10	0	- 36	h11	0	- 90	0	- 36	- 15	- 51	5	+ 200	0	35	50
38	k6	+ 18	+ 2	80	10	0	- 36	h11	0	- 90	0	- 36	- 15	- 51	5	+ 200	0	41	90
42	k6	+ 18	+ 2	110	12	0	- 43	h11	0	- 90	0	- 43	- 18	- 61	5	+ 200	0	45	125
48	k6	+ 18	+ 2	110	14	0	- 43	h11	0	- 90	0	- 43	- 18	- 61	5,5	+ 200	0	51,5	200
55	m6	+ 30	+ 11	110	16	0	- 43	h11	0	- 90	0	- 43	- 18	- 61	6	+ 200	0	59	355
60	m6	+ 30	+ 11	140	18	0	- 43	h11	0	- 110	0	- 43	- 18	- 61	7	+ 200	0	64	450
65	m6	+ 30	+ 11	140	18	0	- 43	h11	0	- 110	0	- 43	- 18	- 61	7	+ 200	0	69	630
70	m6	+ 30	+ 11	140	20	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	7,5	+ 200	0	74,5	800
75	m6	+ 30	+ 11	140	20	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	7,5	+ 200	0	79,5	1000
80	m6	+ 30	+ 11	170	22	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	9	+ 200	0	85	1250
85	m6	+ 35	+ 13	170	22	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	9	+ 200	0	90	1600
90	m6	+ 35	+ 13	170	25	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	9	+ 200	0	95	1900
95	m6	+ 35	+ 13	170	25	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	9	+ 200	0	100	2300
100	m6	+ 35	+ 13	210	28	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	10	+ 200	0	106	2800
110	m6	+ 35	+ 13	210	28	0	- 52	h11	0	- 110	0	- 52	- 22	- 74	10	+ 200	0	116	4000

1) For diameters up to 25 mm, a shoulder of 0,5 mm is considered sufficient.

2) In cases where the service conditions are well defined, shaft extensions might also be selected in accordance with existing ISO standards.

3) The keyway tolerance N_9 applies for normal keys and p_9 for fitted keys.4) Tolerances for GA can be calculated from values of the other dimensions given in the table.

5) The torque values are chosen from the R 40 series. In cases where the operating conditions are well defined, torque values might also be selected in accordance with existing ISO standards.

8. Tolérances pour machines à fixation par bride

8.1 Faux-rond du bout d'arbre

Tableau 5

D mm	Faux-rond du bout d'arbre	
	Classe normale μm	Classe précise (seulement sur demande) μm
$D \leq 10$	30	15
$10 < D \leq 18$	35	18
$18 < D \leq 30$	40	21
$30 < D \leq 50$	50	25
$50 < D \leq 80$	60	30
$80 < D \leq 120$	70	35

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:1991

8. Tolerances for flange-mounted machines

8.1 *Shaft extension run-out*

Table 5

<i>D</i>	Shaft extension run-out	
	Normal class	Precision class (only on request)
mm	µm	µm
$D \leq 10$	30	15
$10 < D \leq 18$	35	18
$18 < D \leq 30$	40	21
$30 < D \leq 50$	50	25
$50 < D \leq 80$	60	30
$80 < D \leq 120$	70	35

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:1991

8.2 Concentricité du diamètre d'emboîtement et perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport à l'arbre

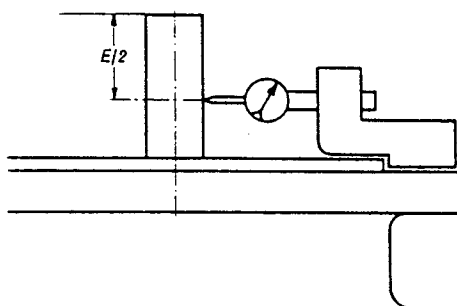
Tableau 6

Désignation de la bride FF - FT	<i>N</i> mm	<i>P</i> mm	Différences maximales admissibles entre les lectures maximale et minimale du comparateur	
			Classe normale μm	Classe précise (seulement sur demande) μm
55	40	70	80	40
65	50	80	80	40
75	60	90	80	40
85	70	105	80	40
100	80	120	80	40
115	95	140	80	40
130	110	160	100	50
165	130	200	100	50
215	180	250	100	50
265	230	300	100	50
300	250	350	125	63
350	300	400	125	63
400	350	450	125	63
500	450	550	125	63
600	550	660	160	80
740	680	800	160	80
940	880	1000	200	100
1080	1000	1150	200	100

8.3 Méthodes de mesure

8.3.1 Faux-rond de rotation du bout d'arbre

Appliquer la pointe du comparateur sur l'arbre, au milieu de sa longueur. Effectuer les lectures maximale et minimale du comparateur pendant une révolution lente de l'arbre ; la différence entre les lectures ne doit pas dépasser l'écart maximal admissible indiqué dans le tableau 5.



8.2 Concentricity of spigot diameter and perpendicularity of mounting face of flange to shaft

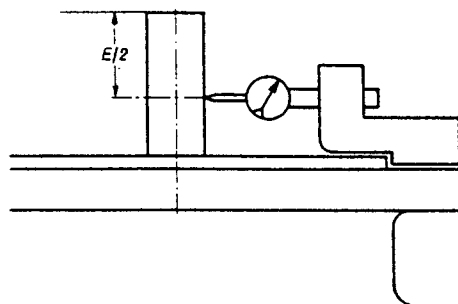
Table 6

Flange number FF - FT	<i>N</i> mm	<i>P</i> mm	Maximum permissible change in indicator reading	
			Normal class μm	Precision class (only on request) μm
55	40	70	80	40
65	50	80	80	40
75	60	90	80	40
85	70	105	80	40
100	80	120	80	40
115	95	140	80	40
130	110	160	100	50
165	130	200	100	50
215	180	250	100	50
265	230	300	100	50
300	250	350	125	63
350	300	400	125	63
400	350	450	125	63
500	450	550	125	63
600	550	660	160	80
740	680	800	160	80
940	880	1000	200	100
1080	1000	1150	200	100

8.3 Methods of measurement

8.3.1 Shaft extension 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 5.

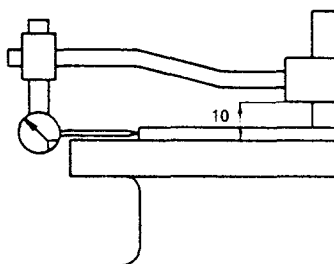


8.3.2 Concentricité de l'emboîtement et du bout d'arbre

Fixer rigidement le comparateur sur le bout d'arbre du moteur à l'aide d'un dispositif analogue à celui indiqué sur la figure, à une distance de 10 mm environ de la face d'appui de la bride. Effectuer les lectures maximale et minimale du comparateur pendant une révolution lente de l'arbre.

La différence entre les lectures extrêmes du comparateur «essai de concentricité» ne doit pas être supérieure à la valeur maximale admissible indiquée dans le tableau 6.

Il est recommandé d'effectuer l'essai sur la machine placée avec l'arbre vertical afin de rendre la mesure indépendante de l'effet de pesanteur.

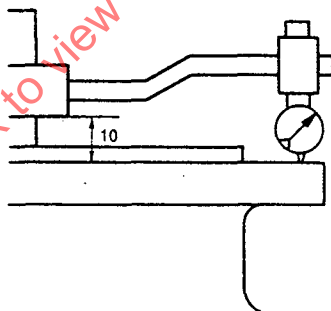


8.3.3 Perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport au bout d'arbre

Fixer rigidement le comparateur sur le bout d'arbre du moteur à l'aide d'un dispositif analogue à celui indiqué sur la figure, à une distance de 10 mm environ de la face d'appui de la bride. Effectuer les lectures maximale et minimale du comparateur pendant une révolution lente de l'arbre.

La différence entre les lectures extrêmes du comparateur «essai de perpendicularité» ne doit pas dépasser l'écart admissible indiqué dans le tableau 6.

Il est recommandé d'effectuer l'essai sur la machine placée avec l'arbre vertical afin d'éliminer le jeu axial dans le palier.



8.4 Tolérances pour machines autres qu'à fixation par bride

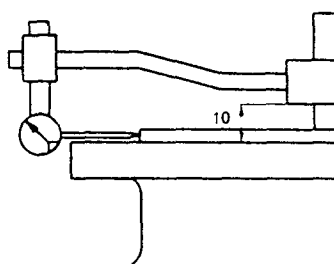
Le faux-rond du bout d'arbre pour des machines autres qu'à fixation par flasque-bride ne doit pas dépasser la valeur spécifiée au tableau 5, lorsqu'il est mesuré comme spécifié au paragraphe 8.3.1.

8.3.2 Concentricity of spigot and shaft

Fix the indicator rigidly on the shaft extension, by means of a device similar to that shown in the figure, 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 6.

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

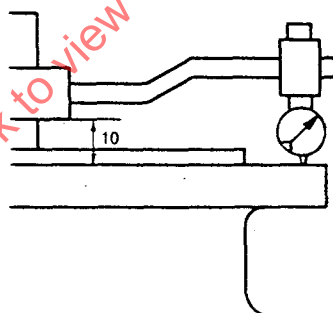


8.3.3 Perpendicularity of mounting face of flange to shaft

Fix the indicator rigidly on the shaft extension, by means of a device similar to that shown in the figure, 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 6.

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



8.4 Tolerances for machines other than flange-mounted machines

The shaft extension run-out for machines other than flange-mounted machines shall not exceed the value specified in table 5 when measured as specified in 8.3.1.

9. Valeurs préférentielles de la puissance assignée

Tableau 7

En kW (moteurs) ou kVA (générateurs)

kW (kVA)	
Première série	Deuxième série ¹⁾
0,06	
0,09	
0,12	
0,18	
0,25	
0,37	
0,55	
0,75	
1,1	
1,5	
2,2	1,8
3,7	3
5,5	4
7,5	6,3
11	10
15	13
18,5	17
22	20
30	25
37	32
45	40
55	50
75	63
90	80
110	100
132	125
150	
160	
185	
200	
220	
250	
280	
▼	

¹⁾ Puissances à utiliser comme valeurs intermédiaires en cas de besoin spécial.

9. Preferred rated output values

Table 7

In kW (motors) or kVA (generators)

kW (kVA)	
Primary series	Secondary series ¹⁾
0,06	
0,09	
0,12	
0,18	
0,25	
0,37	
0,55	
0,75	
1,1	
1,5	
2,2	1,8
3,7	3
5,5	4
7,5	6,3
11	10
15	13
18,5	17
22	20
30	25
37	32
45	40
55	50
75	63
90	80
110	100
132	125
150	
160	
185	
200	
220	
250	
280	
▼	

¹⁾ To be used as intermediate values only in cases of special need.

Tableau 7 (suite)

kW (kVA)	
Première série	Deuxième série
300	
315	
335	
355	
375	
400	
425	
450	
475	
500	
530	
560	
600	
630	
670	
710	
750	
800	
850	
900	
950	
1000	

Table 7 (continued)

kW (kVA)	
Primary series	Secondary series
300	
315	
335	
355	
375	
400	
425	
450	
475	
500	
530	
560	
600	
630	
670	
710	
750	
800	
850	
900	
950	
1000	

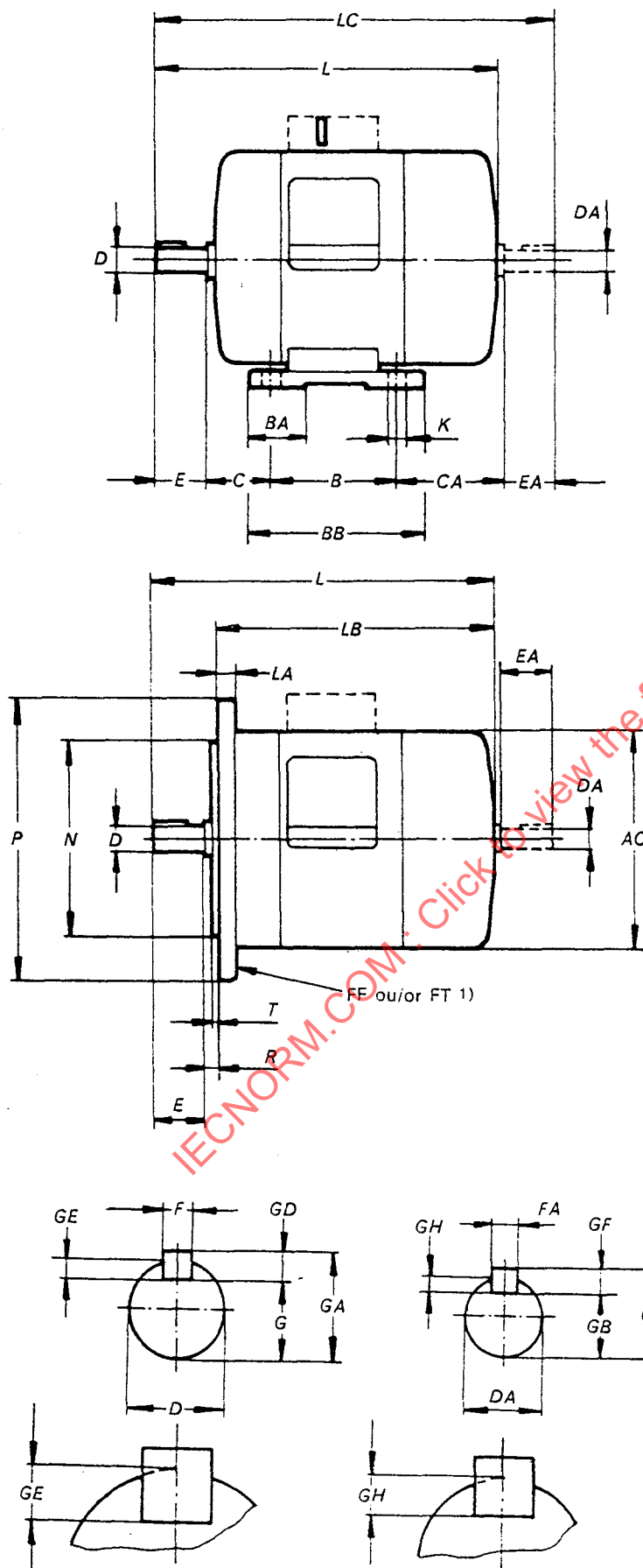
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:1997

— Page blanche —

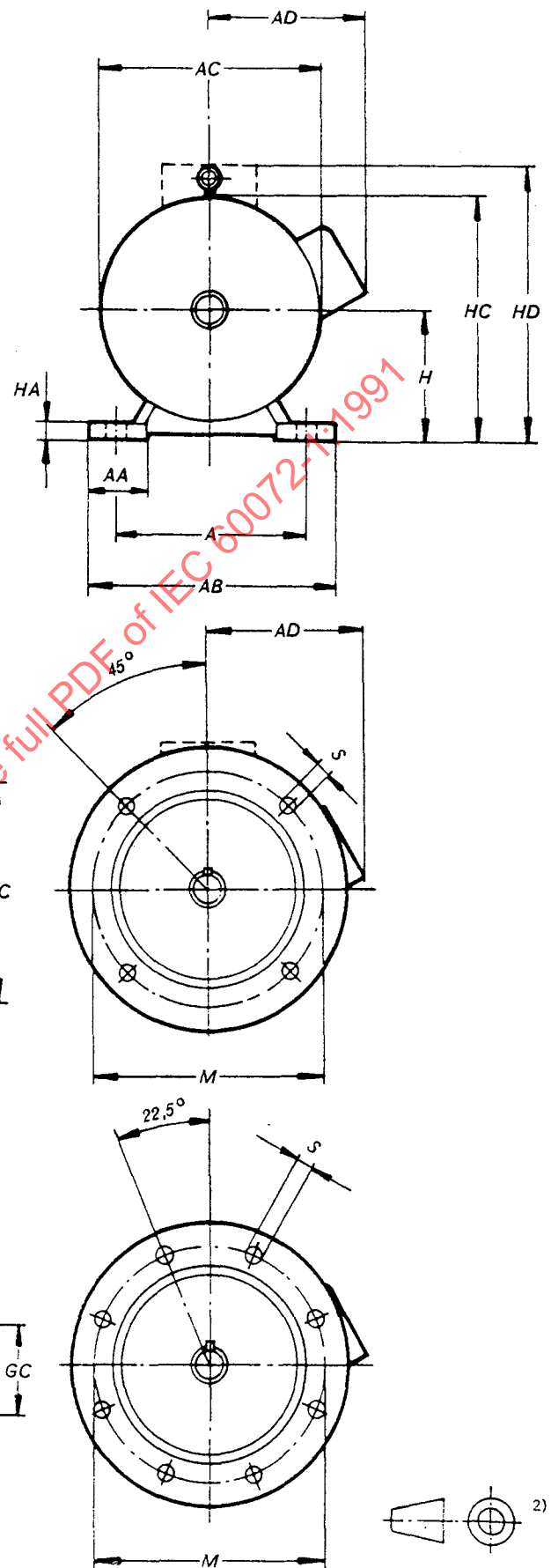
— Blank page —

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60072-1:1997

10. Plans dimensionnels



10. Dimensional sketches



- 1) FF - accès par l'arrière.
 FT - pas d'accès par l'arrière.
 2) Ce symbole ISO indique le mode de projection utilisé.

- 1) FF - access to back.
 FT - no access to back.
 2) This ISO symbol indicates the projection method used.

Annexe A

Guide pour le choix des dimensions

Introduction

Cette annexe, relative au guide pour le choix des dimensions, doit être considérée comme un guide pour les conceptions futures. Son statut est celui d'un rapport. Elle ne remplace ni n'interfère avec les CEI 72-1 et 72-2 qui sont applicables dans les limites de leur domaine d'application.

Les plans de référence et symboles des dimensions de montage des machines électriques tournantes sont donnés dans l'annexe B.

Les règles générales sur les tolérances et les valeurs limites de ces dimensions sont données dans l'annexe C.

A.1 Domaine d'application

Ce guide pour le choix des dimensions est applicable aux machines tournantes du domaine d'application de la CEI 34-1.

La présente annexe propose des séries de base et des séries alternatives pour certaines dimensions de montage.

Dans un document spécifique, lorsque les valeurs sont choisies soit à partir des séries de base, soit à partir des séries alternatives, les valeurs choisies ont le même statut.

NOTE — Les symboles littéraux utilisés précédemment dans les CEI 72 et 72A, maintenant CEI 72-1 et 72-2, sont remplacés, dans cette annexe, par les symboles de l'annexe B.

A.2 Dimensions de fixation assurant l'interchangeabilité des machines

A.2.1 Machines à fixation par pattes

Le plan de fixation des pattes peut être en-dessous, sur ou au-dessus de l'axe de l'arbre.

A.2.1.1 Dimensions H10 (hauteur d'axe)

A.2.1.1.1 Machines avec plan de fixation des pattes au-dessous de la partie la plus basse de la carcasse (machines à pattes): série de base de H10.

La série de base est issue de l'ISO 496 série III. La série est ouverte aux deux extrémités. Elle comprend toutes les valeurs de la série R 20.

A.2.1.1.2 Machines avec plan de fixation des pattes au-dessous de la partie la plus basse de la carcasse (machines à pattes): série alternative de H10.

La série alternative est issue de l'ISO 496 série IV. La série est ouverte à l'extrémité inférieure et fermée sur la valeur 375.

Elle comprend les valeurs de la série R 40 qui ne sont pas comprises dans la série R 20 (série dite R 40/2), par exemple: 95, 106, 118, 132, 150, 170, 190...

Annex A

Guide for the selection of dimensions

Introduction

This annex is a guide for the selection of dimensions and should be considered as a guide for future designs. It has the status of a report and does not replace nor interfere with IEC 72-1 and 72-2 which apply within the strict limits of their scopes.

References planes and symbols for mounting dimensions of rotating electrical machines are given in annex B.

General requirements on tolerances and limit values of these dimensions are given in annex C.

A.1 Scope

This guide for the selection of dimensions applies to rotating electrical machines within the field covered by IEC 34-1.

This annex sets forth basic series and alternative series for some mounting dimensions.

In a specific machine document, when values are selected from either the basic series or the alternative series, the selected values have equal status.

NOTE — The letter symbols used in the former IEC 72 and 72A, now 72-1 and 72-2, are replaced in this annex by the symbols used in annex B.

A.2 Mounting dimensions to assure interchangeability of machines

A.2.1 Foot-mounted machines

The mounting plane of the feet may be below, on or above the shaft centre line.

A.2.1.1 *Dimensions H10* (shaft height)

A.2.1.1.1 Machines with the mounting plane of the feet below the lowest point of the frame (feet down): basic series for H10.

The basic series is taken from ISO 496-Series III. The series is open at both ends. It includes all the values of the R 20 series.

A.2.1.1.2 Machines with the mounting plane of the feet below the lowest point of the frame (feet down): alternative series for H10.

