NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60665

Première édition
First edition
1980-01

Aérateurs électriques à courant alternatif avec régulateurs de vitesse pour applications domestiques et analogues

A.C. electric ventilating fans and regulators for household and similar purposes



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60665: 1980

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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: S*ymboles 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60665

Première édition
First edition
1980-01

Aérateurs électriques à courant alternatif avec régulateurs de vitesse pour applications domestiques et analogues

A.C. electric ventilating fans and regulators for household and similar purposes

© IEC 1980 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE U

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4
PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Définitions 6
3. Fréquence 10
4. Enveloppes 10
5. Hélices 10
6. Paliers 10
7. Antiparasitage 10
8. Régulateurs de vitesse 10
9. Interchangeabilité 12
10. Fonctionnement silencieux 12
11. Marques et indications 12
12. Essais 12
13. Tolérances sur les grandeurs nominales 14

ANNEXE A — Sommaire de la Publication 342 de la CEI: Règles de sécurité pour les ventilateurs électriques et leurs régulateurs de vitesse 16
ANNEXE B — Renseignements complémentaires à fournir par le constructeur 18
ANNEXE C — Essai d'aptitude au débit d'air des aérateurs de cloison (type A) 20
ANNEXE D — Essai d'aptitude au débit d'air des aérateurs à entrée libre (type B) 26
ANNEXE E — Essai d'aptitude au débit d'air des aérateurs à sortie libre (type C) 30
ANNEXE F — Essai d'aptitude au débit d'air des aérateurs à entrée libre (type B) et des aérateurs à sortie libre (type C) 34
FIGURES 44

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
PREFACE 5

Clause

1. Scope 7
2. Definitions 7
3. Frequency 11
4. Enclosures 11
5. Impellers 11
6. Bearings 11
7. Radio interference suppression 11
8. Speed regulators 11
9. Interchangeability 13
10. Silent operation 13
11. Marking 13
12. Tests 13
13. Tolerances on ratings 15

APPENDIX A — Contents of IEC Publication 342, Safety Requirements for Electric Fans and Regulators 17
APPENDIX B — Additional information to be supplied by the manufacturer 19
APPENDIX C — Test for air performance of partition type ventilating (Type A) fans 21
APPENDIX D — Test for air performance of free inlet ventilating (Type B) fans 27
APPENDIX E — Test for air performance of free outlet ventilating (Type C) fans 31
APPENDIX F — Test for air performance of free inlet ventilating (Type B) and free outlet ventilating (Type C) fans 35
FIGURES 44

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AÉRATEURS ÉLECTRIQUES À COURANT ALTERNATIF AVEC RÉGULATEURS DE VITESSE POUR APPLICATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 43 de la CEI: Ventilateurs électriques pour usages domestiques et analogues.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Tel-Aviv en 1966, à Baden-Baden en 1967, à Téhéran en 1969 et à Bruxelles en 1971. A la suite de cette dernière réunion, un projet révisé, document 43(Bureau Central)29, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1973.

Sur la base des observations reçues, une version révisée, document 43(Bureau Central)35, fut soumise à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en avril 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	Inde
Allemagne	Israël
Belgique	Japon
Canada	Pologne
Danemark	Portugal
Egypte	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Hongrie	

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 342: Règles de sécurité pour les ventilateurs électriques et leurs régulateurs de vitesse.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

A.C. ELECTRIC VENTILATING FANS AND REGULATORS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 43, Electric Fans for Household and Similar Purposes.

Drafts were discussed at the meetings held in Tel-Aviv in 1966, in Baden-Baden in 1967, in Tehran in 1969 and in Brussels in 1971. As a result of this latter meeting, a revised draft, Document 43(Central Office)29, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1973.