The alternative series is taken from ISO 496-Series IV. The series is open at the lower end and closed at the value 375.

It includes the values of the R 40 series which are not included in the R 20 series (the series known as R 40/2) for example: 95, 106, 118, 132, 150, 170, 190...

A.2.1.1.3 Machines avec plan de fixation des pattes au-dessus de la partie la plus basse de la carcasse (machines à pattes surélevées): série de H10.

La série est ouverte aux deux extrémités. Elle comprend toutes les valeurs de la série R 10 plus la valeur zéro.

A.2.1.2 Dimensions B10 et L10 (entre-axes des trous de fixation)

A.2.1.2.1 Série de base

La série de base est la série R 20, ouverte aux deux extrémités.

A.2.1.2.2 Série alternative

La série alternative est la série R 40/2, ouverte aux deux extrémités. Pour une valeur donnée H10 des valeurs consécutives de la dimension B10 doivent être séparées par au moins un pas de la série R 20.

A.2.1.3 Dimensions L11 et L16 (distance du plan longitudinal de référence à l'axe du trou de fixation des pattes le plus proche)

Les valeurs sont celles de la série R 40, ouverte aux deux extrémités mais les valeurs inférieures à 50 mm sont arrondies suivant la série R 40, par exemple: 45, 48, 50, 53, 56, 60, 63...

Pour des machines plus importantes ($H \geq 400$ mm) les valeurs L11 et L16 peuvent être égales à zéro ou être mesurées en partant du centre de la machine.

A.2.1.4 Dimension D11 (diamètre des trous ou largeur des lumières de fixation des pattes)

Les valeurs sont issues de la série large de l'ISO 273-partie III et sont données ci-dessous avec les symboles de filetage des boulons d'assemblage correspondants:

2	2,6	3,1	3,6	4,8	5,8	7	10	
M1,6	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	
12	14,5	18,5	24	28	35	42	48	56
M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48

A.2.1.5 Règles de choix d'une combinaison de dimensions pour des machines à fixation par pattes

A.2.1.5.1 Dimension H10 (hauteur d'axe)

Il est recommandé d'utiliser les valeurs issues de la série de base lorsqu'elles sont appropriées, mais certaines valeurs de la série alternative peuvent être introduites dans un document spécifique.

A.2.1.5.2 Autres dimensions dans un document spécifique

Quelques valeurs issues de la série alternative peuvent être introduites.

A.2.2 Machines à fixation par bride

A.2.2.1 Brides de type FF ou FT avec diamètre d'emboîtement D20 ou $D24 \geq 1000$ mm

A.2.1.1.3 Machines with the mounting plane of the feet above the lowest point of the frame (feet up): series for H10.

The series is open at both ends. It includes all the values of the R 10 series plus the value zero.

A.2.1.2 *Dimensions B10 and L10* (distances between centre lines of mounting holes)

A.2.1.2.1 *Basic series*

The basic series is the R 20 series, open at both ends.

A.2.1.2.2 *Alternative series*

The alternative series is the R 40/2 series, open at both ends. For a given value of H10 consecutive values for dimension B10 shall be separated by at least one R 20 step.

A.2.1.3 *Dimensions L11 and L16* (distances from the longitudinal reference plane to the centre line of the nearest fixing hole in the feet)

The values are those of the R 40 series, open at both ends but values below 50 mm are rounded to the R 40 series, e.g.: 45, 48, 50, 53, 56, 60, 63 ...

For larger machines ($H \geq 400$ mm) L11 and L16 values may be zero or measured from the centre of the machine.

A.2.1.4 *Dimensions D11* (diameter of the fixing holes or width of the slots in the feet)

The values are taken from the coarse series in ISO 273-part III and are given below with the corresponding thread sizes for mounting bolts:

2	2,6	3,1	3,6	4,8	5,8	7	10	
M1,6	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	
12	14,5	18,5	24	28	35	42	48	56
M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48

A.2.1.5 *Rules for the choice of sets of dimensions for foot-mounted machines*

A.2.1.5.1 *Dimension H10* (shaft height)

Values from the basic series should be used whenever suitable, but some values from the alternative series may be introduced in a specific document.

A.2.1.5.2 *Other dimensions in a specific document*

Some values from the alternative series may be introduced.

A.2.2 *Flange-mounted machines*

A.2.2.1 *Flange FF or FT type with spigot diameter D20 or D24 ≥ 1000 mm*

A.2.2.1.1 Dimensions, nombre de trous et calibres des vis de fixation et de taraudage

Les valeurs nominales indiquées dans le tableau A.1 sont applicables.

Les brides désignées par les lettres FF suivies de la valeur nominale de cercle de perçage D22 ou D27 ont pour fixation des trous lisses de diamètre D21 ou D26.

Les brides désignées par les lettres FT suivies de la valeur nominale de D22 ou D27 ont pour la fixation des trous taraudés conformément au tableau A.1.

Les brides de type FT sont limitées à FT 740 inclus.

Les brides sans emboîtement ne sont pas comprises dans la présente partie.

Le contour des brides peut ne pas être une circonférence.

Tableau A.1

Dimensions de base (mm)

D22 D27	D20 D25	D23 D28	L20 L25	Nombre de trous	D21 D26	Taraudage et calibre des vis de fixation
55	40	70	2,5	4	5,8	M5
65	50	80	2,5	4	5,8	M5
75	60	90	2,5	4	5,8	M5
85	70	105	2,5	4	7	M6
100	80	120	3	4	7	M6
115	95	140	3	4	10	M8
130	110	160	3,5	4	10	M8
165	130	200	3,5	4	12	M10
215	180	250	4	4	14,5	M12
265	230	300	4	4	14,5	M12
300	250	350	5	4	18,5	M16
350	300	400	5	4	18,5	M16
400	350	450	5	8	18,5	M16
500	450	550	5	8	18,5	M16
600	550	660	6	8	24	M20
740	680	800	6	8	24	M20
940	880	1000	6	8	28	M24
1080	1000	1150	6	8	28	M24

A.2.2.1.2 Dimensions R 20 et R 25 (rayon de l'arrondi du raccordement de l'emboîtement à la face d'appui de la bride de fixation)

Les dimensions R 20 et R 25 sont égales à zéro, sauf spécification contraire dans un document spécifique à une machine dérivé de la présente annexe, ou sauf spécification contraire entre constructeur et acheteur.

A.2.2.1.3 Position des trous lisses ou taraudés de fixation

Les trous lisses ou taraudés sont positionnés symétriquement par rapport au plan de référence vertical, sauf spécification contraire dans un document spécifique à une machine dérivé de la présente annexe, ou sauf spécification contraire entre constructeur et acheteur.

A.2.2.1.1 Dimensions, number of holes and the fitting screw size and thread

The nominal values shown in table A.1 apply.

Flanges designated by FF followed by the nominal value of a pitch circle diameter D22 or D27 have clearance mounting holes of diameter D21 or D26.

Flanges designated by FT followed by the nominal value of D22 or D27 have mounting holes tapped with the thread size in table A.1.

FT-type flanges are limited up to and including FT740.

Flanges without spigot are not included in this part.

The external outline of mounting flanges may be other than circular.

Table A.1

Basic dimensions (mm)

D22 D27	D20 D25	D23 D28	L20 L25	Number of holes	D21 D26	Thread and fitting screw size
55	40	70	2,5	4	5,8	M5
65	50	80	2,5	4	5,8	M5
75	60	90	2,5	4	5,8	M5
85	70	105	2,5	4	7	M6
100	80	120	3	4	7	M6
115	95	140	3	4	10	M8
130	110	160	3,5	4	10	M8
165	130	200	3,5	4	12	M10
215	180	250	4	4	14,5	M12
265	230	300	4	4	14,5	M12
300	250	350	5	4	18,5	M16
350	300	400	5	4	18,5	M16
400	350	450	5	8	18,5	M16
500	450	550	5	8	18,5	M16
600	550	660	6	8	24	M20
740	680	800	6	8	24	M20
940	880	1000	6	8	28	M24
1080	1000	1150	6	8	28	M24

A.2.2.1.2 Dimensions R 20 and R 25 (fillet radius at the junction of spigot and mounting face on the flange)

Dimensions R 20 and R 25 are equal to zero, unless otherwise specified in a specific machine document derived from this annex, or unless otherwise agreed between the manufacturer and the purchaser.

A.2.2.1.3 Position of holes or threads

The holes or threads are positioned symmetrically to the vertical reference plane, unless otherwise specified in a specific machine document derived from this annex, or unless otherwise agreed between the manufacturer and the purchaser.

A.3 Bouts d'arbre

A.3.1 Bouts d'arbre normalisés

A.3.1.1 Dimensions des bouts d'arbre cylindriques avec ou sans clavette

NOTE – D01 ou D06, L01 ou L06 respectivement et les dimensions des trous de centre sont choisies dans l'ISO/R775. B01 ou B06, H01 ou H06 pour les clavettes et B01 ou B06 respectivement pour les rainures de clavettes sont choisies dans l'ISO/R773.

H02 ou H07 sont calculés à partir de D01 ou D06 et H04 ou H09 : $H02 = D01 - H04$ ou $H07 = D06 - H09$ respectivement. H04 ou H09 sont choisies dans l'ISO/R773.

a) Dimensions de base des clavettes et rainures

Tableau A.2

Dimensions en millimètres

D01 D06	L01 L06		Avec clavette uniquement			
	Série longue	Série courte	Clavette		Rainure	
			B01 B06	H01 H06	B01 B06	H02 H07
6	16	-	-	-	-	-
7	16	-	2	2	2	5,8
8	20	-	3	3	3	6,2
9	20	-	3	3	3	7,2
11	23	20	4	4	4	8,5
14	30	25	5	5	5	11
16	40	28	5	5	5	13
19	40	28	6	6	6	15,5
24	50	36	8	7	8	20
28	60	42	8	7	8	24
32	80	58	10	8	10	27
38	80	58	10	8	10	33
42	110	82	12	8	12	37
48	110	82	14	9	14	42,5
55	110	82	16	10	16	49
60	140	105	18	11	18	53

A.3 Shaft extension

A.3.1 Standardized shaft extensions

A.3.1.1 Dimensions for cylindrical shaft extensions with key or without key

NOTE — D01 or D06, L01 or L06 respectively and the centre hole dimensions are selected from ISO/R775.
 B01 or B06, H01 or H06 respectively for keys and B01 or B06 for keyways are selected from ISO/R773.
 H02 or H07 are calculated from D01 or D06 and H04 or H09: $H02 = D01 - H04$ or $H07 = D06 - H09$ respectively.
 H04 or H09 are selected from ISO/R773.

a) Basic dimensions for keys and keyways

Table A.2

Dimensions in millimetres

D01 D06	L01 L06		With key only			
	Long series	Short series	Key		Keyway	
			B01 B06	H01 H06	B01 B06	H02 H07
6	16	—	—	—	—	—
7	16	—	2	2	2	5,8
8	20	—	3	3	3	6,2
9	20	—	3	3	3	7,2
11	23	20	4	4	4	8,5
14	30	25	5	5	5	11
16	40	28	5	5	5	13
19	40	28	6	6	6	15,5
24	50	36	8	7	8	20
28	60	42	8	7	8	24
32	80	58	10	8	10	27
38	80	58	10	8	10	33
42	110	82	12	8	12	37
48	110	82	14	9	14	42,5
55	110	82	16	10	16	49
60	140	105	18	11	18	53

Tableau A.2 (suite)

Dimensions en millimètres

D01 D06	L01 L06		Avec clavette uniquement			
	Série longue	Série courte	Clavette		Rainure	
			B01 B06	H01 H06	B01 B06	H02 H07
65	140	105	18	11	18	58
70	140	105	20	12	20	62,5
75	140	105	20	12	20	67,5
80	170	130	22	14	22	71
85	170	130	22	14	22	76
90	170	130	25	14	25	81
95	170	130	25	14	25	86
100	210	165	28	16	28	90
110	210	165	28	16	28	100
120	210	165	32	18	32	109
130	250	200	32	18	32	119
140	250	200	36	20	36	128
150	250	200	36	22	36	138
160	300	240	40	22	40	147
170	300	240	40	22	40	157
180	300	240	45	25	45	165
190	350	280	45	25	45	175
200	350	280	45	25	45	185
220	350	280	50	28	50	203
240	410	330	56	32	56	220
250	410	330	56	32	56	230
260	410	330	56	32	56	240
280	470	380	63	32	63	260
300	470	380	70	36	70	278
320	470	380	70	36	70	298
340	550	450	80	40	80	315
360	550	450	80	40	80	335
380	550	450	80	40	80	355
400	650	540	90	45	90	372
420	650	540	90	45	90	392
440	650	540	90	45	90	412
450	650	540	100	50	100	419
460	650	540	100	50	100	429
480	650	540	100	50	100	449
500	650	540	100	50	100	469
530	800	680	110	55	110	496
560	800	680	120	60	120	523
600	800	680	120	60	120	563
630	800	680	130	65	130	590

Application du tableau :

- 1) Longueur de clavette : Les longueurs préférentielles des clavettes indiquées dans l'ISO/R773 s'appliquent.
- 2) Position de la clavette : La clavette doit être entièrement positionnée dans la longueur L01 ou L06.

Table A.2 (continued)

Dimensions in millimetres

D01 D06	L01 L06		With key only			
	Long series	Short series	Key		Keyway	
			B01 B06	H01 H06	B01 B06	H02 H07
65	140	105	18	11	18	58
70	140	105	20	12	20	62,5
75	140	105	20	12	20	67,5
80	170	130	22	14	22	71
85	170	130	22	14	22	76
90	170	130	25	14	25	81
95	170	130	25	14	25	86
100	210	165	28	16	28	90
110	210	165	28	16	28	100
120	210	165	32	18	32	109
130	250	200	32	18	32	119
140	250	200	36	20	36	128
150	250	200	36	22	36	138
160	300	240	40	22	40	147
170	300	240	40	22	40	157
180	300	240	45	25	45	165
190	350	280	45	25	45	175
200	350	280	45	25	45	185
220	350	280	50	28	50	203
240	410	330	56	32	56	220
250	410	330	56	32	56	230
260	410	330	56	32	56	240
280	470	380	63	32	63	260
300	470	380	70	36	70	278
320	470	380	70	36	70	298
340	550	450	80	40	80	315
360	550	450	80	40	80	335
380	550	450	80	40	80	355
400	650	540	90	45	90	372
420	650	540	90	45	90	392
440	650	540	90	45	90	412
450	650	540	100	50	100	419
460	650	540	100	50	100	429
480	650	540	100	50	100	449
500	650	540	100	50	100	469
530	800	680	110	55	110	496
560	800	680	120	60	120	523
600	800	680	120	60	120	563
630	800	680	130	65	130	590

Application of the table:

- 1) Length of key: The preferred lengths as stated in ISO/R773 apply.
- 2) Position of key: The key should be positioned entirely within the length of L01 or L06.

- 3) Les tolérances proposées pour D01 ou D06, B01 ou B06 et H02 ou H07 respectivement sont données dans l'annexe C.

b) *Dimensions des trous de centre taraudés*

Tableau A.3

Dimensions en millimètres

D01 D06	Trou de centre	
	Longueur de taraudage (tolérance = 0/+ 2)	Taraudage
> 7 à 10	9	M3
> 10 à 13	10	M4
> 13 à 16	12,5	M5
> 16 à 21	16	M6
> 21 à 24	19	M8
> 24 à 30	22	M10
> 30 à 38	28	M12
> 38 à 50	36	M16
> 50 à 85	42	M20
> 85 à 130	50	M24

A.4 Dimensions en pouces

Le présent article peut être appliqué aux documents spécifiques à des machines avec un système de dimensions en pouces.

A.4.1 Machines de hauteur d'axe $H10 < 90$ mm

Les valeurs suivantes de H10, B10, L10 ou L16 respectivement et D11 sont applicables:

Tableau A.4

Dimensions en millimètres

H10	B10	L10	L11 L16	D11
66,7	88,9	42,9	52,4	7,1
76,2	108	69,8	63,5	8,7
76,2	108	120,6	63,5	8,7
88,9	123,8	76,2	69,8	8,7
88,9	123,8	127	69,8	8,7

A.4.2 Machines de hauteur d'axe $H10 \geq 90$ mm

A.4.2.1 Dimension H10

Les prescriptions de A.2.1.1 sont applicables.

A.4.2.2 Dimensions B10, L10 et L11 ou L16 respectivement

Des valeurs peuvent être choisies aux A.2.1.2 ou A.2.1.3 et peuvent également être choisies parmi les suivantes:

89, 108, 114, 121, 133, 149, 159, 168, 178, 203, 210, 228, 241, 254, 267, 279, 286, 305, 311, 318, 349, 356, 368, 406, 419, 457, 508, 610, 686.

- 3) Tolerances proposed for D01 or D06, B01 or B06 and H02 or H07 respectively are given in annex C.

b) *Dimensions of tapped centre holes*

Table A.3

Dimensions in millimetres

D01 D06	Centre hole	
	Tapping length (tolerance = 0/+2)	Thread
> 7 to 10	9	M3
> 10 to 13	10	M4
> 13 to 16	12,5	M5
> 16 to 21	16	M6
> 21 to 24	19	M8
> 24 to 30	22	M10
> 30 to 38	28	M12
> 38 to 50	36	M16
> 50 to 85	42	M20
> 85 to 130	50	M24

A.4 **Inch derived dimensions**

This clause may be applied in the development of specific documents covering machines derived from the inch measurement system.

A.4.1 *Machines having H10 < 90 mm*

The following values for H10, B10, L10, L11 or L16 respectively and D11 apply:

Table A.4

Dimensions in millimetres

H10	B10	L10	L11 L16	D11
66,7	88,9	42,9	52,4	7,1
76,2	108	69,8	63,5	8,7
76,2	108	120,6	63,5	8,7
88,9	123,8	76,2	69,8	8,7
88,9	123,8	127	69,8	8,7

A.4.2 *Machines having H10 ≥ 90 mm*

A.4.2.1 *Dimension H10*

The requirements of A.2.1.1 apply.

A.4.2.2 *Dimensions B10, L10 and L11 or L16 respectively*

Values may be selected from D.2.1.2 or D.2.1.3 and may also be selected from the following values:

89, 108, 114, 121, 133, 149, 159, 168, 178, 203, 210, 228, 241, 254, 267, 279, 286, 305, 311, 318, 349, 356, 368, 406, 419, 457, 508, 610, 686.

Annexe B

Plans de référence et symboles des dimensions de montage des machines électriques tournantes

Introduction

Cette annexe, relative aux plans de référence et symboles des dimensions de montage des machines électriques tournantes, doit être considérée comme un guide pour les conceptions futures. Son statut est celui d'un rapport. Elle ne remplace ni n'interfère avec les CEI 72-1 et 72-2 qui sont applicables dans les limites de leur domaine d'application.

Les règles générales sur les tolérances et les valeurs limites de ces dimensions sont données dans l'annexe C. Un guide pour le choix de ces dimensions est donné dans l'annexe A.

B.1 Domaine d'application

Le présent rapport s'applique à toutes les machines électriques tournantes sauf celles couvertes par les Publications suivantes :

- CEI 349 : 1971, Règles applicables aux machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers.
- CEI 335, Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

B.2 Définition des termes

Pour les définitions de tous les termes généraux utilisés dans le présent rapport, il convient de se reporter à la CEI 50 (411).

Pour les définitions du côté entraînement (côté D) et du côté opposé à l'entraînement (côté N) de la machine, se référer à la CEI 34.8.

Dans le présent texte, seuls les termes «côté D» et «côté N» seront utilisés.

Dans le présent rapport, les définitions suivantes sont utilisées.

B.2.1 Dimensions de montage

Le terme dimensions de montage doit être compris comme incluant toutes les dimensions qui ont une influence sur :

- les liaisons mécaniques, par exemple : l'accouplement avec la machine motrice ou avec la machine entraînée, le montage d'un équipement associé, le raccordement à des conduits ou canalisations de fluide de refroidissement, etc. ;
- les liaisons électriques ; par exemple : le raccordement au réseau d'alimentation, le branchement d'un équipement associé, etc. ;
- l'implantation de la machine, ce qui fait intervenir notamment :
 - le volume exigé (dimensions hors tout) ;
 - les dimensions de fixation ; par exemple : entre-axe des trous des pattes ;
 - la position des anneaux de levage.

Annex B

Reference planes and symbols for mounting dimensions of rotating electrical machines

Introduction

This annex concerns reference planes and symbols for mounting dimensions of rotating electrical machines and should be considered as a guide for future designs. It has the status of a report and does not replace nor interfere with IEC 72-1 and 72-2 which apply within the strict limits of their scopes.

General requirements on tolerances and limit values of these dimensions are given in annex C. A guide for selecting these dimensions is given in annex A.

B.1 Scope

This report applies to all rotating electrical machines, except those covered by the following publications:

- IEC 349: 1971, Rules for rotating electrical machines for rail and road vehicles.
- IEC 335, Safety of household and similar electrical appliances.

B.2 Definition of terms

For the definitions of all general terms used in the present report, refer to IEC 50 (411).

For the definitions of the drive end (D-end) and of the non-drive end (N-end) of the machine, refer to IEC 34-8.

In the following text, the terms D-end and N-end will only be used.

For the purpose of this report, the following definitions are used:

B.2.1 Mounting dimensions

The term mounting dimensions shall be understood as all the dimensions needed to arrange for:

- mechanical connection, for example, the connexions to the driving or the driven machine, to the associated equipment, to the cooling ducts or pipes, etc.;
- electrical connections, e.g. the connections to the supply, to the associated equipment, etc.;
- the installation of the machine, which involves:
 - the space required (overall dimensions);
 - the fixing dimensions; e.g. distance between footholes;
 - the location of the lifting eyes.

B.2.2 *Dimension hors tout*

Une dimension hors tout est:

- soit la distance entre deux plans parallèles à l'un des plans de référence (voir article B.3) et contenant les points extrêmes (et seulement les points extrêmes) de la machine.
- soit le diamètre du cylindre parallèle à l'axe de rotation de la machine et sur lequel sont situés les points extrêmes (et seulement les points extrêmes) de la machine.

NOTE — Lorsqu'il est nécessaire de ménager des distances de dégagement entre la machine et les objets ou parois pouvant se trouver à proximité, on tiendra compte de ces distances de dégagement et, si besoin est, on inclura leur valeur dans les dimensions hors tout.

B.2.3 *Dimension hors tout unilatérale*

Une dimension hors tout unilatérale est:

- soit la distance entre un plan de référence (voir article B.3) et un plan parallèle à celui-ci contenant les points extrêmes (et seulement les points extrêmes) de la machine).
- soit la distance entre l'axe de rotation et les points extrêmes (et seulement les points extrêmes) de la machine.

B.3 *Définition des plans de référence*

La disposition de montage de la machine – c'est-à-dire la position de l'axe de l'arbre, soit horizontal, soit vertical – n'a pas d'influence sur les définitions et les désignations des plans de référence.

B.3.1 *Machines présentant une ou plusieurs surfaces de montage parallèles à l'axe de rotation de la machine et aussi parallèles entre elles s'il y a plusieurs surfaces de montage.*

La figure B.1 montre une machine à fixation par pattes ayant une seule surface de montage.

B.3.1.1 *Plan horizontal de référence*

Plan qui contient la surface de montage la plus éloignée de l'axe de rotation de la machine.

B.3.1.2 *Plan vertical de référence*

Plan qui contient l'axe de rotation de la machine et qui est perpendiculaire au plan horizontal de référence.

B.3.1.3 *Plan longitudinal de référence*

Plan perpendiculaire aux deux plans précédents, définis en B.3.1.1 et B.3.1.2 et

- a) qui contient l'épaule du bout d'arbre côté D ou l'emplacement équivalent s'il n'y a pas d'épaule (voir note 2)
- b) ou qui est défini par accord particulier, s'il n'y a pas de bout d'arbre.

NOTES

- 1 Lorsqu'il y a un second bout d'arbre, le plan de référence longitudinal pour certaines dimensions est situé au droit de ce second bout d'arbre, c'est-à-dire côté N.
- 2 La figure B.3 donne des exemples de bouts d'arbre côté D et l'emplacement du plan de référence longitudinal avec ou sans épaule du bout d'arbre.
- 3 Le plan de référence longitudinal est pris en position moyenne du jeu mécanique axial possible ou nécessaire pour un fonctionnement correct de la machine, ce jeu étant déterminé à froid.

B.2.2 Overall dimension

An overall dimension is a dimension defining:

- either the distance between two planes parallel to one of the reference planes (see clause B.3) and containing the outer (and only the outer) points of the machine;
- or the diameter of the cylinder parallel to the shaft axis of the machine and containing the outer (and only the outer) points of the machine.

NOTE – Where clearances between the nearest objects in the vicinity of the machine and the outer points of the latter are critical, such clearances should be taken into account and whenever necessary be included in the overall dimensions.

B.2.3 One-sided overall dimension

A one-sided overall dimension is a dimension defining:

- either the distance between a reference plane (see clause B.3) and a plane parallel to it and containing the outer (and only the outer) points of the machine.
- or the distance between the shaft axis and the outer (and only the outer) points of the machine.

B.3 Definition of the reference planes

The mounting arrangement of the machine – i.e. the position of the shaft axis either horizontal or vertical – has no influence on the definitions and the designations of the reference planes.

B.3.1 Machines having one or several mounting surfaces nominally parallel to the axis of the machine and also parallel to one another in the case of several mounting surfaces

Figure B.1 shows a foot-mounted machine with feet down having one mounting surface.

B.3.1.1 Horizontal reference plane

The plane which contains that mounting surface which is farthest from the shaft axis of the machine.

B.3.1.2 Vertical reference plane

The plane which contains the shaft axis of the machine and is perpendicular to the horizontal reference plane.

B.3.1.3 Longitudinal reference plane

The plane perpendicular to both planes defined in B.3.1.1 and B.3.1.2 and which

- a) either contains the shoulder of the shaft extension at the D-end or the equivalent position if there is no shoulder (see note 2); or
- b) is located by special agreement, if there is no shaft extension.

NOTES

- 1 In case of a second shaft extension the longitudinal reference plane for some dimensions is located at this second shaft extension: i.e. the N-end.
- 2 Figure B.3 shows examples of shaft extensions at the D-end and location of the longitudinal reference plane with and without a shaft extension shoulder.
- 3 The longitudinal reference plane is taken as the mid-position of the mechanical axial play possible or necessary for the satisfactory operation of the machine, this play being determined when cold.

B.3.2 *Machines autres que celles visées en B.3.1*

La figure B.2 présente une machine munie d'une bride de fixation côté D.

B.3.2.1 *Le plan horizontal et le plan vertical de référence* sont deux plans orthogonaux qui se coupent suivant l'axe de rotation de la machine, le plan vertical de référence étant celui des deux qui est défini par l'une des références complémentaires suivantes, choisies dans l'ordre ci-dessous.

- a) le milieu de deux trous de fixation de la bride ou un moyen de fixation;
- b) une autre particularité significative de la machine.

B.3.2.2 *Le plan longitudinal de référence* est le plan perpendiculaire aux deux plans définis en B.3.2.1 et qui

- a) contient l'épaulement du bout d'arbre côté D ou la position équivalente s'il n'y a pas d'épaulement (voir B.3.1.3, note 2;
- b) en l'absence du bout d'arbre, est défini par accord particulier.

B.4 **Structure des symboles**

Les symboles se composent d'une lettre majuscule suivie de deux chiffres choisis conformément aux dispositions des articles B.5 et B.6. Dans les cas non prévus par les articles B.5 et B.6, les instructions de l'article B.8 doivent être suivies.

B.5 **Règles d'affectation des lettres caractéristiques figurant dans les symboles**

B.5.1 Les lettres majuscules suivantes doivent être utilisées dans les symboles:

- A pour les angles,
- B pour les largeurs,
- D pour les diamètres,
- H pour les hauteurs,
- L pour les longueurs,
- N pour «nombre de...» (ex.: nombre de trous),
- R pour les rayons.

B.5.2 Les dimensions B sont celles orientées perpendiculairement au plan vertical de référence.

B.5.3 Les dimensions L sont celles orientées perpendiculairement au plan longitudinal de référence.

B.5.4 Les dimensions H sont celles orientées perpendiculairement au plan horizontal de référence.

B.3.2 *Machines not covered by B.3.1*

Figure B.2 shows a flange-mounted machine having one mounting flange at the D-end.

B.3.2.1 *The horizontal and vertical reference planes* are two planes perpendicular to each other such that the intersection is coincident with the shaft axis of the machine, the vertical reference plane being defined by a further reference, chosen in the following order:

- a) the middle in between two adjacent fixing holes in the flange or a mounting device;
- b) some other significant feature of the machine.

B.3.2.2 *The longitudinal reference plane* is the plane perpendicular to both planes defined under B.3.2.1 and which:

- a) either contains the shoulder of the shaft extension at the D-end or the equivalent position if there is no shoulder (see B.3.1.3 note 2); or
- b) is located by special agreement, if there is no shaft extension.

B.4 **Symbol structure**

The symbols consist of a capital letter followed by two character numerals fixed in accordance with the instructions in clauses B.5 and B.6. For cases not covered by clauses B.5 and B.6, the instructions of clause B.8 shall apply.

B.5 **Rules for the allocation of characteristic letters for the symbols**

B.5.1 The following capital letters shall be used in the symbol:

- A for angles,
- B for breadths (widths),
- D for diameters,
- H for heights,
- L for lengths,
- N for “number of” (e.g. for number of holes),
- R for radii.

B.5.2 Dimensions B are those in the direction perpendicular to the vertical reference plane.

B.5.3 Dimensions L are those in the direction perpendicular to the longitudinal reference plane.

B.5.4 Dimensions H are those in the direction perpendicular to the horizontal reference plane.

B.5.5 Pour les dimensions relatives aux pièces montées sur la machine suivant un angle donné (par exemple : boîtes à bornes, équipements complémentaires), on utilise les mêmes lettres caractéristiques B, H et L, mais ces dimensions B, H et L peuvent être définies par rapport aux axes des dites pièces de la façon suivante :

- La lettre H s'applique aux dimensions orientées au plus près de la direction perpendiculaire à la surface d'appui de ces équipements sur la machine (voir figure B.5).
- La lettre L s'applique aux dimensions orientées dans la direction la plus proche de celle des deux autres directions qui est elle-même la plus proche de la dimension perpendiculaire à l'axe de rotation de la machine.
- La lettre B s'applique aux dimensions orientées suivant une direction perpendiculaire aux deux directions précédentes (voir figure B.5).

B.6 Règles d'affectation des chiffres caractéristiques figurant dans les symboles

B.6.1 Les règles d'affectation des chiffres caractéristiques sont données dans le tableau B.1. Des indications complémentaires sont données ci-après.

B.6.2 Les symboles relatifs aux brides de fixation s'appliquent à toutes les brides, quelles qu'en soient la forme, la taille et la position (par exemple : bride sur flasque, bride sur carcasse, etc.).

B.6.3 Si l'un des plans de référence contient une surface extrême de la machine, de telle sorte que les dimensions hors tout définies par rapport à ce plan ne soient pas des dimensions unilatérales mais des dimensions de bord à bord, des symboles de dimensions hors tout doivent être utilisés pour celles-ci, c'est-à-dire avec 9 comme premier chiffre caractéristique.

B.6.4 Les dimensions hors tout unilatérales B, H, L et R sont désignées par le premier chiffre caractéristique 7 ou 8.

B.6.4.1 Dimensions hors tout unilatérales désignées par le chiffre 7

- Les dimensions hors tout B et R sont dirigées vers la gauche, quand on regarde la machine côté D.
- Les dimensions hors tout H sont dirigées vers le haut.
- Les dimensions hors tout L sont dirigées vers le côté D.

B.6.4.2 Dimensions hors tout unilatérales désignées par le chiffre 8

Les dimensions B, H, L et R sont dirigées à l'opposé de celles désignées par le chiffre 7.

NOTE — Quand on choisit l'orientation des dimensions B, H, L et R et les chiffres 7 ou 8, il faut considérer l'orientation représentée sur les dessins. Ce faisant, on considère que, sur les dessins, les dimensions H sont tracées verticalement et que la partie inférieure des machines est la partie inférieure des vues correspondantes.

Si ce n'est pas le cas, les orientations vers la gauche ou verticales sont définies en tenant compte, soit de la position effective du point le plus bas, soit de la position d'un point choisi par convention comme étant le plus bas sur l'axe de H.

Quand, pour une machine à fixation par pattes, on représente la position de ce point, on considère que les pattes de fixation sont dirigées vers le bas, quelle que soit la position de montage effective de la machine.

B.6.5 La désignation R est affectée aux dimensions orientées suivant des directions différentes de celles de B et de H.

B.6.6 L'affectation du deuxième chiffre du symbole des dimensions hors tout, dont le premier chiffre est 7, 8 ou 9, est effectuée d'après le tableau B.2.

B.5.5 For dimensions related to parts mounted on the machine at a given angle (e.g. terminal box, additional equipments), the same B, H and L characteristic letters are used, but in this case, dimensions B, H and L may be those along the axis of these parts as indicated below:

- Letter H is applied to the dimensions in the direction nearest to the direction perpendicular to the surface of the machine at the location of the said equipment (see figure B.5).
- Letter L is applied to the dimensions in the direction of that of the other two directions which is nearest to the direction perpendicular to the shaft axis of the machine.
- Letter B is applied to the dimensions in the direction perpendicular to the other two (see figure B.5).

B.6 Rules for the allocation of characteristic numerals for the symbols

B.6.1 The rules adopted for the allocation of characteristic numerals are given in table B.1. Additional indications are given below.

B.6.2 Symbols for mounting flanges apply for all kinds of flange, irrespective of the shape, size and location of that flange (e.g. flange on endshield, flange on frame, etc.).

B.6.3 If a reference plane contains an outer surface of the machine so that overall dimensions specified with respect to it are not one-sided but side-to-side dimensions, symbols referring to overall dimensions shall be used, i.e. with 9 as the first characteristic numeral.

B.6.4 One-sided overall dimensions B, H, L and R are designated by the first characteristic numeral 7 or 8.

B.6.4.1 *One-sided overall dimensions designated by numeral 7*

- Overall dimensions B and R are to the left, when looking at the D-end.
- Overall dimensions H are upwards to the top.
- Overall dimensions L are in the direction towards the D-end.

B.6.4.2 *One-sided overall dimensions designated by numeral 8*

Dimensions B, H, L and R are in directions opposite to those designated to the numeral 7.

NOTE — When choosing the numeral 7 or 8 of dimensions B, H, L and R, the directions used in the drawings have to be considered. By doing so, it is assumed that dimensions H are shown in the drawings in a vertical direction and that the bottom of the machine is positioned at the bottom of the appropriate projections of the drawing.

If this is not the case, the direction “to the left” and “upwards” are defined according either to the actual location of the bottom point or the conventionally chosen bottom point on the H axis.

For foot-mounted machines, when establishing the position of this point, the machine should be assumed to have its feet downwards irrespective of its actual mounting arrangement.

B.6.5 Dimensions R are used to designate distances located along directions which differ from those of dimensions B and H.

B.6.6 The allocation of the second characteristic numeral to designate overall dimensions marked with the first characteristic numeral 7, 8 or 9 is made in accordance with table B.2.

B.6.7 Les distances de dégagement minimales (entre les points extrêmes de la machine et les objets ou parois voisines) nécessaires pour le montage et l'entretien de la machine (par exemple pour ôter les couvercles, ouvrir les portes de visite, manœuvrer les volants de réglage, etc.) ou nécessaires à son bon fonctionnement (par exemple pour que l'air de ventilation entre et sorte librement), sont exprimées par la différence de cote entre les dimensions hors tout unilatérales incluant ces dégagements (deuxième chiffre caractéristique 7 à 9) et les dimensions hors tout unilatérales les excluant (deuxième chiffre caractéristique 0 à 6).

B.7 Symboles des dimensions de montage

Les symboles des dimensions de montage sont indiqués dans le tableau B.3 et les figures B.4 à B.7. Ces figures, où sont indiquées plus de dimensions qu'il n'est normalement nécessaire pour un plan, ont un but purement explicatif.

B.8 Symboles des dimensions autres que celles visées à l'article B.7

Si, dans la pratique, on a besoin d'un symbole qui ne figure pas dans le tableau B.3, il est recommandé de composer ce symbole de la façon suivante :

- La lettre S comme préfixe
- suivie par une lettre A ou B ou D ou H, etc., conformément à l'article B.5
- suivi par un nombre: 1, 2, 3, etc.

Exemples: SB1 ... SH1, SH2, SH3 ... SL1 ... SL12.

- B.6.7** Minimum clearances (between outer points of the machine and the nearest objects or walls) necessary for the mounting and maintenance of the machine (e.g. for removing housings, opening lids, turning control handles, etc.) or for its normal operation (e.g. for free inlet and outlet of cooling air) are expressed by the difference of a one-sided overall dimension including said clearances (second characteristic numeral 7 to 9) and a one-sided overall dimension excluding said clearances (second characteristic numeral 0 to 6).

B.7 Symbols for mounting dimensions

The symbols for mounting dimensions are given in table B.3 and figures B.4 to B.7. The figures are for explanation purposes only. They show more dimensions than those commonly necessary for a drawing.

B.8 Symbols for mounting dimensions not covered by clause B.7

If in practice a need arises for other symbols, which are not available in table B.3, it is recommended that such symbols be provided with:

- the prefix letter S
- followed by one of the letters A, B, D and H, etc., used in accordance with clause B.5
- followed by consecutive numbers 1, 2, 3 ... and so on.

Examples: SB1 ... SH1, SH2, SH3 ... SL1 ... SL12.

Tableau B.1 — Règles pour l'affectation des chiffres caractéristiques des symboles

Premier chiffre caractéristique	Description	Deuxième chiffre caractéristique
0	Bout(s) d'arbre	0 ¹⁾ 1-4 pour le bout d'arbre côté D 5 pour les bouts d'arbre des deux côtés 6-9 pour le bout d'arbre côté N
1	Pattes de fixation	0-9
2	Bride(s) de fixation	0-4 pour la bride faisant face au côté D ²⁾ 5-9 pour la bride faisant face au côté N
3	Raccordements électriques Moyens de levage	0-3 et 5-8 4 et 9
4	Entrées et sorties du fluide de refroidissement Ouvertures de visite et d'entretien	0-4 pour la machine elle-même 5-9 pour la machine et les distances de dégagement nécessaires
5		³⁾
6		³⁾
7	Dimensions hors tout unilatérales	Voir tableau B.2
8	Dimensions hors tout unilatérales	Voir tableau B.2
9	Dimensions hors tout	Voir tableau B.2

¹⁾ A00, B00, H00 and L00 sont les symboles réservés pour toute déviation possible du système de plans de référence, par rapport au système normal conforme à l'article B.3.

²⁾ Bride faisant face au côté D signifie: bride dont on voit la face d'appui usinée en se plaçant côté D de la machine.
Bride faisant face au côté N signifie: bride dont on voit la face d'appui usinée en se plaçant côté N de la machine.

³⁾ Symboles réservés.

Table B.1 — Rules for the allocation of the characteristic numeral for the symbols

First characteristic numeral	Description	Second characteristic numeral
0	Shaft extension(s)	0 ¹⁾ 1-4 for shaft extension at the D-end 5 for shaft extension at both ends 6-9 for shaft extension at the N-end
1	Feet	0-9
2	Mounting flange(s)	0-4 for flange facing the D-end ²⁾ 5-9 for flange facing the N-end
3	Electrical leads Lifting means	0-3 and 5-8 4 and 9
4	Inlets and outlets for coolant Inspection and maintenance openings	0-4 for the machine itself 5-9 for the machine and the necessary clearances
5		³⁾
6		³⁾
7	One-sided overall dimensions	See table B.2
8	One-sided overall dimensions	See table B.2
9	Overall dimensions	See table B.2

¹⁾ A00, B00, H00 and L00 are symbols reserved to define any possible deviation of the reference plane system with respect to the standard system according to clause B.3.

²⁾ “Flange facing the D-end” means the flange, the machined mounting surface of which can be seen from the D-end.
“Flange facing the N-end” means the flange, the machined mounting surface of which can be seen from the N-end.

³⁾ Symbols reserved.