On the basis of comments received, a revised version, Document 43(Central Office)35, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in April 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Canada
Denmark
Egypt
Finland
France
Germany
Hungary
India
Israel
Japan
Poland
Portugal
South Africa (Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 342: Safety Requirements for Electric Fans and Regulators.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

AÉRATEURS ÉLECTRIQUES À COURANT ALTERNATIF AVEC RÉGULATEURS DE VITESSE POUR APPLICATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES

1. Domaine d'application

1.1 La présente norme spécifie l'aptitude à la fonction et les méthodes d'essai correspondantes des aérateurs pour applications domestiques et analogues, destinés à refouler et à aspirer l'air, de dimensions non supérieures à 0,5 m, entraînés par des moteurs à courant alternatif monophasé n'absorbant pas plus de 500 W (y compris tout régulateur de vitesse associé); ces aérateurs sont destinés à être utilisés sur des circuits alimentés en courant alternatif monophasé, à des tensions inférieures ou égales à 250 V.

1.2 Cette norme s'applique aux aérateurs tels que ceux pour cloison, pour fenêtre, pour cuisine, etc.

1.3 Les ventilateurs et régulateurs de vitesse traités par la présente norme doivent être conformes à la Publication 342 de la CEI: Règles de sécurité pour les ventilateurs électriques et leurs régulateurs de vitesse, pour tout ce qui concerne les questions de sécurité. (Le sommaire de cette publication est reproduit à l'annexe A.)

2. Définitions

Outre les définitions figurant dans la Publication 342 de la CEI, les définitions ci-après s'appliquent dans le cadre de la présente norme.

Notes 1. — Les symboles utilisés dans la présente norme ne sont applicables qu'à leurs dispositifs d'essai respectifs.

2. — Toutes les unités utilisées dans la présente norme sont les unités du Système International.

2.1 *Ventilateurs*

2.1.1 *Aérateur*

Ventilateur destiné à déplacer l'air d'un côté d'une cloison à l'autre, ou à l'intérieur d'une conduite placée soit à la sortie, soit à l'entrée du ventilateur, soit aux deux.

2.1.2 *Aérateur de cloison (type A)*

Aérateur installé dans ou à l'ouverture d'une cloison de façon à déplacer l'air d'un côté de la cloison à l'autre, les deux côtés étant à l'air libre.

2.1.3 *Aérateur à entrée libre (type B)*

Aérateur à entrée directe de l'air libre et à conduite de sortie.

2.1.4 *Aérateur à sortie libre (type C)*

Aérateur à conduite d'entrée et à sortie directe à l'air libre.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

A.C. ELECTRIC VENTILATING FANS AND REGULATORS FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES

1. Scope

1.1 This standard specifies the performance and the corresponding methods of test of ventilating fans for household and similar purposes intended for air forcing and exhaust, not exceeding 0.5 m in size, driven by single-phase a.c. motors having a power consumption not exceeding 500 W (including any associated regulators), for use on single-phase a.c. circuits not exceeding 250 V.

1.2 This standard applies to ventilating fans such as wall fans, window fans, kitchen fans, etc.

1.3 The fans and regulators covered by this standard shall conform to IEC Publication 342, Safety Requirements for Electric Fans and Regulators, as far as safety requirements are concerned (see Appendix A for the contents of that publication).

2. Definitions

For the purpose of this standard, in addition to those given in IEC Publication 342, the following definitions shall apply.

Notes 1. — Symbols used in this standard are applicable only to their respective test arrangements.

2. — All units used in this standard are the International System of units.

2.1 *Fans*

2.1.1 *Ventilating Fan*

A fan intended to displace air either from one side of a partition to the other, or within a duct installed either on the fan inlet or on the fan outlet or both.

2.1.2 *Partition type ventilating (Type A) fan*

A ventilating fan installed in or upon the aperture of a partition in order to displace air from one side of the partition to the other side, both the sides being free spaces.

2.1.3 *Free inlet ventilating (Type B) fan*

A ventilating fan with a direct inlet from free space and with ducted outlet.

2.1.4 *Free outlet ventilating (Type C) fan*

A ventilating fan with ducted inlet, and with direct outlet to free space.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.1.5 *Aérateur à double conduite (type D)*

Aérateur à conduites de sortie et d'entrée.

2.1.6 *Aérateur centrifuge*

Aérateur dans lequel l'air quitte l'organe qui le met en mouvement dans une direction pratiquement perpendiculaire à son axe.

2.1.7 *Aérateur hélicoïde*

Aérateur dans lequel l'air quitte l'organe qui le met en mouvement dans une direction pratiquement parallèle à son axe.

2.1.8 *Aérateur transversal*

Aérateur dans lequel l'air traverse l'organe qui le met en mouvement dans une direction pratiquement perpendiculaire à son axe et entre dans cet organe, ou en sort, à sa périphérie.

2.2 *Diamètre d'entrée d'aérateur* (D_1)

Diamètre de l'ouverture circulaire par laquelle l'air pénètre d'abord dans l'enveloppe de l'aérateur.

Notes 1. — Si l'aérateur est pourvu d'un rebord ou d'un ergot permettant le raccordement d'une conduite d'entrée, le diamètre d'entrée de l'aérateur est mesuré à l'intérieur de ce raccordement.

2. — Si l'ouverture par laquelle l'air pénètre d'abord dans l'enveloppe de l'aérateur est rectangulaire, le « diamètre d'entrée d'aérateur équivalent D_1 » est celui d'un cercle dont la section intérieure est égale à la section A_1 de cette ouverture rectangulaire. Soit:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 A_1}{\pi}}$$

2.3 *Diamètre de sortie d'aérateur* (D_2)

Diamètre de l'ouverture circulaire par laquelle l'air quitte définitivement l'enveloppe de l'aérateur.

Notes 1. — Si l'aérateur est pourvu d'un rebord ou d'un ergot permettant le raccordement d'une conduite de sortie, le diamètre de la sortie d'aérateur est mesuré à l'intérieur de ce raccordement.

2. — Si l'ouverture par laquelle l'air quitte définitivement l'enveloppe de l'aérateur est rectangulaire, le « diamètre de sortie d'aérateur équivalent D_2 » est comme celui d'un cercle dont la section intérieure est la même que la section A_2 de cette ouverture rectangulaire. Soit:

$$D_2 = \sqrt{\frac{4 A_2}{\pi}}$$

2.4 *Diamètre d'extrémité d'hélice* (D)

Diamètre maximal mesuré entre les extrémités des pales de l'hélice.

2.5 *Enveloppes des moteurs des aérateurs et des régulateurs de vitesse*

2.5.1 *Type fermé*

Enveloppe qui empêche la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de la carcasse, sans que cette dernière soit nécessairement « étanche ».

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.1.5 *Fully ducted ventilating (Type D) fan*

A ventilating fan with ducted inlet and ducted outlet.

2.1.6 *Centrifugal fan*

A fan in which the air leaves the impeller in a direction substantially at right angles to its axis.

2.1.7 *Axial flow fan*

A fan in which the air leaves the impeller in a direction substantially parallel to its axis.

2.1.8 *Cross flow fan*

A fan in which the air is caused to flow through the impeller in a direction substantially at right angles to its axis, both entering and leaving the impeller at its periphery.

2.2 *Fan inlet diameter (D_1)*

The diameter of the circular opening through which the air first enters the fan casing.

Notes 1. — If the fan is provided with an inlet connecting flange or spigot, the fan inlet diameter is measured inside this connection

2. — If the opening through which the air first enters the fan casing is rectangular, the "fan inlet equivalent diameter D_1" is the diameter of a circle for which the inside area is the same as the area A_1 inside this rectangular opening. Thus:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4A_1}{\pi}}$$

2.3 *Fan outlet diameter (D_2)*

The diameter of the circular opening through which the air finally leaves the fan casing.

Notes 1. — If the fan is provided with an outlet connecting flange or spigot, the fan outlet diameter is measured inside this connection.

2. — If the opening through which the air finally leaves the fan casing is rectangular, the "fan outlet equivalent diameter D_2" is the diameter of a circle for which the inside area is the same as the area A_2 inside this rectangular opening. Thus:

$$D_2 = \sqrt{\frac{4A_2}{\pi}}$$

2.4 *Impeller tip diameter (D)*

The maximum diameter measured over the tips of the blades of the impeller.

2.5 *Types of enclosures of motors and regulators*

2.5.1 *Totally enclosed type*

An enclosure which does not provide for circulation of air between the inside and outside of the case, but which is not necessarily "air-tight".