Tableau B.2 — Règles particulières pour l'affectation du deuxième chiffre caractéristique pour les dimensions hors tout

Deuxième chiffre caractéristique	Affectation du deuxième chiffre caractéristique quand le premier chiffre caractéristique est 7, 8 ou 9
0	Toutes les parties de la machine, y compris les équipements supplémentaires normalement inclus dans ou montés sur la machine
1, 2, 3	Comme ci-dessus, mais en excluant certaines parties constituant des saillies isolées et : a) occupant une faible portion de la surface extérieure de la machine (par ex. : bout d'arbre côté D, anneau de levage, etc.) b) qui peuvent ne pas encore être montées sur la machine ou sur cette portion particulière de sa surface (par ex. : appareillage de démarrage ou autre, boîte à bornes, etc.) En revanche, lorsqu'on indique des dimensions (par ex. : largeur sans les pattes, diamètre extérieur sans la bride de fixation, etc.) ne comprenant pas certaines parties qui constituent des saillies isolées déjà incluses par ailleurs dans des dimensions hors tout, les symboles des dimensions correspondantes doivent aussi avoir 1, 2 ou 3 comme deuxième chiffre caractéristique
4, 5, 6	A utiliser comme le deuxième chiffre caractéristique 0, dans les cas où des équipements supplémentaires sont compris dans ou montés sur la machine, ce qui entraîne un accroissement des dimensions correspondantes au deuxième chiffre caractéristique 0 (par ex. : bout d'arbre côté N, équipements auxiliaires, etc.)
7, 8, 9	A utiliser comme les deuxièmes chiffres caractéristiques 0 à 6, dans les cas où l'on ajoute les éventuelles distances de dégagement minimales entre la machine et les objets les plus proches (voir B.6.7)

NOTE — Le principe de base du tableau B.2 est le suivant :

- En général, il est recommandé de réserver le deuxième chiffre caractéristique 0 aux dimensions relatives à l'exécution la plus courante de la machine. Par exemple : machine à fixation par pattes, avec boîte à bornes, à un bout d'arbre côté D seulement, etc.
- En général, il est recommandé que le deuxième chiffre caractéristique soit 1, 2 ou 3 si une ou plusieurs parties normales ne sont pas incluses. Par exemple : dimensions des machines sans boîte à bornes, sans moyen de levage, sans aucun bout d'arbre, etc. En conséquence, le deuxième chiffre caractéristique 1, 2 ou 3 apparaît dans les dimensions hors tout, plus petites que les dimensions hors tout, correspondant à l'exécution la plus courante.
- En général, il est recommandé que le deuxième chiffre caractéristique soit 4, 5 ou 6 chaque fois que les dimensions hors tout sont supérieures à celles de l'exécution la plus courante en raison de la présence d'équipements supplémentaires tels que : équipement auxiliaire, tachymètre, bout d'arbre côté N, etc.
- En général, il est recommandé que le deuxième chiffre caractéristique soit 7, 8 ou 9 chaque fois que les distances de dégagement nécessaires entre certaines parties de la machine – par exemple orifices de refroidissement par air – et les objets les plus proches sont incluses dans les dimensions hors tout.

Table B.2 — Special rules for the allocation of
the second characteristic numeral for overall dimensions

Second characteristic numeral	Allocation of the second characteristic numeral when the first characteristic numeral is 7, 8 or 9
0	All parts of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine
1, 2, 3	As above, but not including some single salient parts: a) located on a small area of the outer surface of the machine (e.g. shaft extension at the D-end, lifting eye, etc.) b) which may not yet be mounted on the machine or on that particular area of its surface (e.g. starting or other auxiliary devices, terminal box, etc.) However, when stating dimensions (e.g. width without feet, outer diameter without mounting flange, etc.) excluding some single salient part(s) otherwise included in overall dimensions shown separately, the symbols for said dimensions shall also appear with second characteristic numeral 1, 2 or 3
4, 5, 6	As for second characteristic numeral 0 if supplementary equipment is included in or mounted on the machine, which results in a increase of the dimensions corresponding to the second characteristic numeral 0 (e.g. shaft extension at the N-end, auxiliary equipment, etc.)
7, 8, 9	As for second characteristic numerals 0 to 6 with the addition of minimum required clearances (if any) between the machine and the nearest objects (see B.6.7)

NOTE—The basis of table B.2 is as follows:

- a) Generally second numeral 0 should be used for the most usual variant of the machine (e.g. machine with feet terminal box, shaft extension at the D-end only, etc.).
- b) Generally the second numeral should be 1, 2 or 3 whenever one or more usual parts are not included (e.g. dimensions for machine without a terminal box, lifting means, any shaft extension, etc.). Consequently second numeral 1, 2 and 3 appears for overall dimensions which are smaller than the overall dimensions of the most usual variant.
- c) Generally the second numeral should be 4, 5 or 6 whenever the overall dimensions are larger than those of the most usual variant because of some supplementary equipment, such as auxiliary apparatus, tachometer, shaft extension at the N-end, etc.
- d) Generally the second numeral should be 7, 8 and 9 whenever necessary clearances between some parts of the machine (e.g. cooling air openings, etc.) and the nearest objects are included in the overall dimensions.

Tableau B.3 — Symboles des dimensions de montage

Symboles	Description	Figures
A00	Position angulaire, par rapport à un plan de référence, d'un détail caractéristique de la machine choisi arbitrairement (voir 3.2.1.b)	
A21	Position angulaire, par rapport au plan vertical de référence, d'un trou de fixation de la bride de fixation faisant face au côté D ou de toute autre pièce de fixation (voir B.3.2.1.a)	2,5
A26	Comme A21, mais pour une bride faisant face au côté N	
A31	Position angulaire, par rapport à un plan de référence, de l'axe du trou de passage des conducteurs, dans la première boîte à bornes	4,5
A34	Position angulaire, par rapport au plan vertical de référence, de l'axe de l'anneau de levage de la machine situé aux environs du côté D	4
A36	Comme A31, mais pour la deuxième boîte à borne	
A39	Comme A34, mais pour l'anneau de levage situé aux environs du côté N	
A40 à 44	Positions angulaires, relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et des ouvertures de visite et d'entretien	
A45 à 49	Positions angulaires relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien comprenant l'espace de dégagement nécessaire	
A70	Position angulaire, par rapport au plan vertical de référence, du point extérieur extrême de la machine situé du côté gauche y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2 et R 70)	
A71 à 73	Comme A70, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
A74 à 76	Comme A70, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
A77 à 79	Comme A70 à A76, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	
A80	Position angulaire, par rapport au plan vertical de référence, du point extérieur extrême de la machine situé du côté droit y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2 et R 80)	
A81 à 83	Comme A80, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
A84 à 86	Comme A80, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
A87 à 89	Comme A80 à A86, mais en incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	
B01	Largeur de la rainure de clavette du bout d'arbre côté D	6
B06	Comme B01, mais pour le bout d'arbre côté N	7
B10	Entre-axe des trous de fixation dans les pattes	4
B13	Largeur totale de la surface de montage d'un bord extérieur à l'autre des pattes de fixation	4

Table B.3 — Symbols for mounting dimensions

Symbol	Description	Figure
A00	Angular position of some selected significant feature of the machine with respect to a reference plane (see B.3.2.1.b)	
A21	Angular position of a fixing hole in the mounting flange facing the D-end, or in another mounting device, with respect to the vertical reference plane (see B.3.2.1.a)	2,5
A26	As A21, applied to a flange facing the N-end	
A31	Angle of the centre-line of the cable inlet hole in the first terminal box, with respect to a reference plane	4,5
A34	Angular position of the centre of the lifting eye towards the D-end side, with respect to the vertical reference plane	4
A36	As A31, applied to the second terminal box	
A39	As A34, applied to the lifting eye towards the N-end side	
A40 to 44	Angular position relating to coolant inlets and outlets and inspection and maintenance openings	
A45 to 49	Angular position relating to coolant inlets and outlets and the access for inspection and maintenance with the required clearances included	
A70	Angular position of the left-hand extreme outer point of the machine from the vertical reference plane, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2 and R 70)	
A71 to 73	As A70 less some single salient parts (see table B.2)	
A74 to 76	As A70 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
A77 to 79	As A70 to A76 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	
A80	Angular position of the right-hand extreme outer point of the machine from the vertical reference plane, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2 and R 80)	
A81 to 83	As A80 less some single salient parts (see table B.2)	
A84 to 86	As A80 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
A87 to 89	As A80 to A86 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	
B01	Width of keyway on shaft extension at the D-end	6
B06	As B01, applied to the shaft extension at the N-end	7
B10	Distance between centre lines of the fixing holes in the feet	4
B13	Overall width across the mounting surfaces of the feet	4

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
B14	Largeur de la surface de montage des pattes de fixation. Dans le cas de largeurs différentes des surfaces de montage des pattes, largeur de la surface de montage de la patte gauche, vue côté D	4
B19	Dans le cas de largeurs différentes des surfaces de montage des pattes, largeur de la surface de montage de la patte droite, vue côté D	4
B30	Distance du plan vertical de référence au centre de la première boîte à bornes	4,5
B31	Distance du plan vertical de référence au centre du trou de passage des conducteurs de la première boîte à bornes	4,5
B32	Entre-axe des trous de passage des conducteurs de la première boîte à bornes (voir aussi B.5.5)	
B33	Dimension hors tout de la première boîte à bornes	4,5
B34	Distance du plan vertical de référence du centre de l'anneau de levage situé aux environs du côté D	
B35	Comme B30, mais pour la deuxième boîte à bornes	
B36	Comme B31, mais pour la deuxième boîte à bornes	
B37	Comme B32, mais pour la deuxième boîte à bornes	
B38	Comme B33, mais pour la deuxième boîte à bornes	
B39	Comme B34, mais pour l'anneau de levage situé aux environs du côté N	
B40 à 44	Largeurs relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et des ouvertures de visite et d'entretien	
B45 à 49	Largeurs relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et des ouvertures de visite et d'entretien comprenant l'espace de dégagement nécessaire	
B70	Distance du plan vertical de référence au point extrême de la machine situé du côté gauche y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	
B71 à 73	Comme B70, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
B74 à 76	Comme B70, mais dans le cas où un équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
B77 à 79	Comme B70 à B76, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	
B80	Distance du plan vertical de référence au point extrême de la machine situé du côté droit y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	4,5
B81 à 83	Comme B80, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
B84 à 86	Comme B80, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
B87 à 89	Comme B80 à B86, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	4
B90	Largeur hors tout y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	4,5

Table B.3 (continued)

Symbol	Description	Figure
B14	Width of the mounting surface of the feet. In case of different widths of the mounting surfaces of the feet, width of mounting surface of the left foot when looking at the D-end	4
B19	In case of different widths of the mounting surfaces of the feet, width of mounting surface of the right foot when looking at the D-end	4
B30	Distance from the vertical reference plane to the centre of the first terminal box	4,5
B31	Distance from the vertical reference plane to the centre of the cable inlet hole in the first terminal box	4,5
B32	Distance between centres of the inlet cable holes in the first terminal box (see also B.5.5)	
B33	Overall dimension across the first terminal box	4,5
B34	Distance from the vertical reference plane to the centre of the lifting eye towards the D-end side	
B35	As B30 applied to the second terminal box	
B36	As B31 applied to the second terminal box	
B37	As B32 applied to the second terminal box	
B38	As B33 applied to the second terminal box	
B39	As B34 applied to the lifting towards of the N-end side	
B40 to 44	Widths relating to coolant inlets and outlets and inspection and maintenance openings	
B45 to 49	Widths relating to coolant inlets and outlets and to the access for inspection and maintenance with the required clearances included	
B70	Distance from the vertical reference plane to the left-hand extreme outer point of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	
B71 to 73	As B70 less some single salient parts (see table B.2)	
B74 to 76	As B70 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
B77 to 79	As B70 to B76 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	
B80	Distance from the vertical reference plane to the right-hand extreme outer point of the machine, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	4,5
B81 to 83	As B80 less some single salient parts (see table B.2)	
B84 to 86	As B80 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
B87 to 89	As B80 to B86 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	4
B90	Overall width of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	4,5

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
B91 à 93	Comme B90, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
B94 à 96	Comme B90, mais dans le cas où un équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
B97 à 99	Comme B90 à B96, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	4
D01	Diamètre du bout d'arbre côté D (diamètre de la grande base si le bout d'arbre côté D est conique)	3, 4, 5, 6
D02	Diamètre de la portée précédant immédiatement le bout d'arbre côté D	3, 6
D03	Diamètre de la section médiane du bout d'arbre côté D quand celui-ci est conique	6
D04	Diamètre nominal du filetage (intérieur ou extérieur) du bout d'arbre côté D	6
D06	Comme D01, mais pour le bout d'arbre côté N	4, 5, 7
D07	Comme D02, mais pour le bout d'arbre côté N	7
D08	Comme D03, mais pour le bout d'arbre côté N	7
D09	Comme D04, mais pour le bout d'arbre côté N	7
D11	Diamètre des trous ou largeur des lumières de fixation des pattes	4
D20	Diamètre d'emboîtement de la bride de fixation faisant face au côté D	5
D21	Diamètre des trous lisses ou diamètre nominal des trous taraudés de fixation de la bride de fixation faisant face au côté D	5
D22	Diamètre du cercle de perçage des trous de fixation de la bride de fixation faisant face au côté D	5
D23	Diamètre extérieur de la bride de fixation faisant face au côté D. En cas de contour non circulaire, dimension diamétrale maximale centrée sur l'axe de rotation	5
D24	Diamètre de dégagement central de la bride de fixation faisant face au côté D. Quand la bride de fixation n'a pas d'emboîtement ou s'il s'agit d'une bride de type FI, la dimension D24 est alors le diamètre intérieur de sa face de montage	
D25	Comme D20, mais pour une bride de fixation faisant face au côté N	
D26	Comme D21, mais pour une bride de fixation faisant face au côté N	
D27	Comme D22, mais pour une bride de fixation faisant face au côté N	
D28	Comme D23, mais pour une bride de fixation faisant face au côté N	
D29	Comme D24, mais pour une bride de fixation faisant face au côté N	
D30	Diamètre du (des) trou(s) de passage des conducteurs de la première boîte à bornes (s'il y a plusieurs trous de diamètres différents, voir D31, D32, D33)	
D31 à 33	Diamètre du premier, du second et du troisième trou de passage des conducteurs de la première boîte à bornes, si ces trois trous ont des diamètres différents	
D34	Diamètre du trou de l'anneau de levage (ou éventuellement largeur de l'encoche du moyen de levage) situé aux environs du côté D	

Table B.3 (continued)

Symbol	Description	Figure
B91 to 93	As B90 less some single salient parts (see table B.2)	
B94 to 96	As B90 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
B97 to 99	As B90 to B96 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	4
D01	Diameter of the shaft extension at the D-end (diameter of the largest section of the cone in the case of conical shaft extension at the D-end)	3, 4, 5, 6
D02	Diameter of the shaft on the last step preceding the shaft extension at the D-end	3, 6
D03	Diameter of the middle section of the cone in case of conical shaft extension at the D-end	6
D04	Nominal diameter of the thread (internal or external) on the shaft extension at the D-end	6
D06	As D01, applied to the shaft extension at the N-end	4, 5, 7
D07	As D02, applied to the shaft extension at the N-end	7
D08	As D03, applied to the shaft extension at the N-end	7
D09	As D04, applied to the shaft extension at the N-end	7
D11	Diameter of the fixing holes or width of the slots in the feet	4
D20	Diameter of the spigot of the mounting flange facing the D-end	5
D21	Diameter of the fixing holes (clearance holes) or nominal diameter of the tapped fixing holes in the mounting flange facing the D-end	5
D22	Pitch circle diameter of the fixing holes in the mounting flange facing the D-end	5
D23	Outside diameter of the mounting flange facing the D-end. In case of a non-circular outline: maximum diametrical dimension centred on the shaft axis	5
D24	Diameter of centre recess in mounting flange facing the D-end. When the mounting flange has no spigot, or in the case of a FI-type flange, dimension D24 is the inside diameter of its mounting face	
D25	As D20, applied to a mounting flange facing the N-end	
D26	As D21, applied to a mounting flange facing the N-end	
D27	As D22, applied to a mounting flange facing the N-end	
D28	As D23, applied to a mounting flange facing the N-end	
D29	As D24, applied to a mounting flange facing the N-end	
D30	Diameter of the cable inlet hole(s) in the first terminal box (in case of several different cable inlet holes with different diameters see D31, D32, D33)	
D31 to 33	Diameters of the first, second and third cable inlet hole in the first terminal box if these holes have different diameters	
D34	Diameter of the hole (or possibly width of the slot) in the lifting eye towards the D-end side	

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
D35	Comme D30, mais pour la deuxième boîte à bornes (s'il y a plusieurs trous de diamètres différents, voir D36, D37, D38)	
D36 à 38	Comme D31, D32, D33 mais pour la deuxième boîte à bornes	
D39	Comme D34, mais pour l'anneau de levage situé aux environs du côté N	
D40 à 44	Diamètres relatifs aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et des ouvertures de visite et d'entretien	
D45 à 49	Diamètres relatifs aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien comprenant les distances de dégagement nécessaires	
D90	Diamètre hors tout y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	
D91 à 93	Comme D90, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	4, 5
D94 à 96	Comme D90, mais dans le cas où un équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
D97 à 99	Comme D90 à D96, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	
H	Hauteur d'axe nominale d'une machine à pattes ou la hauteur d'axe fictive d'une machine sans pattes, ou à pattes surélevées ou surbaissées, dont la valeur est égale à la cote H10 que cette machine aurait dans une configuration à pattes	
H01	Hauteur de la clavette du bout d'arbre côté D	6
H02	Distance du fond de la rainure de clavette à la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté D et au milieu de sa longueur utile (voir L02)	6
H03	Distance du sommet de la clavette à la surface diamétralement opposée du bout d'arbre côté D et au milieu de sa longueur utile (voir L02)	6
H04	Profondeur de la rainure de clavette par rapport au contour théorique du bout d'arbre, côté D	6
H06	Comme H01, mais pour le bout d'arbre côté N	7
H07	Comme H02, mais pour le bout d'arbre côté N	7
H08	Comme H03, mais pour le bout d'arbre côté N	7
H09	Comme H04, mais pour le bout d'arbre côté N	7
H10	Distance de la surface de montage des pattes à l'axe de rotation de la machine (hauteur d'axe)	4
H13	Epaisseur des pattes à l'emplacement des trous de fixation	4
H30	Distance du plan horizontal de référence au centre de la première boîte à bornes	4, 5
H31	Distance du plan horizontal de référence au centre du trou de passage des conducteurs de la première boîte à bornes	4, 5
H32	Entre-axe des trous de passage des conducteurs de la première boîte à bornes (voir aussi B.5.5)	5
H35	Comme H30, mais pour la deuxième boîte à bornes	

Table B.3 (*continued*)

Symbol	Description	Figure
D35	As D30 applied to the second terminal box (in case of cable inlet holes with different diameters see D36, D37, D38)	
D36 to 38	As D31, D32, D33, applied to the second terminal box	
D39	As D34, applied to the lifting eye towards the N-end side	
D40 to 44	Diameters related to coolant inlets and outlets and inspection and maintenance openings of the machine	
D45 to 49	Diameters related to coolant inlets and outlets and the access for inspection and maintenance with the required clearances included	
D90	Overall diameter of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	
D91 to 93	As D90 less some single salient parts (see table B.2)	4, 5
D94 to 96	As D90 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
D97 to 99	As D90 to D96 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	
H	Nominal shaft height of a machine with feet down or fictitious shaft height of a machine without feet or with raised or lowered feet, equal in value to dimension H10 which the machine would have in the feet down version	
H01	Height of the key of the shaft extension at the D-end	6
H02	Distance from the bottom of the keyway to the opposite surface of the shaft extension at the D-end and at the middle of its usable length (see L02)	6
H03	Distance from the top of the key to the opposite surface of the shaft extension at the D-end and at the middle of its usable length (see L02)	6
H04	Depth of the keyway measured from the crown of the shaft, on the shaft extension at D-end	6
H06	As H01, applied to the shaft extension at the N-end	7
H07	As H02, applied to the shaft extension at the N-end	7
H08	As H03, applied to the shaft extension at the N-end	7
H09	As H04, applied to the shaft extension at the N-end	7
H10	Distance from the mounting surface of the feet to the shaft axis (shaft height)	4
H13	Thickness of the feet at the place of the fixing holes	4
H30	Distance from the horizontal reference plane to the centre of the first terminal box	4, 5
H31	Distance from the horizontal reference plane to the centre of cable inlet hole in the first terminal box	4, 5
H32	Distance between centres of cable inlet holes in the first terminal box (see also B.5.5)	5
H35	As H30, applied to the second terminal box	

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
H36	Comme H31, mais pour la deuxième boîte à bornes	
H37	Comme H32, mais pour la deuxième boîte à bornes	
H40 à 44	Hauteurs relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien	
H45 à 49	Hauteurs relatives aux entrées et sorties de fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien comprenant l'espace de dégagement nécessaire	
H70	Distance du plan horizontal de référence au point supérieur extrême de la machine y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	5
H71 à 73	Comme H70, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	5
H74 à 76	Comme H70, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
H77 à 79	Comme H70 à H76, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	5
H80	Comme H70, mais relativement au point inférieur extrême de la machine (voir tableau B.2)	
H81 à 83	Comme H80, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
H84 à 86	Comme H80, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
H87 à 89	Comme H80 à H86, mais en incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	
H90	Hauteur d'encombrement hors tout y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	4, 5
H91 à 93	Comme H90, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	4
H94 à 96	Comme H90, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
H97 à 99	Comme H90 à H96, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	4
L00	Distance du plan de référence longitudinal à un certain point de référence conformément à 3.1.3 b) ou 3.2.2 b)	
L01	Distance du plan longitudinal de référence côté D à l'extrémité extérieure du bout d'arbre de la longueur utile côté D	3, 4, 5, 6
L02	Longueur utile (longueur usinée d'ajustement) du bout d'arbre côté D (arrondi éventuel de l'épaulement non inclus)	6
L03	Distance de l'extrémité extérieure de la longueur utile du bout d'arbre côté D à l'extrémité intérieure de la longueur utile de la rainure de clavette (ou du plat)	6
L04	Profondeur du trou taraudé, ou longueur de la partie filetée du bout d'arbre côté D	6