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.5.2 *Type ventilé*

Enveloppe qui n'oppose pas d'obstacle sensible à la ventilation, tandis que les parties actives internes en rotation sont protégées mécaniquement contre les contacts accidentels ou les contacts par négligence.

2.6 *Débit d'air*

Quantité d'air débité en un temps donné dans des conditions spécifiées.

2.7 *Débit d'air nominal*

Débit d'air assigné à l'aérateur par le constructeur.

3. Fréquence

3.1 Les fréquences normales doivent être 50 Hz et 60 Hz.

Note. — Néanmoins, les aérateurs établis pour d'autres fréquences peuvent être considérés comme satisfaisant à la présente norme s'ils satisfont à toutes ses autres prescriptions.

4. Enveloppes

4.1 Les moteurs et les régulateurs doivent être soit du type ventilé, soit du type fermé.

4.2 Les enveloppes des aérateurs à isolation enveloppante peuvent former tout ou partie de l'isolation supplémentaire ou de l'isolation renforcée.

5. Hélices

5.1 L'hélice de l'aérateur doit être bien équilibrée. Les pales et les supports de pales doivent être fixés de façon sûre, de manière à ne pas se desserrer pendant le fonctionnement.

6. Paliers

Le fabricant doit fournir les instructions pour la lubrification correcte des paliers.

7. Antiparasitage

7.1 Les aérateurs doivent, s'il est nécessaire, être munis de dispositifs antiparasites. L'acheteur doit spécifier ses exigences au moment de la commande.

Note. — On pourra suivre à ce sujet les recommandations appropriées du C.I.S.P.R.

8. Régulateurs de vitesse

8.1 Les régulateurs de vitesse doivent être capables de réduire la pleine vitesse de l'aérateur d'au moins 35% dans le cas d'aérateurs à condensateurs et d'au moins 20% dans le cas d'aérateurs à moteurs à bague de déphasage, sous la tension et à la fréquence spécifiées pour l'essai.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

2.5.2 *Ventilated type*

An enclosure in which the ventilation is not materially obstructed while the live and internal rotating parts are protected mechanically against accidental or careless contact.

2.6 *Air delivery*

Quantity of air delivered in a given unit time under specified conditions.

2.7 *Nominal air delivery*

Air delivery of the fan assigned by the manufacturer.

3. Frequency

3.1 The standard frequencies for fans shall be 50 Hz and 60 Hz.

Note. — Nevertheless, fans made for other frequencies may be considered to comply with this standard provided they do so in all other relevant respects.

4. Enclosures

4.1 Motors and regulators of fans shall be either of the ventilated or totally enclosed type.

4.2 The enclosures of insulation-encased fans may form part or whole of the supplementary or reinforced insulation.

5. Impellers

5.1 The impeller of the ventilating fan shall be well balanced. The blades and blade carriers shall be securely fixed so that they do not loosen in operation.

6. Bearings

Instructions for the proper lubrication of bearings shall be furnished by the manufacturer.

7. Radio interference suppression

7.1 Fans shall, if necessary, be fitted with radio interference suppression devices. The customer shall specify his requirements at the time of order.

Note. — The relevant recommendations of C.I.S.P.R. may be followed in this regard.

8. Speed regulators

8.1 Regulators shall be capable of reducing the speed of the fan by at least 35 %, in the case of capacitor fans, and 20 % in the case of shaded pole fans, of the full speed at the voltage and frequency specified for the test.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

8.2 Les régulateurs doivent avoir une position «Arrêt», de préférence au voisinage du contact correspondant à la plus faible vitesse, et doivent, de préférence, comporter cinq positions de fonctionnement.

8.3 Le mécanisme des régulateurs doit être prévu de façon à garantir un contact correct pour toutes les positions de fonctionnement. Dans le cas de régulateurs du type à induction, aucune partie de l'enroulement inducteur ne doit rester en permanence en court-circuit dans n'importe laquelle des positions de fonctionnement.

8.4 Les positions des régulateurs doivent être marquées distinctement et clairement et l'organe de repérage sur la poignée ou le bouton de manœuvre doit indiquer correctement la position du régulateur. S'il est utilisé « 0 » doit correspondre à la position « arrêt » et le nombre le plus élevé au fonctionnement à la vitesse la plus forte, par exemple 0-1-2-3 ou 0-I-II-III.

9. **Interchangeabilité**

Pour un modèle particulier d'aérateur, les composants, le régulateur associé et le jeu de pales doivent être interchangeables.

10. **Fonctionnement silencieux**

A l'étude.

11. **Marques et indications**

11.1 Chaque aérateur doit porter, de façon indélébile, au moins les renseignements ci-après, en plus de ceux qui sont spécifiés dans la publication 342 de la CEI:

a) pays de fabrication; et

b) débit d'air nominal (à pression nulle pour les aérateurs du type A; dans les conditions spécifiées par le constructeur pour les aérateurs des types B, C et D).

Note. — Il est recommandé de porter également les indications ci-dessus sur le régulateur associé à l'aérateur, s'il n'en fait pas partie intégrante.

11.2 Pour tous renseignements complémentaires que le constructeur peut être invité à fournir, voir l'annexe B.

12. **Essais**

12.1 Les essais prescrits dans la présente norme sont des essais de type.

12.2 *Tension d'essai et fréquence d'essai*

La tension et la fréquence auxquelles les essais doivent être effectués sont indiquées ci-après:

12.2.1 Lorsqu'une tension nominale figure sur la plaque signalétique, les essais doivent être effectués à la tension nominale. Si l'aérateur est spécifié pour deux ou plusieurs tensions nominales distinctes, les essais doivent être exécutés sous la tension la plus défavorable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

8.2 The regulator shall have an "off" position preferably next to the lowest speed contact, and shall preferably be provided with five running positions.

8.3 The mechanism of the regulator shall be so designed as to ensure positive contact at each running position. In the case of induction type regulators, no portion of the induction winding shall remain permanently short-circuited in any of the running positions.

8.4 Positions of the regulator shall be distinctly and clearly marked and the indicator on the operating handle or knob shall correctly indicate the position of the regulator. If used, "0" shall correspond to the position "off" and the highest number to the highest speed operation, for example 0-1-2-3 or 0-I-II-III.

9. Interchangeability

Components of a particular model number of fan, its associated regulator and set of blades shall be interchangeable.

10. Silent operation

Under consideration.

11. Marking

11.1 Each fan shall be indelibly marked with at least the following information additional to that specified in IEC Publication 342:

a) country of manufacture, and

b) nominal air delivery (at zero pressure for Type A fans; in the conditions assigned by the manufacturer for Types B, C, and D fans).

Note. — It is recommended that the above information also be marked on the associated regulator if it is separate from the fan.

11.2 For further additional information that the manufacturer may be requested to supply, see Appendix B.

12. Tests

12.1 The tests specified in this standard are type tests.

12.2 *Test voltage and frequency*

The voltage and frequency at which the tests are conducted shall be as follows:

12.2.1 When a rated voltage is indicated on the nameplate, the tests shall be conducted at the rated voltage. If the fan is specified for two or more distinct rated voltages, the tests shall be carried out at the most unfavourable voltage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Lorsqu'une plage de tensions figure sur la plaque signalétique, la tension d'essai doit être:

— égale aux limites supérieure et inférieure de la plage de tensions lorsque la différence entre ces limites dépasse 10% de leur moyenne,

— égale à la moyenne des limites supérieure et inférieure de la plage de tensions lorsque la différence entre ces limites est inférieure ou égale à 10% de leur moyenne.

12.2.2 Les ventilateurs doivent être essayés à la fréquence nominale, si celle-ci est indiquée.

Lorsque le ventilateur est spécifié pour une plage de fréquences, les essais doivent être faits à la fréquence qui donne les résultats les plus défavorables.

Si la fréquence nominale n'est pas marquée sur les ventilateurs, ils doivent être essayés soit à 50 Hz soit à 60 Hz, selon la fréquence la plus défavorable.

12.2.3 *Limites des variations de tension*

La variation de la tension d'alimentation ne doit pas dépasser ±1% de la tension d'essai pendant les essais de débit d'air. Toutefois, lors des mesures de courant et de puissance faites au cours de ces essais, la tension doit être égale à la tension d'essai.