Table B.3 (continued)

Symbol	Description	Figure
H36	As H31, applied to the second terminal box	
H37	As H32, applied to the second terminal box	
H40 to 44	Heights relating to coolant inlets and outlets and inspection and maintenance openings	
H45 to 49	Heights relating to coolant inlets and outlets and to the access for inspection and maintenance with the required clearances included	
H70	Distance from the horizontal reference plane to the highest point on top of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	5
H71 to 73	As H70 less some single salient parts (see table B.2)	5
H74 to 76	As H70 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
H77 to 79	As H70 to H76 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	5
H80	As H70 but to the bottom of the machine (see table B.2)	
H81 to 83	As H80 less some single salient parts (see table B.2)	
H84 to 86	As H80 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
H87 to 89	As H80 to H86 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	
H90	Overall height of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	4, 5
H91 to 93	As H90 less some single salient parts (see table B.2)	4
H94 to 96	As H90 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
H97 to 99	As H90 to H96 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	4
L00	Distance from the longitudinal reference plane to a certain reference point according to B.3.1.3 b) or B.3.2.2 b)	
L01	Distance from the longitudinal reference plane at the D-end to the extreme outer end of the usable length of the shaft extension at the D-end	3, 4, 5, 6
L02	Usable length (machined length for fit) of the shaft extension at the D-end (rounding fillet, if any, not included)	6
L03	Distance from the outer end of the usable length of the shaft extension at the D-end to the inner end of the usable part of the keyway (or of the flat)	6
L04	Depth of the tapped hole or length of the threaded part of the shaft extension at the D-end	6

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
L05	Distance entre les épaulements des bouts d'arbre côté D et côté N (en cas de bout(s) d'arbre sans épaulement, distance entre le plan longitudinal de référence et le plan correspondant côté N)	4, 5
L06	Comme L01, mais du plan longitudinal de référence côté N à l'extrémité extérieure du bout d'arbre côté N	4, 5, 7
L07	Comme L02, mais pour le bout d'arbre côté N	7
L08	Comme L03, mais pour le bout d'arbre côté N	7
L09	Comme L04, mais pour le bout d'arbre côté N	7
L10	Entre-axe des trous de fixation dans les pattes	4
L11	Distance du plan longitudinal de référence côté D à l'axe du trou le plus proche des pattes de fixation	4
L13	Longueur totale de la surface de montage d'un bord extérieur à l'autre des pattes	4
L14	Longueur de la surface de montage des pattes de montage (dans le cas de longueurs différentes, longueur de la surface de montage de la patte côté D)	4
L15	Distance de l'axe du trou de la patte la plus proche du côté D à l'extrémité extérieure de cette patte	4
L16	Comme L11, mais pour le plan longitudinal de référence côté N	4
L19	Dans le cas de longueurs différentes, longueur, à la base, de la patte la plus proche du bout d'arbre côté N de la machine (voir L14)	4
L20	Profondeur de l'emboîtement de la bride de fixation faisant face au côté D	5
L21	Distance du plan longitudinal de référence côté D à la surface de montage de la bride de fixation faisant face au côté D	5
L22	Distance du plan longitudinal de référence côté N à la surface de montage de la bride de fixation faisant face au côté D	5
L23	Épaisseur de la bride faisant face au côté D, à l'emplacement des trous de fixation	5
L24	Longueur du dégagement derrière la bride de fixation faisant face côté D mesurée entre la face de la bride opposée à la surface de montage et la partie la plus proche en saillie de la carcasse ou de l'habillage de la machine	5
L25	Comme L20, mais pour la bride de fixation faisant face au côté N	
L26	Comme L21, mais du plan longitudinal de référence côté N à la surface de montage de la bride de fixation faisant face au côté N	
L27	Comme L22, mais du plan longitudinal de référence côté N à la surface de montage de la bride de fixation faisant face au côté N	
L28	Comme L23, mais pour l'épaisseur de la bride de fixation faisant face au côté N	
L29	Comme L24, mais pour la bride de fixation faisant face au côté N	
L30	Distance du plan longitudinal de référence au centre de la première boîte à bornes	4, 5
L31	Distance du plan longitudinal de référence à l'axe du trou de passage des conducteurs de la première boîte à bornes	4, 5

Table B.3 (continued)

Symbol	Description	Figure
L05	Distance between shoulders of the shaft extensions at the D-end and at the N-end (in case of shaft extension(s) without any shoulder, distance between the longitudinal reference plane and the corresponding plane at the N-end)	4, 5
L06	As L01, applied to the longitudinal reference plane at the N-end and to the shaft extension at the N-end	4, 5, 7
L07	As L02 applied to the shaft extension at the N-end	7
L08	As L03 applied to the shaft extension at the N-end	7
L09	As L04 applied to the shaft extension at the N-end	7
L10	Distance between centre lines of the fixing holes in the feet	4
L11	Distance from the longitudinal reference plane at the D-end to the centre line of the nearest fixing hole in the feet	4
L13	Overall length across the mounting surfaces of the feet	4
L14	Length of the mounting surface of the feet (in case of different lengths of mounting surfaces of the feet, length of the mounting surface of the foot nearest to the D-end)	4
L15	Distance from the centre line of the fixing hole in the foot nearest to the D-end to the extreme outer end of that foot	4
L16	As L11, applied to the longitudinal plane at the N-end	4
L19	In case of different lengths of mounting surfaces of the feet, length of the mounting surface of the foot nearest to the N-end (see L14)	4
L20	Depth of spigot of the mounting flange facing the D-end	5
L21	Distance from the longitudinal reference plane at the D-end to the mounting surface of the mounting flange facing the D-end	5
L22	Distance from the longitudinal reference plane at the N-end to the mounting surface of the mounting flange facing the D-end	5
L23	Thickness of the mounting flange facing the D-end at the fixing holes	5
L24	Clearance between the rear face of the mounting flange facing the D-end and the nearest salient part of the frame or of the housing of the machine	5
L25	As L20, applied to the mounting flange facing the N-end	
L26	As L21, applied to the longitudinal reference plane at the N-end and to the mounting surface of the mounting flange facing the N-end	
L27	As L22, applied to the longitudinal reference plane facing the N-end and to the mounting surface of the mounting flange facing the N-end	
L28	As L23, applied to the thickness of the mounting flange facing the N-end	
L29	As L24, applied to the mounting flange facing the N-end	
L30	Distance from the longitudinal reference plane to the centre of the first terminal box	4, 5
L31	Distance from the longitudinal reference plane to the centre of the cable inlet hole in the first terminal box	4, 5

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
L32	Entre-axe des trous de passage des conducteurs de la première boîte à bornes	5
L33	Dimension hors tout de la première boîte à bornes	4, 5
L34	Distance du plan longitudinal de référence au centre de l'anneau de levage situé aux environs du côté D	4, 5
L35	Comme L30, mais pour la deuxième boîte à bornes	
L36	Comme L31, mais pour la deuxième boîte à bornes	
L37	Comme L32, mais pour la deuxième boîte à bornes	
L38	Comme L33, mais pour la deuxième boîte à bornes	
L39	Comme L34, mais pour l'anneau de levage situé aux environs du côté N	4
L40 à 44	Longueurs relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et des ouvertures de visite et d'entretien	
L45 à 49	Longueurs relatives aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien comprenant l'espace de dégagement nécessaire	
L70	Distance du plan longitudinal de référence au point extrême de la machine situé côté gauche y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	
L71 à 73	Comme L70, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
L74 à 76	Comme L70 mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	4, 5
L77 à 79	Comme L70 à L76 mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	4
L80	Distance du plan longitudinal de référence au point extrême de la machine situé côté droit y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	4, 5
L81 à 83	Comme L80, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	4
L84 à 86	Comme L80, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	4, 5
L87 à 89	Comme L80 à L86, mais en incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	4
L90	Longueur hors tout y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	4, 5
L91 à 93	Comme L90, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
L94 à 96	Comme L90, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	4, 5
L97 à 99	Comme L90 à L96, mais en incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	4

Table B.3 (continued)

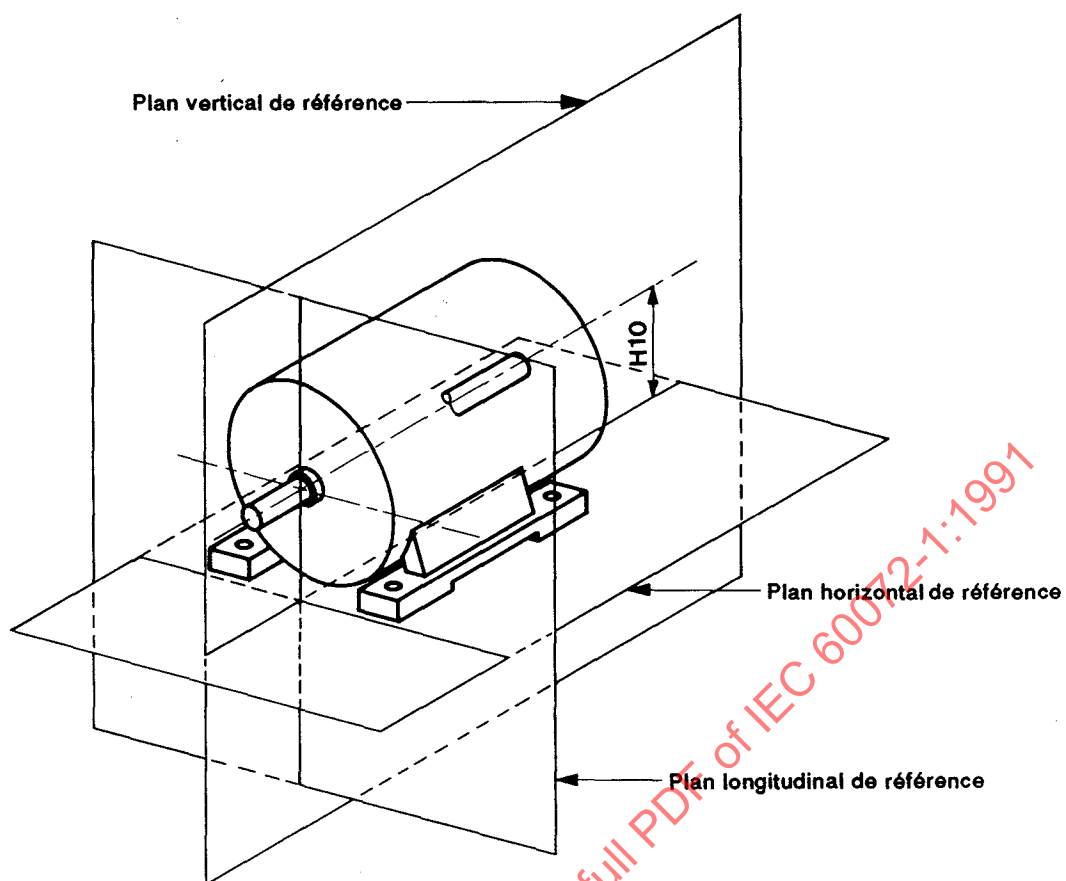
Symbol	Description	Figure
L32	Distance between centres of the cable inlet holes in the first terminal box	5
L33	Overall dimension of the first terminal box	4, 5
L34	Distance from the longitudinal reference plane to the centre of the lifting eye towards the D-end side	4, 5
L35	As L30, applied to the second terminal box	
L36	As L31, applied to the second terminal box	
L37	As L32, applied to the second terminal box	
L38	As L33, applied to the second terminal box	
L39	As L34, applied to the lifting eye towards the N-end side	4
L40 to 44	Lengths relating to coolant inlets or outlets and inspection and maintenance openings	
L45 to 49	Lengths relating to coolant inlets and outlets and to the access for inspection and maintenance with the minimum required clearances included	
L70	Distance from the longitudinal reference plane to the left-hand extreme outer point of the machine, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	
L71 à 73	As L70 less some single salient parts (see table B.2)	
L74 to 76	As L70 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	4, 5
L77 to 79	As L70 to L76 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	4
L80	Distance from the longitudinal reference plane to the right-hand extreme outer point of the machine, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	4, 5
L81 to 83	As L80 less some single salient parts (see table B.2)	4
L84 to 86	As L80 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	4, 5
L87 to 89	As L80 to L86 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	4
L90	Overall length of the machine, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	4, 5
L91 to 93	As L90 less some single salient parts (see table B.2)	
L94 to 96	As L90 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	4, 5
L97 to 99	As L90 to L96 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	4

Tableau B.3 (suite)

Symboles	Description	Figures
N21	Nombre de trous de montage équidistants de la bride de fixation faisant face au côté D	
N26	Comme N21, mais pour la bride de fixation faisant face au côté N	
R01	Rayon de l'arrondi de l'épaulement du bout d'arbre côté D	6
R06	Comme R01, mais pour le bout d'arbre côté N	7
R20	Rayon de l'arrondi du raccordement de l'emboîtement de centrage à la face de montage de la bride de fixation faisant face au côté D	5
R25	Comme R20, mais pour la bride de fixation faisant face au côté N	
R31	Distance du centre de la première boîte à bornes à la face extérieure du trou de passage des conducteurs de cette boîte à bornes	4, 5
R34	Distance de l'axe de rotation de la machine au centre de l'anneau de levage situé aux environs du côté D	4
R36	Comme R31, mais pour la deuxième boîte à bornes	
R39	Comme R34, mais pour l'anneau de levage situé aux environs du côté N	
R40 à 44	Rayons relatifs aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien	
R45 à 49	Rayons relatifs aux entrées et sorties du fluide de refroidissement et aux ouvertures de visite et d'entretien comprenant l'espace de dégagement nécessaire	
R70	Distance de l'axe de rotation au point extrême de la machine situé côté gauche y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	
R71 à 73	Comme R70, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
R74 à 76	Comme R70, mais dans le cas où quelque équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
R77 à 79	Comme R70 à R76, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	
R80	Distance de l'axe de rotation au point extrême de la machine situé côté droit y compris tout équipement supplémentaire normalement inclus dans ou monté sur la machine (voir tableau B.2)	
R81 à 83	Comme R80, mais certaines parties constituant des saillies isolées étant exclues (voir tableau B.2)	
R84 à 86	Comme R80, mais dans le cas où un équipement supplémentaire est monté sur la machine (voir tableau B.2)	
R87 à 89	Comme R80 à R86, mais incluant les distances de dégagement minimales nécessaires (voir tableau B.2)	

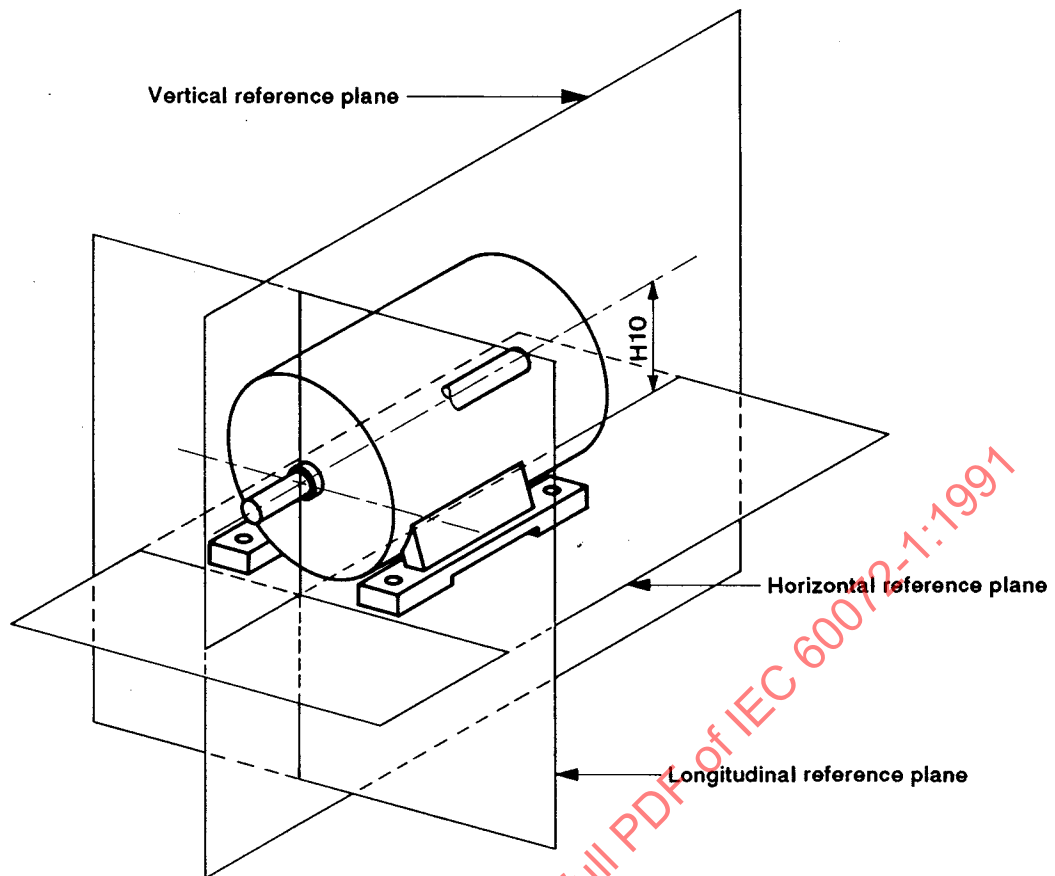
Table B.3 (continued)

Symbol	Description	Figure
N21	Number of equally spaced fixing holes in the mounting flange facing the D-end	
N26	As N21, applied to the mounting flange facing the N-end	
R01	Rounding fillet at the shoulder of the shaft extension at the D-end	6
R06	As R01, applied to the shaft extension at the N-end	7
R20	Fillet radius at the junction of spigot and mounting surface on the mounting flange facing the D-end	5
R25	As R20, applied to the mounting flange facing the N-end	
R31	Distance from the centre of the first terminal box to the outer face of the cable inlet hole(s) in that terminal box	4, 5
R34	Distance from the axis of the machine to the centre of the lifting eye towards the D-end side	4
R36	As R31, applied to the seconde terminal box	
R39	As R34, applied to the lifting eye towards the N-end side	
R40 to 44	Radii relating to coolant inlets and outlets and inspection and maintenance openings	
R45 to 49	Radii relating to coolant inlets and outlets and to the access for inspection and maintenance with the required clearances included	
R70	Distance from the shaft axis to the left-hand extreme outer point of the machine including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	
R71 to 73	As R70 less some single salient parts (see table B.2)	
R74 to 76	As R70 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
R77 to 79	As R70 to R76 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	
R80	Distance from the shaft axis to the right-hand extreme outer point of the machine, including supplementary equipment usually included in or mounted on the machine (see table B.2)	
R81 to 83	As R80 less some single salient parts (see table B.2)	
R84 to 86	As R80 if supplementary equipment is mounted on the machine (see table B.2)	
R87 to 89	As R80 to R86 with addition of minimum required clearances (see table B.2)	