12.3 *Essais d'aptitude au débit d'air*

L'aptitude au débit d'air est évaluée selon les annexes correspondantes. Dans la présente norme, l'influence de la compressibilité de l'air est négligée car les pressions que l'on rencontre sont faibles; l'influence de l'humidité de l'air est également négligée.

Note. — Les données relatives à la pression de l'aérateur ainsi que la puissance électrique absorbée doivent être rapportées à la masse volumique de référence de l'air (ϱ_n), laquelle est égale à 1,200 kg/m³ (pour tout aérateur des types A, B ou C).

12.3.1 L'essai d'aptitude au débit d'air pour les aérateurs de cloison (type A) doit être effectué conformément à l'annexe C.

12.3.2 L'essai d'aptitude au débit d'air pour les aérateurs à entrée libre (type B) doit être effectué conformément à l'annexe F, ou, si l'on veut absolument, selon la méthode de l'annexe D.

12.3.3 L'essai d'aptitude au débit d'air pour les aérateurs à sortie libre (type C) doit être effectué conformément à l'annexe F, ou, si l'on veut absolument, selon la méthode de l'annexe E.

12.3.4 L'essai d'aptitude au débit d'air pour les aérateurs à double conduite (type D) est à l'étude.

13. Tolérances sur les grandeurs nominales

13.1 *Aérateurs de cloison (type A)*

Le débit d'air mesuré au point de pression nulle ne devrait pas être inférieur à 90% du débit d'air nominal.

13.2 *Aérateurs à entrée libre (type B) et aérateurs à sortie libre (type C)*

Le débit d'air en un point de la courbe caractéristique mesurée correspondant à la même résistance que le point nominal ne devrait pas être inférieur à 95% du débit d'air nominal lorsque l'essai est effectué selon la méthode de l'annexe D, de l'annexe E ou de l'annexe F. La pression correspondante de l'aérateur ne devrait pas être inférieure à 90% de la pression de l'aérateur au point nominal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

When a voltage range is indicated on the nameplate, the test voltage shall be:

— the highest and the lowest values of the range when voltage range is in excess of 10% of the mean of the range,

— mean of the upper and lower limits when the voltage range is 10% or less of the mean of the range.

12.2.2 Fans shall be tested at rated frequency, if marked.

For a fan with a range of frequencies the tests shall be made at the frequency which gives the most unfavourable results.

For a fan not marked with rated frequency the tests shall be made either at 50 Hz or 60 Hz whichever is more unfavourable.

12.2.3 *Limits of voltage variation*

The variation in the voltage shall not exceed ±1% of the test voltage during air performance tests. While taking the current and wattage readings during these tests, however, the voltage shall be the test voltage.

12.3 *Tests for air performance*

Air performance is evaluated in accordance with the relevant appendices. In this standard, the influence of compressibility of air is neglected owing to the small values of fan pressures encountered; influence of moisture of air is also neglected.

Note. — The data for ventilating fan pressure and electric power input shall be referred to reference air density (ϱ_n) equal to 1.200 kg/m³ (for any of Types A, B or C fans).

12.3.1 The air performance test for partition type ventilating (Type A) fans shall be carried out in accordance with Appendix C.

12.3.2 The air performance test for free inlet ventilating (Type B) fans shall be carried out in accordance with Appendix F, or, if particularly desired, with the method of Appendix D.

12.3.3 The air performance test for free outlet ventilating (Type C) fans shall be carried out in accordance with Appendix F, or, if particularly desired, with the method of Appendix E.

12.3.4 The air performance test for fully ducted ventilating (Type D) fans is under consideration.

13. **Tolerances on ratings**

13.1 *Partition type ventilating (Type A) fans*

The measured air delivery for zero pressure point should be not less than 90% of the nominal air delivery.