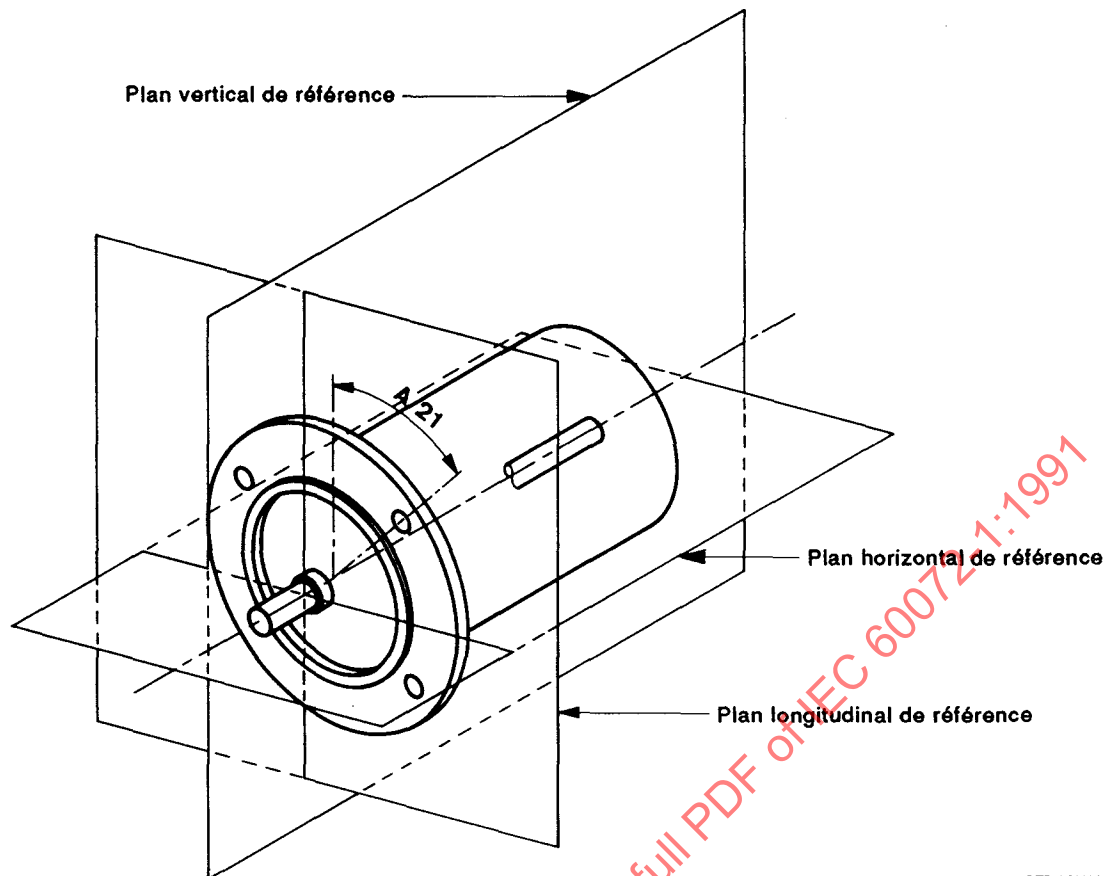
CEI 088/91

Figure B.1 — Plans de référence pour machines à fixation par pattes



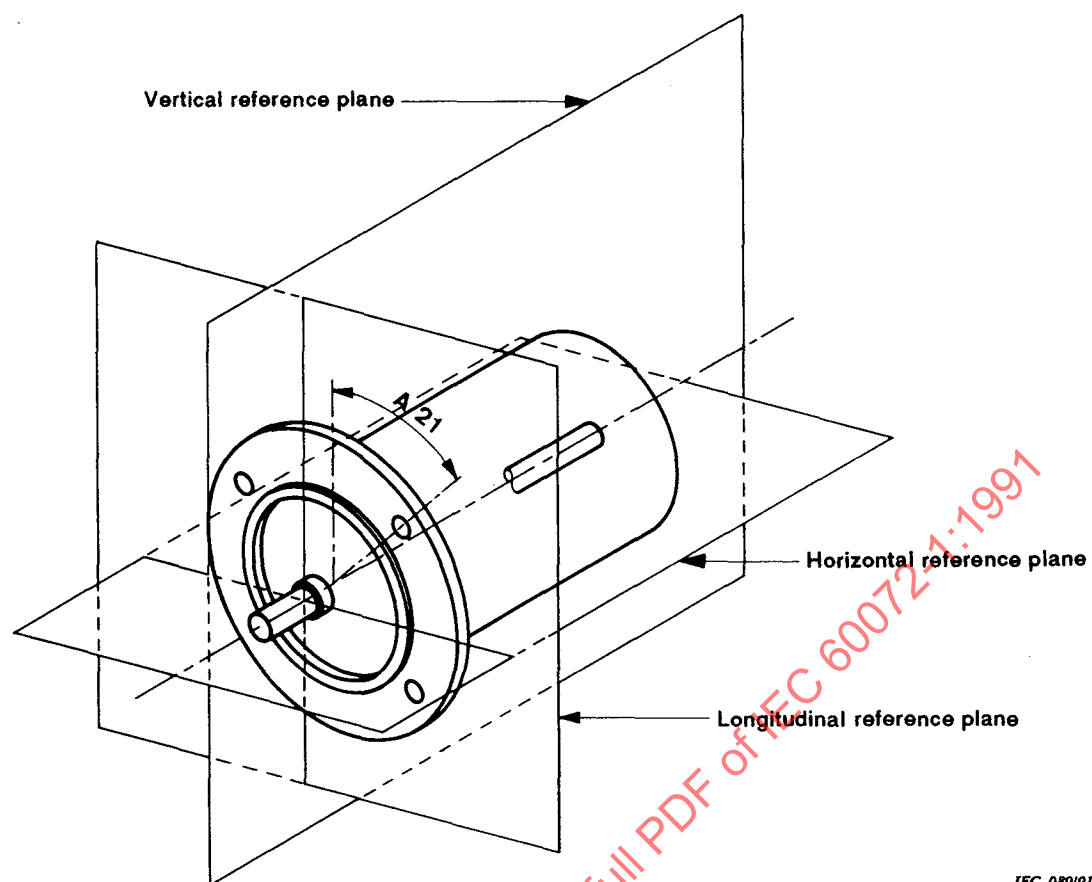
IEC 088/91

Figure B.1 — Reference planes for foot-mounted machines with feet down



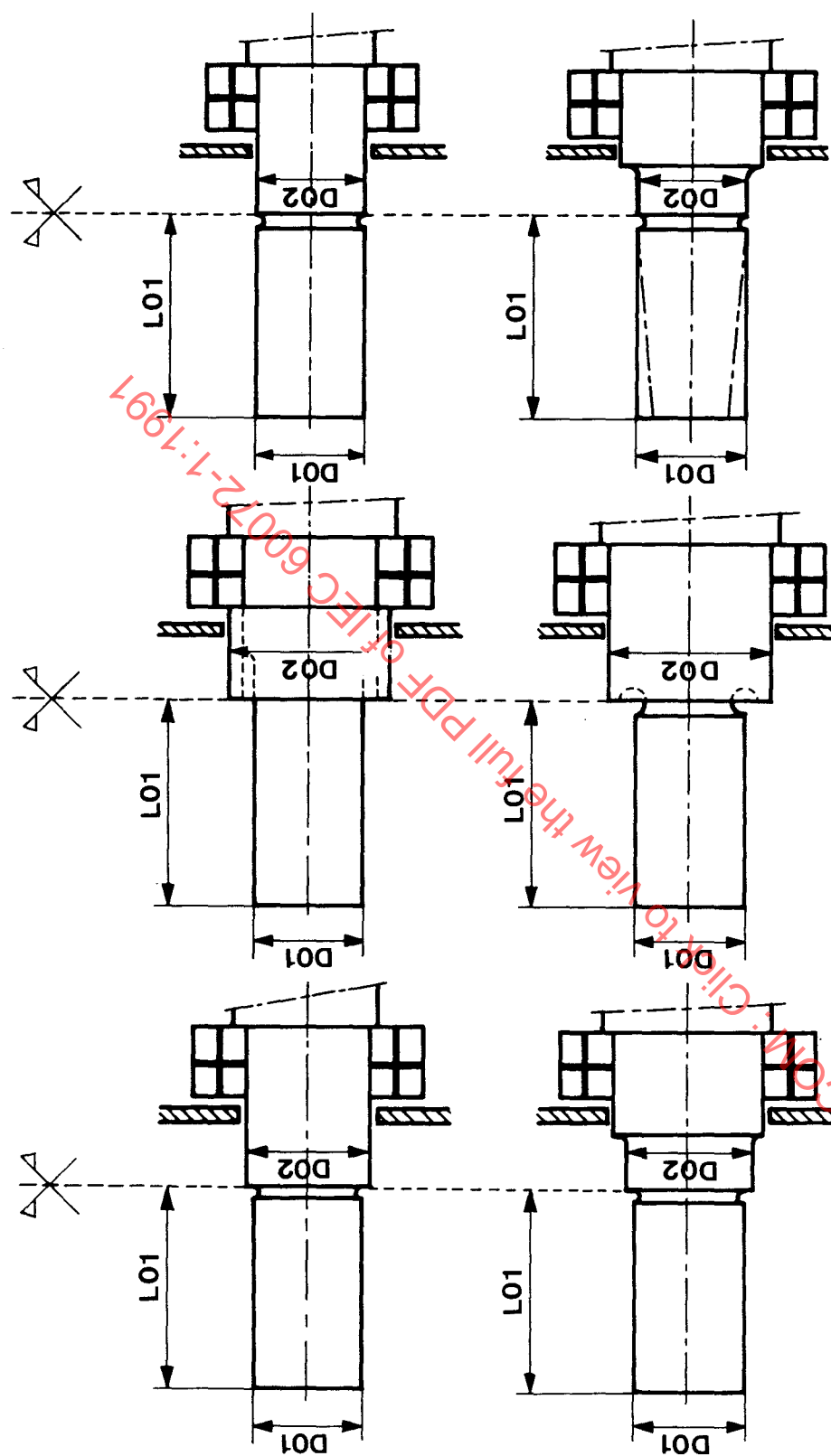
CEI 089/91

Figure B.2 — Plans de référence pour machines à fixation par bride



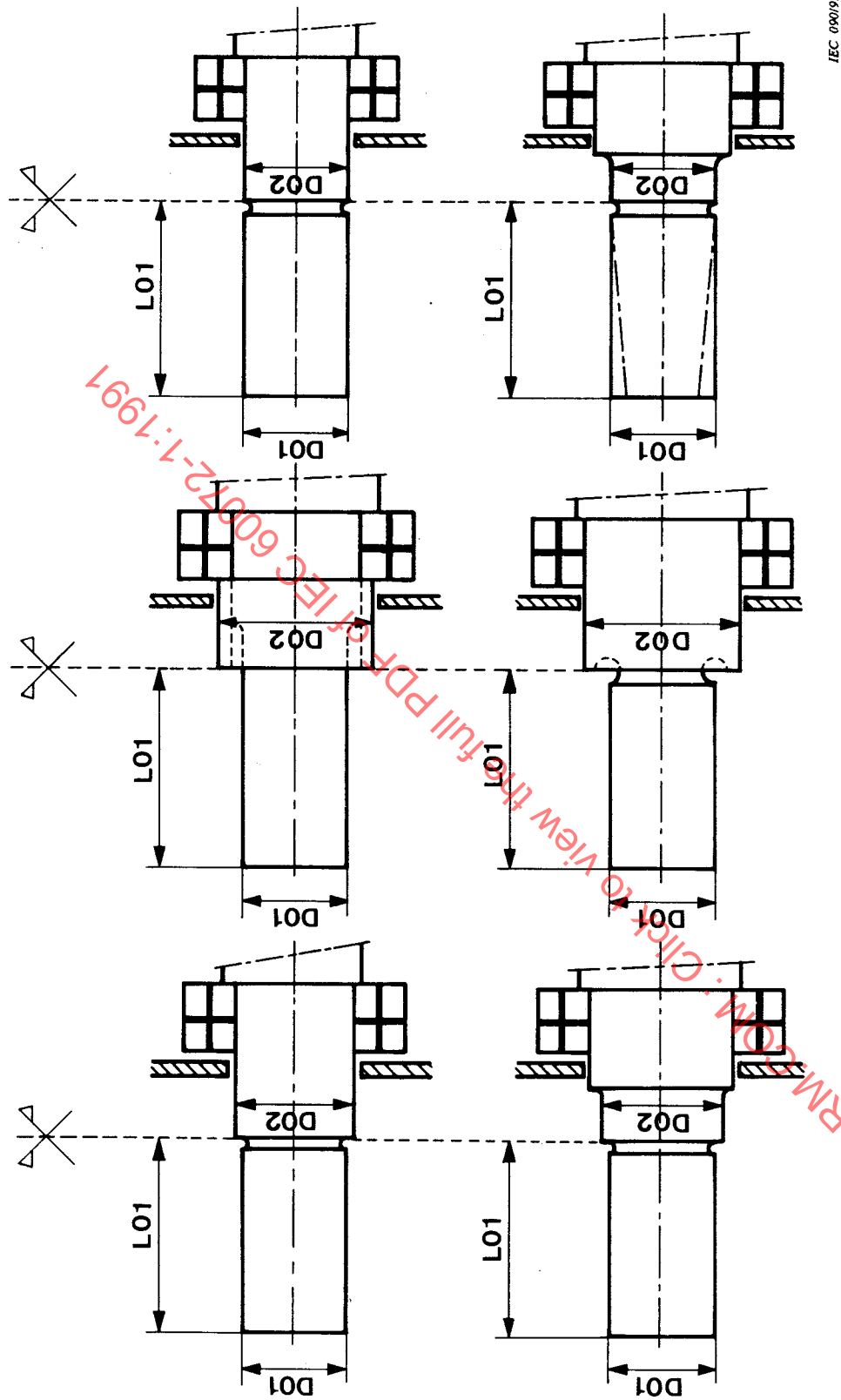
IEC 089/91

Figure B.2 — Reference planes for flange-mounted machines



CEI 090/91

Figure B.3 — Exemples d'épaulement du bout d'arbre côté D
Emplacement du plan longitudinal de référence



IEC 000/91

Figure B.3 — Examples of shoulders of shaft extension at the D-end
Location of the longitudinal plane

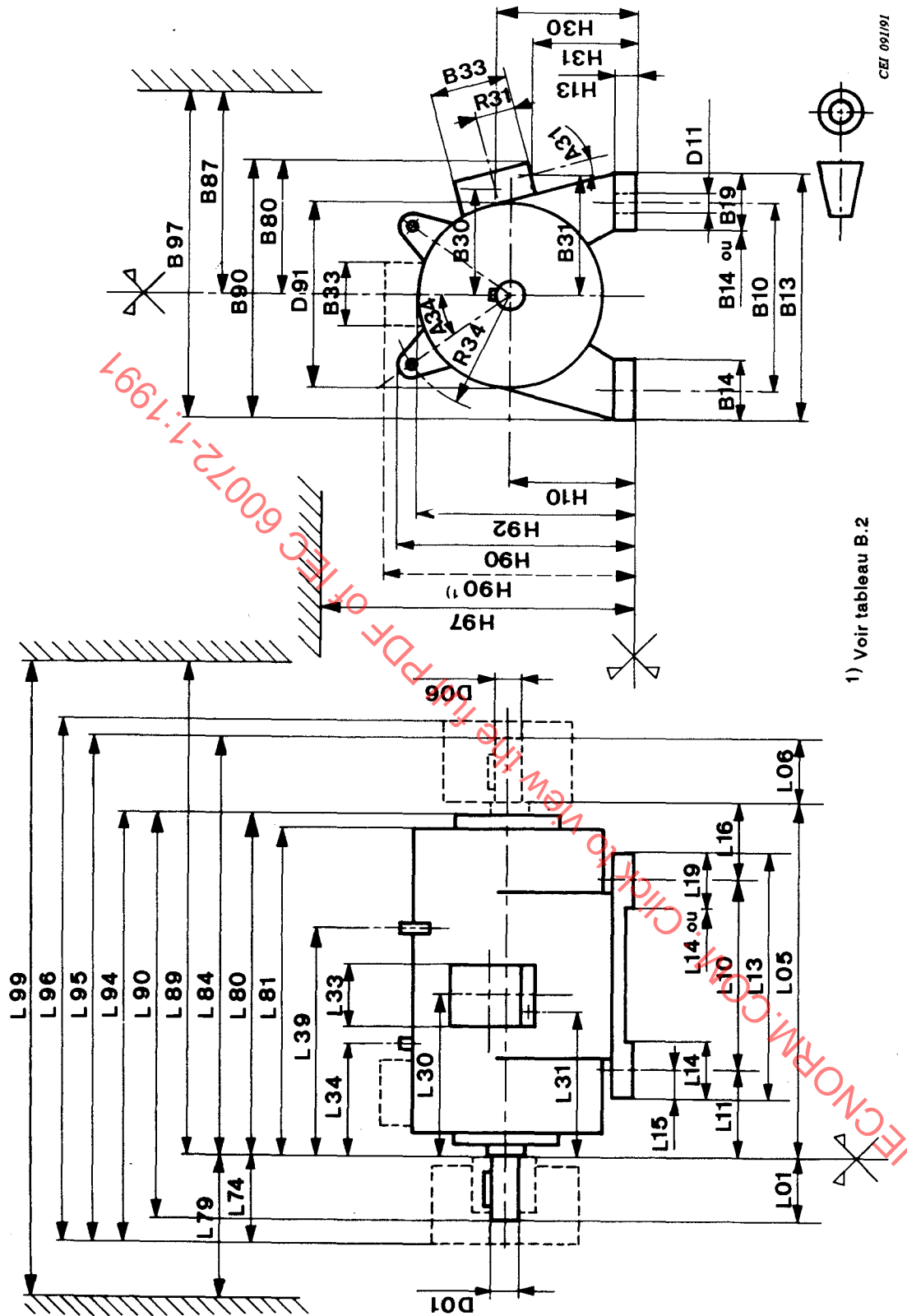


Figure B.4 — Dimensions de montage pour machines à fixation par pattes



Figure B.4 — Mounting dimensions for foot-mounted machines with feet down

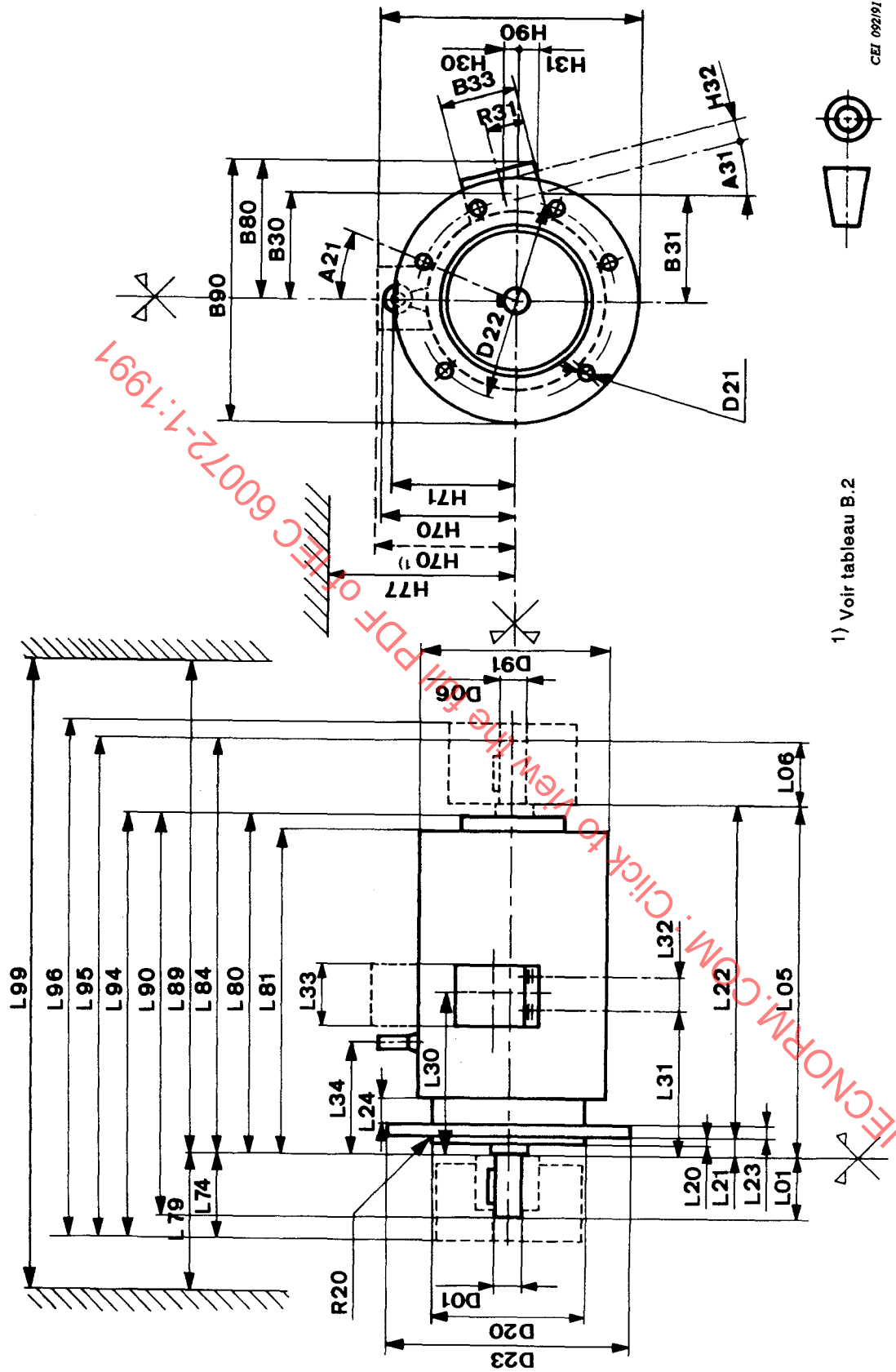


Figure B.5 — Dimensions de montage pour machines à fixation par bride

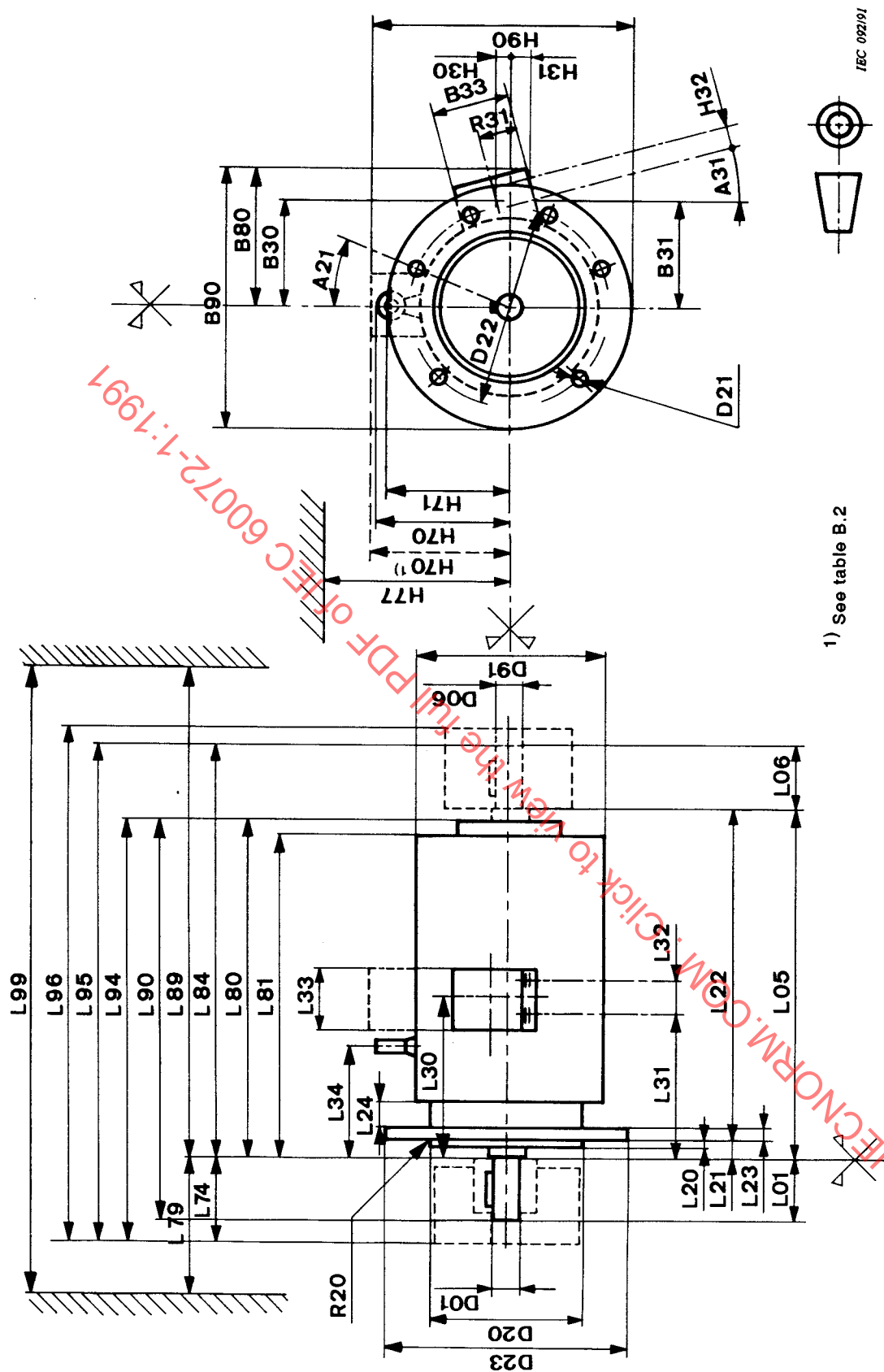
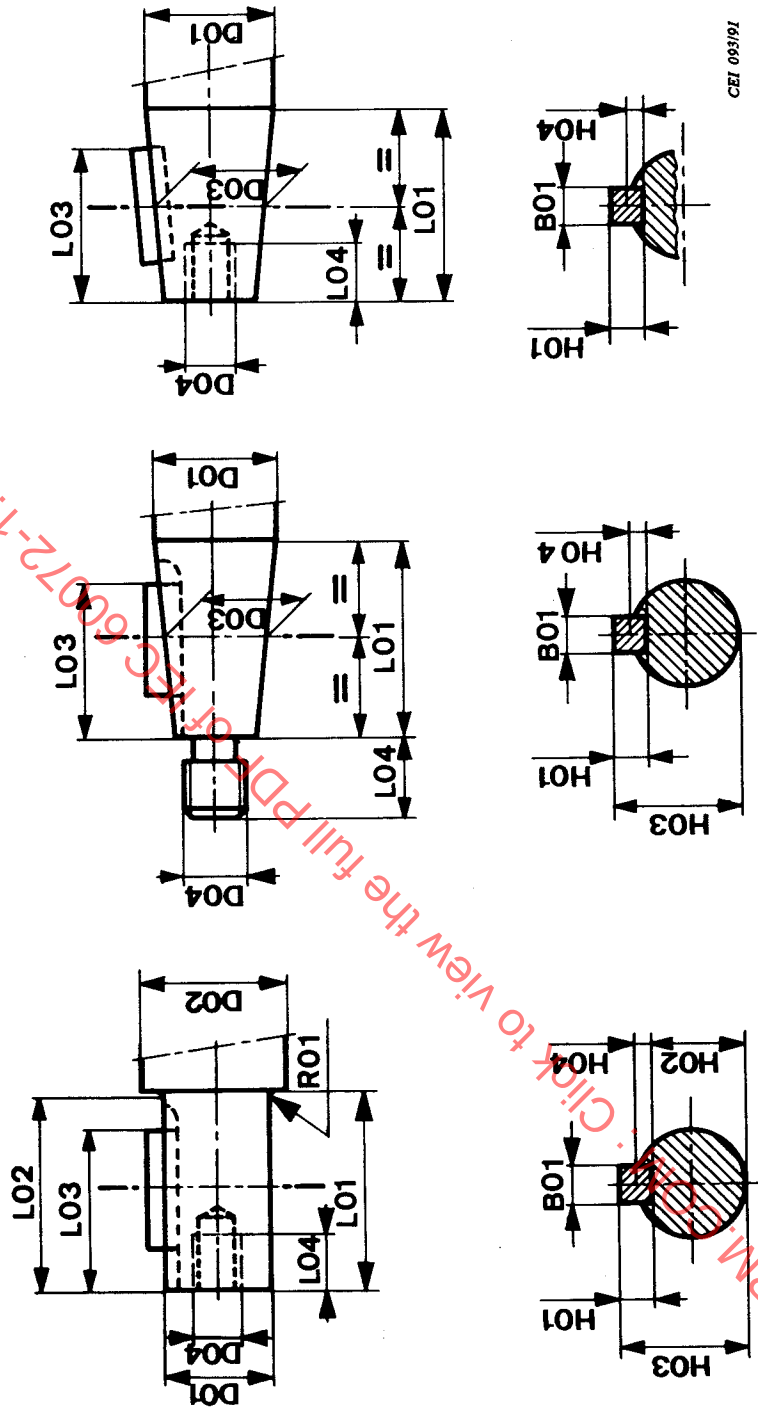
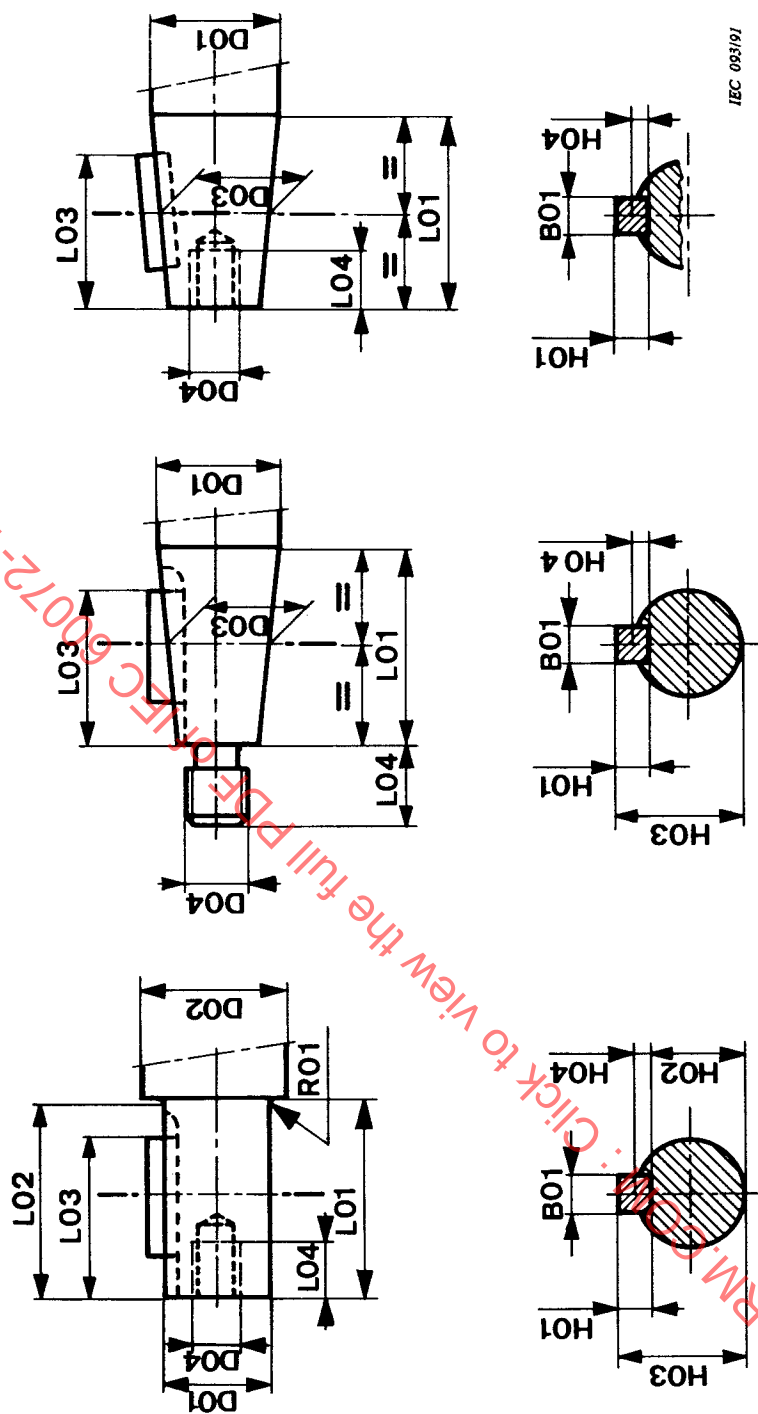


Figure B.5 — Mounting dimensions for flange-mounted machines



CEI 093/91

Figure B.6 — Dimensions de montage de l'arbre côté D de la machine



IEC 093/91

Figure B.6 — Mounting dimensions for shaft extensions at the D-end

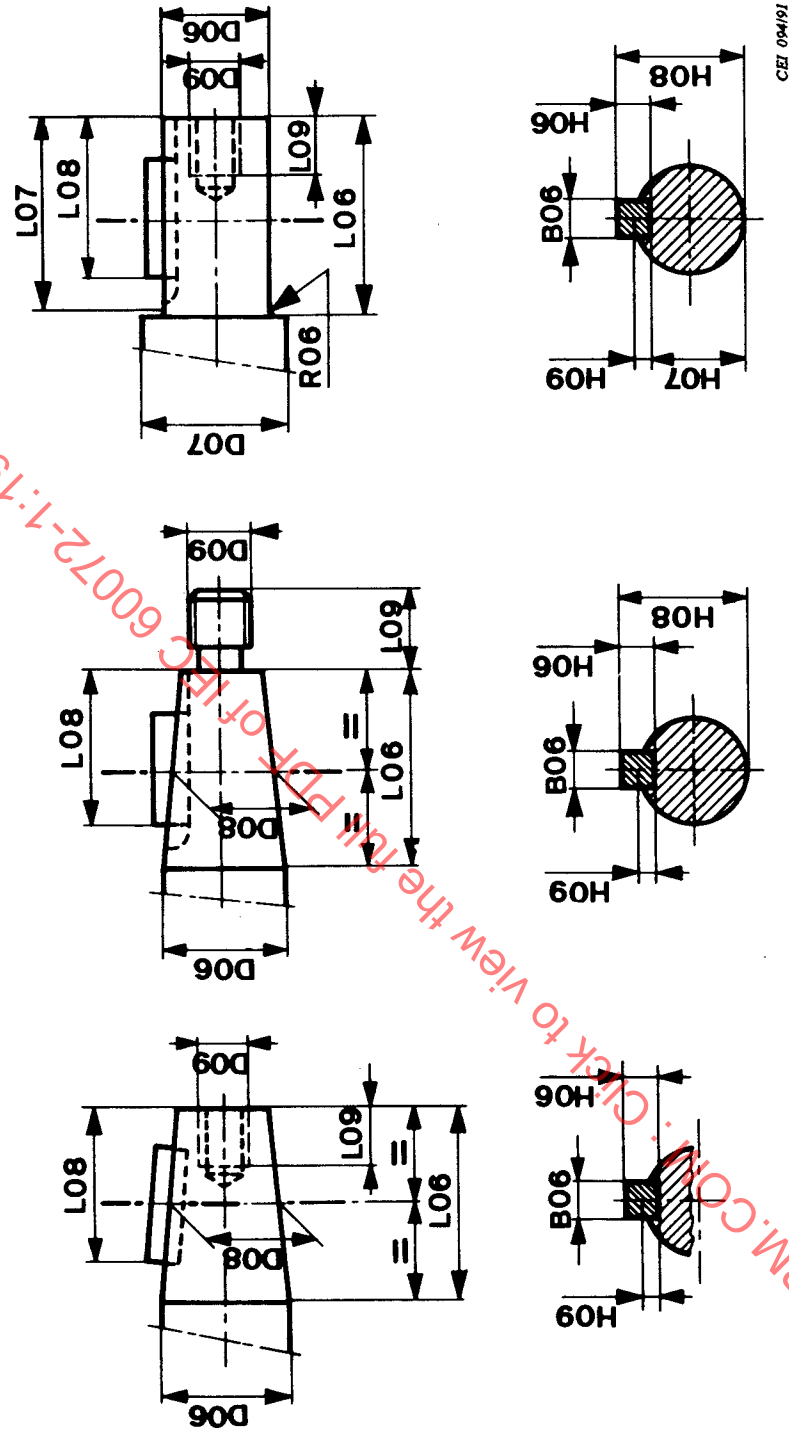


Figure B.7 — Dimensions de montage de l'arbre côté N de la machine

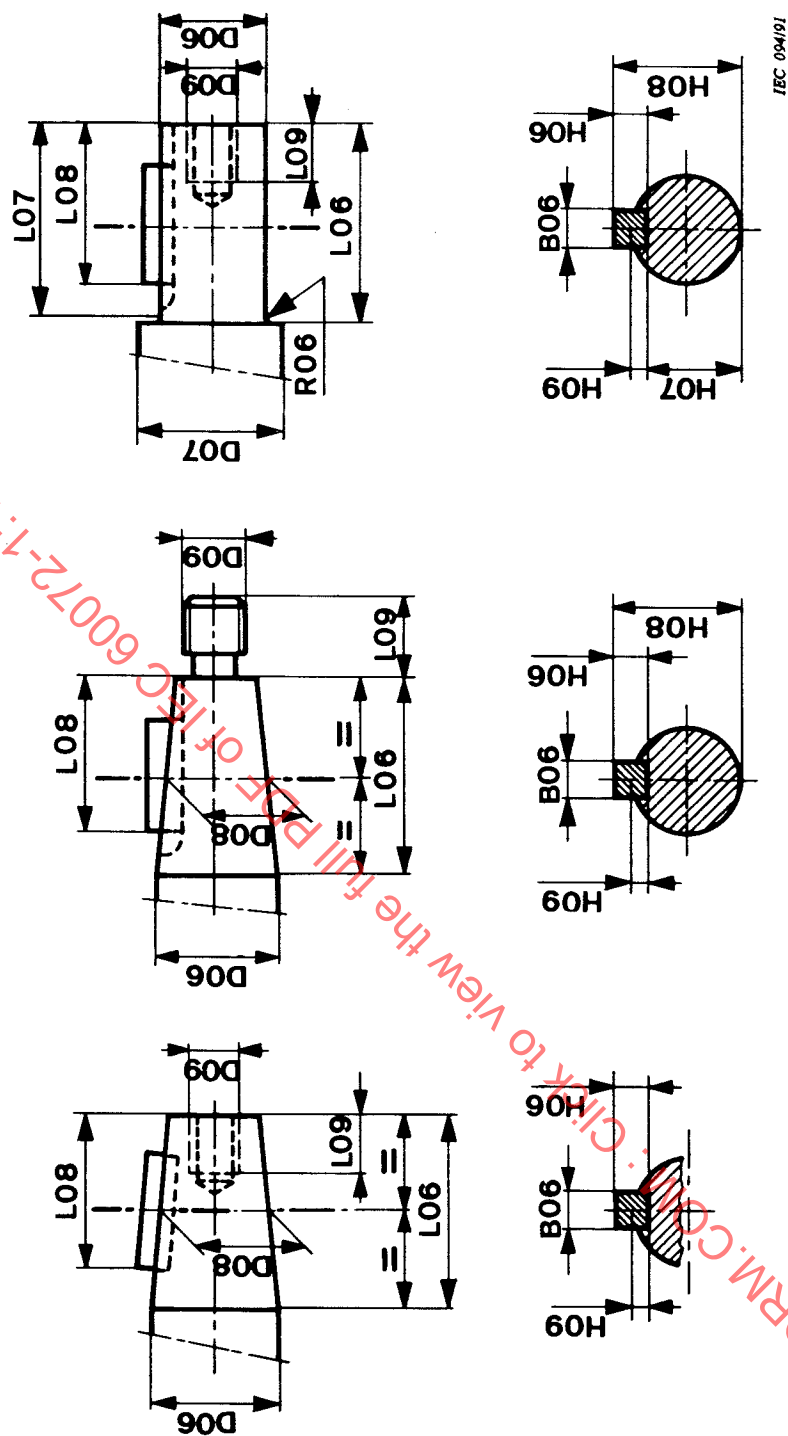


Figure B.7 — Mounting dimensions for shaft extension at the N-end

Annexe C

Règles générales sur les tolérances et les valeurs limites des dimensions de montage

Introduction

Cette annexe, relative aux règles générales sur les tolérances et les valeurs limites des dimensions de montage, doit être considérée comme un guide pour les conceptions futures. Son statut est celui d'un rapport. Elle ne remplace ni n'interfère avec les CEI 72-1 et 72-2 qui sont applicables dans les limites de leur domaine d'application.

Les plans de référence et les symboles des dimensions de montage des machines électriques tournantes sont donnés dans l'annexe B.

Un guide pour le choix de ces dimensions est donné dans l'annexe A.

C.1 Dimensions à tolérances normalisées

C.1.1 Dimensions H10 (hauteur d'axe)

C.1.1.1 Montage rigide sur pattes

Les valeurs de la tolérance pour H10 doivent être le double de celles de l'ISO 496, c'est-à-dire :

H10 nominal (mm)	Tolérance (mm)
25 jusqu'à 50	0 - 0,8
> 50 jusqu'à 250	0 - 1
> 250 jusqu'à 630	0 - 2
> 630 jusqu'à 1000	0 - 3
> 1000	0 - 4

NOTE — La tolérance est valable sur toute la longueur de l'arbre, bouts d'arbre compris.

C.1.1.2 Montage à pattes surélevées

La valeur de la tolérance pour H10 doit être la même que celle pour H10 correspondant à une machine de dimension de carcasse équivalente avec montage à pattes normales (voir C.1.1.1).

Par exemple : H10 nominal = 0 mm

Si la dimension de la carcasse correspond à H10 = 900 mm dans la version à pattes, la tolérance H10 sera : 0
- 3 mm.

Annex C

General requirements on tolerances and limit values for mounting dimensions

Introduction

This annex concerns general requirements on tolerances and limit values for mounting dimensions and should be considered as a guide for future designs. It has the status of a report and does not replace nor interfere with IEC 72-1 and 72-2 which apply within the strict limits of their scopes.

Reference planes and symbols for mounting dimensions of rotating electrical machines are given in annex B.

A guide for selecting these dimensions is given in annex A.

C.1 Dimensions with standardized tolerances

C.1.1 Dimensions *H10* (shaft height)

C.1.1.1 Rigid mounting with feet down

The tolerance values for *H10* shall be double those given in ISO 496, i.e.:

H10 nominal (mm)	Tolerance (mm)
25 up to 50	0 - 0,8
> 50 up to 250	0 - 1
> 250 up to 630	0 - 2
> 630 up to 1000	0 - 3
> 1000	0 - 4

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

C.1.1.2 Mounting with feet up

The tolerance value for *H10* shall be the same as that for *H10* of the equivalent frame size machine with standard mounting feet down (see C.1.1.1).

For example: *H10* nominal = 0 mm

If the frame size tallies with *H10* = 900 mm in the feet down version, the tolerance for *H10* (feet up) shall be: 0
- 3 mm.

C.1.2 Dimensions B10 et L10 (entre-axe des trous de fixation des pattes)

Les tolérances pour B10 et L10 doivent être conformes à l'ISO 2768-1973, tableau 1, séries grossières, c'est-à-dire :

B10 - L10 nominal (mm)	Tolérance (mm)
> 30 jusqu'à 120	$\pm 0,8$
> 120 jusqu'à 315	$\pm 1,2$
> 315 jusqu'à 1000	± 2
> 1000 jusqu'à 2000	± 3

C.1.3 Dimensions D11, D21 (diamètre des trous de fixation des pattes ou des brides de fixation) et D26 (lorsqu'il y a une deuxième bride de fixation)

La tolérance pour les dimensions D11, D21 et D26 doit être H17, c'est-à-dire :

D11, D21, D26 nominal (mm)	Tolérance (mm)
> 3 jusqu'à 6	+ 1,2 0
> 6 jusqu'à 10	+ 1,5 0
> 10 jusqu'à 18	+ 1,8 0
> 18 jusqu'à 30	+ 2,1 0
> 30 jusqu'à 50	+ 2,5 0
> 50 jusqu'à 80	+ 3,0 0
> 80 jusqu'à 120	+ 3,5 0

NOTE — Les lumières ouvertes ou fermées sont admises. Dans ce cas, la tolérance H17 est applicable à la largeur des lumières.

C.1.2 *Dimensions B10 and L10* (distances between centre-lines of fixing holes in the feet)

The tolerances for B10 and L10 shall be in accordance with ISO 2768-1973, table 1, coarse series, i.e.:

B10 - L10 nominal (mm)	Tolerance (mm)
> 30 up to 120	$\pm 0,8$
> 120 up to 315	$\pm 1,2$
> 315 up to 1000	± 2
> 1000 up to 2000	± 3

C.1.3 *Dimensions D11, D21* (diameter of fixing holes in the feet or mounting flange) *and D26* (when there is a second mounting flange)

The tolerance for dimension D11, D21 and D26 shall be H17, i.e.:

D11, D21, D26 nominal (mm)	Tolerance (mm)
> 3 up to 6	+1,2 0
> 6 up to 10	+1,5 0
> 10 up to 18	+1,8 0
> 18 up to 30	+2,1 0
> 30 up to 50	+2,5 0
> 50 up to 80	+3,0 0
> 80 up to 120	+3,5 0

NOTE – Closed or open slots are allowed. In these cases, the tolerance H17 applies to the width of the slots.

C.1.4 Dimensions D01 et D06 (diamètre du bout d'arbre)

La tolérance pour D01 et D06 doit être conforme au tableau suivant:

D01, D06 nominal (mm)	Tolérance	Tolérance (mm)
> 6 jusqu'à 10	j6*	+ 0,007 – 0,002
> 10 jusqu'à 18	j6*	+ 0,008 – 0,003
> 18 jusqu'à 30	j6*	+ 0,009 – 0,004
> 30 jusqu'à 50	k6	+ 0,018 + 0,002
> 50 jusqu'à 80	m6	+ 0,030 + 0,011
> 80 jusqu'à 120	m6	+ 0,035 + 0,013
> 120 jusqu'à 180	m6	+ 0,040 + 0,015
> 180 jusqu'à 250	m6	+ 0,046 + 0,017
> 250 jusqu'à 315	m6	+ 0,052 + 0,020
> 315 jusqu'à 400	m6	+ 0,057 + 0,021
> 400 jusqu'à 500	m6	+ 0,063 + 0,023
> 500 jusqu'à 630	m6	+ 0,070 + 0,026

* Certains pays utilisent la tolérance k6 au lieu de j6.

C.1.4 Dimensions D01 and D06 (shaft extension diameters)

The tolerance for D01 and D06 shall be in accordance with the following table:

D01, D06 nominal (mm)	Tolerance	Tolerance (mm)
> 6 up to 10	j6*	+ 0,007 – 0,002
> 10 up to 18	j6*	+ 0,008 – 0,003
> 18 up to 30	j6*	+ 0,009 – 0,004
> 30 up to 50	k6	+ 0,018 + 0,002
> 50 up to 80	m6	+ 0,030 + 0,011
> 80 up to 120	m6	+ 0,035 + 0,013
> 120 up to 180	m6	+ 0,040 + 0,015
> 180 up to 250	m6	+ 0,046 + 0,017
> 250 up to 315	m6	+ 0,052 + 0,020
> 315 up to 400	m6	+ 0,057 + 0,021
> 400 up to 500	m6	+ 0,063 + 0,023
> 500 up to 630	m6	+ 0,070 + 0,026

* In some countries the k6 tolerance is used instead of j6.

C.1.5 Dimensions B01 et B06 (largeur de la rainure de clavette)

La tolérance pour B01 et B06 doit être conforme à l'ISO R 773 : «Clavetage par clavettes parallèles carrées ou rectangulaires», c'est-à-dire :

B01, B06 nominal (mm)	Tolérance (mm)	
	Clavettes normales, N9	Clavettes ajustées, P9
2 jusqu'à 3	- 0,004 - 0,029	- 0,006 - 0,031
> 3 jusqu'à 6	0 - 0,030	- 0,012 - 0,042
> 6 jusqu'à 10	0 - 0,036	- 0,015 - 0,051
> 10 jusqu'à 18	0 - 0,043	- 0,018 - 0,061
> 18 jusqu'à 30	0 - 0,052	- 0,022 - 0,074
> 30 jusqu'à 50	0 - 0,062	- 0,026 - 0,088
> 50 jusqu'à 80	0 - 0,074	- 0,032 - 0,106
> 80 jusqu'à 100	0 - 0,087	- 0,037 - 0,124

NOTE — Le choix d'une clavette normale ou d'une clavette ajustée est laissé au constructeur.

C.1.6 Dimensions H02 et H07 (distance entre le fond de la rainure de clavette à la surface diamétralement opposée du bout d'arbre au milieu de sa longueur utile)

La tolérance pour H02 et H07 doit être conforme à l'ISO R 773, c'est-à-dire :

H02, H07 nominal (mm)	Tolérance (mm)
> 6 jusqu'à 22	0 - 0,1
> 22 jusqu'à 130	0 - 0,2
> 130 jusqu'à 500	0 - 0,3
> 500 jusqu'à 630	à l'étude

NOTE — Applicable aux bouts d'arbre à rainure de clavette. Aucune tolérance n'a été prévue pour les bouts d'arbre à méplats.

C.1.5 Dimensions B01 and B06 (width of keyway)

The tolerance for B01 and B06 shall be in accordance with ISO/R 773: “Rectangular or square parallel keys and their corresponding keyways”, i.e.:

B01, B06 nominal (mm)	Tolerance (mm)	
	Normal keys, N9	Fitted keys, P9
2 up to 3	- 0,004	- 0,006
	- 0,029	- 0,031
> 3 up to 6	0	- 0,012
	- 0,030	- 0,042
> 6 up to 10	0	- 0,015
	- 0,036	- 0,051
> 10 up to 18	0	- 0,018
	- 0,043	- 0,061
> 18 up to 30	0	- 0,022
	- 0,052	- 0,074
> 30 up to 50	0	- 0,026
	- 0,062	- 0,088
> 50 up to 80	0	- 0,032
	- 0,074	- 0,106
> 80 up to 100	0	- 0,037
	- 0,087	- 0,124

NOTE – The choice of either a normal or a fitted key is up to the manufacturer.

C.1.6 Dimensions H02 and H07 (distance from bottom of keyway to the opposite surface of the shaft extension in the middle of its usable length)

The tolerance for H02 and H07 shall be in accordance with ISO/R 773, i.e.:

H02, H07 nominal (mm)	Tolerance (mm)
> 6 up to 22	0
	- 0,1
> 22 up to 130	0
	- 0,2
> 130 up to 500	0
	- 0,3
> 500 up to 630	under consideration

NOTE – Applicable to shaft extensions with keyways. No tolerances have been established for shaft extensions with flats.

C.1.7 Dimensions D20 (diamètre d'emboîtement) et D25 (s'il y a une seconde bride)

La tolérance pour D20 et D25 doit être conforme au tableau suivant:

D20, D25 nominal (mm)	Tolérance (mm)	
	Option I (j6 ≤ 250, h6 > 250)	Option II (h8)
> 30 jusqu'à 50	+ 0,011 − 0,005	0 − 0,039
> 50 jusqu'à 80	+ 0,012 − 0,007	0 − 0,046
> 80 jusqu'à 120	+ 0,013 − 0,009	0 − 0,054
> 120 jusqu'à 180	+ 0,014 − 0,011	0 − 0,063
> 180 jusqu'à 250	+ 0,016 − 0,013	0 − 0,072
> 250 jusqu'à 315	0 − 0,032	0 − 0,081
> 315 jusqu'à 400	0 − 0,036	0 − 0,089
> 400 jusqu'à 500	0 − 0,040	0 − 0,097
> 500 jusqu'à 630	0 − 0,044	0 − 0,110
> 630 jusqu'à 800	0 − 0,050	0 − 0,125
> 800 jusqu'à 1000	0 − 0,056	0 − 0,140
> 1000 jusqu'à 1250	0 − 0,066	0 − 0,165
> 1250 jusqu'à 1600	0 − 0,078	0 − 0,196
> 1600 jusqu'à 2000	0 − 0,092	0 − 0,230
> 2000 jusqu'à 2200	0 − 0,110	0 − 0,280

NOTE

- Ce tableau est applicable aux brides de fixation d'emboîtement des types FF, FT et FI.
- Les documents spécifiques doivent choisir une seule tolérance, applicable à chaque type de machine.
- En l'absence de toute indication, la tolérance option I s'applique.

C.1.7 *Dimensions D20 (spigot diameter) and D25 (when there is a second mounting flange)*

The tolerance for D20 and D25 shall be in accordance with the following table:

D20, D25 nominal (mm)	Tolerance (mm)	
	Option I (j6 ≤ 250, h6 > 250)	Option II (h8)
> 30 up to 50	+ 0,011 − 0,005	0 − 0,039
> 50 up to 80	+ 0,012 − 0,007	0 − 0,046
> 80 up to 120	+ 0,013 − 0,009	0 − 0,054
> 120 up to 180	+ 0,014 − 0,011	0 − 0,063
> 180 up to 250	+ 0,016 − 0,013	0 − 0,072
> 250 up to 315	0 − 0,032	0 − 0,081
> 315 up to 400	0 − 0,036	0 − 0,089
> 400 up to 500	0 − 0,040	0 − 0,097
> 500 up to 630	0 − 0,044	0 − 0,110
> 630 up to 800	0 − 0,050	0 − 0,125
> 800 up to 1000	0 − 0,056	0 − 0,140
> 1000 up to 1250	0 − 0,066	0 − 0,165
> 1250 up to 1600	0 − 0,078	0 − 0,196
> 1600 up to 2000	0 − 0,092	0 − 0,230
> 2000 up to 2200	0 − 0,110	0 − 0,280

NOTE

- This table applies to mounting flanges of FF, FT and FI type.
- Specific documents shall select only one tolerance which is applicable to each machine type.
- In the absence of any indication, the tolerance option 1 applies.

C.1.8 Dimensions L20 (profondeur de l'emboîtement) et L25 (s'il y a une seconde bride de fixation)

C.1.8.1 Bride de fixation de type FF et FT

La tolérance pour L20 et L25 doit être conforme au tableau suivant:

L20, L25 nominal (mm)	Tolérance (mm)
2,5	0 - 0,8
3	0 - 0,8
3,5	0 - 1,08
4	0 - 1,08
5	0 - 1,5
6	0 - 1,5
7	0 - 2
8	0 - 2

NOTE — L'emboîtement devra avoir un arrondi côté de la face de montage de la bride de fixation et une entrée conique. Une longueur cylindrique suffisante devra être prévue entre l'arrondi et la partie conique.

C.1.8.2 Brides de fixation type FI

Voir C.8.2.

C.2 Positions angulaires avec tolérances normalisées

Angle A21 (position circonférentielle du trou du taraudage de la bride de fixation) et A26 (s'il y a une seconde bride).

La tolérance pour A21 et A26 doit être conforme à l'ISO 2768-1973, tableau 2, c'est-à-dire:

Largeur du côté le plus court (mm)	Tolérance (degré et minutes)	Tolérance (mm par 100 mm)
jusqu'à 10	$\pm 1^\circ$	$\pm 1,8$
> 10 jusqu'à 50	$\pm 30'$	$\pm 0,9$
> 50 jusqu'à 120	$\pm 20'$	$\pm 0,9$
> 120 jusqu'à 400	$\pm 10'$	$\pm 0,3$

C.1.8 Dimensions L20 (depth of spigot) and L25 (when there is a second mounting flange)

C.1.8.1 FF and FT type mounting flanges

The tolerance for L20 and L25 shall be as shown in the following table:

L20, L25 nominal (mm)	Tolerance (mm)
2,5	0 - 0,8
3	0 - 0,8
3,5	0 - 1,08
4	0 - 1,08
5	0 - 1,5
6	0 - 1,5
7	0 - 2
8	0 - 2

NOTE—The spigot should be rounded towards the flange face and chamfered towards the spigot face. An adequate length of the cylindrical part left between radius and chamfer should be provided.

C.1.8.2 FI type mounting flanges

See C.8.2.

C.2 Angular dimensions with standardized tolerances

Angle A21 (circumferential position of fixing hole or thread in the mounting flange) and A26 (when there is a second mounting flange).

The tolerance for A21 and A26 shall be in accordance with ISO 2768-1973, table 2, i.e.:

Length of the shorter side (mm)	Tolerance (degrees and minutes)	(mm per 100 mm)
up to 10	$\pm 1^{\circ}$	$\pm 1,8$
> 10 up to 50	$\pm 30'$	$\pm 0,9$
> 50 up to 120	$\pm 20'$	$\pm 0,9$
> 120 up to 400	$\pm 10'$	$\pm 0,3$

C.3 Tolérances sur la position du trou de bride de fixation

L'axe du trou doit être à l'intérieur d'un cylindre de diamètre t , dont la position et le diamètre Δt sont définis comme suit:

A partir de l'ISO 1101, le cylindre d'emboîtement D20 (et D25) est pris comme cylindre repère.

NOTE

- a) La position vraie de l'axe du trou ou du taraudage est le point où le rayon du trou ou du taraudage coupe, à l'angle A21 et A26, le cercle primitif D22 et D27 (pris concentrique au cercle de référence).
- b) Le cylindre t a le même axe que celui défini en a).
- c) Le diamètre Δt doit être en fonction du diamètre D21 et D26, comme indiqué ci-dessous:

Trou lisse Diamètre nominal (mm)	Taraudage Filet normal	Δt (mm)
5,8	M5	0,4
7	M6	0,5
10	M8	1,0
12	M10	1,0
15	M12	1,5
19	M16	1,5
24	M20	2,0
28	M24	2,0
35	M30	2,5

NOTE — Tous les trous de fixation doivent correspondre au même système de référence.

C.4 Parallélisme de l'arbre par rapport à la surface de montage

C.4.1 Montage rigide sur pattes

La tolérance sur le parallélisme doit être conforme au tableau suivant:

H10 nominal (mm)	Ecart admissible entre les mesures de H10 effectuées aux extrémités de l'arbre (mm)		
	Longueur de l'arbre (mm)		
	< 2,5 H10	$\geq 2,5 H10 \leq 4 H10$	< 4 H10
25 jusqu'à 50	0,4	0,6	0,8
> 50 jusqu'à 250	0,5	0,8	1
> 250 jusqu'à 630	1	1,5	2
> 630 jusqu'à 1000	1,5	2	3
> 1000	2	3	4

NOTE — La même disposition que celle de C.1.1.1 s'applique.

C.4.2 Montage à pattes surélevées

La tolérance sur le parallélisme doit être la même que celle applicable à une machine de même dimension de carcasse à montage normal à pattes (voir C.4.1).

Par exemple: H10 nominal = 0.

Si la dimension de carcasse correspond à H10 = 900 mm dans la version à pattes et pour L = 4 H10, l'écart admissible doit être de 2 mm.

C.3 Flange hole position tolerances

The hole axis shall lie within a cylinder t , the position and diameter Δt , of which are defined as follows:

With ISO 1101 as the basic spigot cylinder D20 (and D25) provides the datum cylinder.

NOTE

- The true position of the axis of the hole or thread is the point where the radius to the hole or thread at angle A21 and A26 intersects the pitch circle D22 and D27 (taken as concentric with the datum circle).
- Cylinder t has the same axis as that according to a).
- Diameter Δt shall relate to diameter D21 and D26 as below:

Clearance hole nominal diameter (mm)	Threaded hole Standard thread	Δt (mm)
5,8	M5	0,4
7	M6	0,5
10	M8	1,0
12	M10	1,0
15	M12	1,5
19	M16	1,5
24	M20	2,0
28	M24	2,0
35	M30	2,5

NOTE—All mounting holes shall relate to the same datum references.

C.4 Parallelity of shaft to foot-face

C.4.1 Rigid mounting with feet down

The tolerance for parallelism shall be in accordance with the following table:

H10 nominal (mm)	Limits of variation between measurements of H10 taken at extreme ends of shaft (mm)		
	Shaft length (mm)		
	< 2,5 H10	$\geq 2,5 H10 \leq 4 H10$	< 4 H10
25 up to 50	0,4	0,6	0,8
> 50 up to 250	0,5	0,8	1
> 250 up to 630	1	1,5	2
> 630 up to 1000	1,5	2	3
> 1000	2	3	4

NOTE – The same provision as in C.1.1.1 applies.

C.4.2 Mounting with feet up

The tolerance for parallelism shall be the same as that corresponding to the machine with the same frame size in standard mounting with feet down (see C.4.1).

For example: H10 nominal = 0.

If the frame size tallies with H10 = 900 mm in the feet down version, and for $L = 4 H10$ the limit of variation shall be 2 mm.

C.5 Rainures de clavette des bouts d'arbre cylindrique

C.5.1 Parallélisme de la rainure de clavette par rapport à l'axe de l'arbre

La tolérance sur le parallélisme doit être conforme au tableau suivant. Elle correspond à l'écart admissible entre le plan longitudinal médian de la rainure de clavette et le plan longitudinal médian théorique de la rainure qui contient l'axe de l'arbre. La distance entre ces deux plans, pris à chaque extrémité de la longueur utile de la rainure de clavette, doit se situer à l'intérieur des valeurs limites ci-dessous.

L03 et L08 nominal (mm)	Ecart admissible sur la vraie position aux extrémités de L03 et L08 (mm)
≤ 100	± 0,025
> 100	± 0,00025 × L03 (ou L08)

NOTE – Si des clavettes beaucoup plus courtes que les rainures sont utilisées, les limites mentionnées ci-dessus peuvent après accord spécial entre le constructeur et l'acheteur s'appliquer aux mesures effectuées aux extrémités de la clavette, elle-même placée dans la position médiane de la longueur utile de la rainure de clavette. Un tel accord prendra en considération les conditions d'équilibrage.

C.5.2 Ecart latéral de la rainure de clavette

La tolérance sur l'écart latéral est de 0,250 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 le plan longitudinal médian de la rainure de clavette et le plan perpendiculaire au plan théorique du fond de la rainure de clavette et contenant l'axe de l'arbre.

C.6 Faux-rond du bout d'arbre

C.6.1 Valeurs limites

La tolérance sur le faux-rond du bout d'arbre en rotation doit être conforme au tableau suivant:

D01 et D06 nominal (mm)	Différence maximale admissible entre les lectures maximales et minimales du comparateur (mm)	
	Option 1	Option 2
> 6 jusqu'à 10	0,030	0,015
> 10 jusqu'à 18	0,035	0,018
> 18 jusqu'à 30	0,040	0,020
> 30 jusqu'à 50	0,050	0,025
> 50 jusqu'à 80	0,060	0,030
> 80 jusqu'à 120	0,070	0,035
> 120 jusqu'à 180	0,080	0,040
> 180 jusqu'à 250	0,090	0,045
> 250 jusqu'à 315	0,100	0,050
> 315 jusqu'à 400	0,110	0,055
> 400 jusqu'à 500	0,125	0,063
> 500 jusqu'à 630	0,140	0,070

NOTE

- Ce tableau s'applique aux machines à montage rigide, à pattes ou à brides.
- Les documents spécifiques doivent choisir une seule classe de tolérance applicable à chaque type de machine. Il n'y a aucune relation entre la classe de tolérance du diamètre d'emboîtement D20 (D25) et la classe limite pour le faux-rond du bout d'arbre.
- En l'absence de toute indication, la tolérance option 1 s'applique.