13.2 *Free inlet ventilating (Type B) and free outlet ventilating (Type C) fans*

The air delivery at a point on the measured characteristic curve corresponding to the same resistance as the rated point should be not less than 95% of the rated air delivery when tested as given in Appendix D, Appendix E or Appendix F. The corresponding ventilating fan pressure should be not less than 90% of fan pressure for the rated point.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE A

(Voir paragraphe 1.3)

SOMMAIRE DE LA PUBLICATION 342 DE LA CEI: RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES VENTILATEURS ÉLECTRIQUES ET LEURS RÉGULATEURS DE VITESSE

Articles

1. Domaine d'application
2. Définitions
3. Prescriptions générales
4. Généralités sur les essais
5. Classification
6. Marques et indications
7. Protection contre les chocs électriques
8. Démarrage
9. Puissance absorbée
10. Echauffements
11. Courant de fuite
12. Résistance à l'humidité
13. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique
14. Endurance
15. Fonctionnement anormal
16. Fonctionnement en surcharge
17. Dangers mécaniques et stabilité
18. Résistance mécanique
19. Construction
20. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs
21. Bornes pour conducteurs externes
22. Dispositions en vue de la mise à la terre
23. Lignes de fuite et distances dans l'air
24. Inflammabilité

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX A

(See Sub-clause 1.3)

CONTENTS OF IEC PUBLICATION 342: SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRIC FANS AND REGULATORS

Clause

1. Scope
2. Definitions
3. General requirements
4. General notes on tests
5. Classification
6. Marking
7. Protection against electric shock
8. Starting
9. Input
10. Heating
11. Leakage current
12. Moisture resistance
13. Insulation resistance and electric strength
14. Endurance
15. Abnormal operation
16. Operation under overload conditions
17. Mechanical hazards and stability
18. Mechanical strength
19. Construction
20. Supply connection and external flexible cables and cords
21. Terminals for external conductors
22. Provision for earthing
23. Creepage distances and clearances
24. Flammability

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE B

(Voir paragraphe 11.2)

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES À FOURNIR PAR LE CONSTRUCTEUR

Les renseignements suivants relatifs à un aérateur doivent être fournis sur demande par le constructeur:

a) facteur de puissance,

b) vitesse nominale en tours par minute,

c) diamètre d'extrémité de l'hélice,

d) nombre de pales,

e) type du régulateur et nombre de positions de marche,

f) classe d'isolement,

g) courbes caractéristiques de l'aérateur, et

h) type de paliers.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX B

(See Sub-clause 11.2)

ADDITIONAL INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE MANUFACTURER

The following additional information with respect to a ventilating fan shall be supplied by the manufacturer on request:

a) power-factor,

b) rated speed in rev/min,

c) impeller tip diameter,

d) number of blades,

e) type of regulator and number of running positions,

f) class of insulation,

g) characteristic diagram of the fan, and

h) type of bearings.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE C

(Voir paragraphe 12.3.1)

ESSAI D'APTITUDE AU DÉBIT D'AIR DES AÉRATEURS DE CLOISON (TYPE A)

Un essai amont est effectué avec une chambre d'essai et un diaphragme pour contrôler les aérateurs de cloison (type A) (voir figure 1, page 44).

L'aérateur à essayer doit être installé au centre de la cloison de sortie d'une chambre cylindrique de diamètre D_3 et de longueur 1,5 D_3. Le diamètre D_3 ne doit pas être inférieur à deux fois le diamètre d'entrée de l'aérateur D_1. L'entrée des aérateurs à tubulure d'aspiration doit être en saillie à l'intérieur de la chambre d'une distance égale à 0,5 D_1.

L'aérateur doit être installé de façon à éliminer les fuites d'air et à garantir que l'écoulement de l'air vers l'aérateur simule au mieux la condition d'aspiration pour laquelle l'aérateur est conçu.

Des prises de pression aux quatre côtés de la section de passage 3 doivent être disposées en des points équidistants sur la circonférence à une distance de 0,75 D_3 de l'extrémité sortie de la chambre, et raccordées à une des branches d'un manomètre, chaque raccordement ayant la même longueur, le même alésage et la même forme de tubulures.

A l'extrémité d'aspiration de la chambre doit être placé un écran à résistance uniforme, dont la section de passage ne doit pas dépasser 20% de sa section totale et dont les ouvertures doivent être régulièrement espacées et n'ont pas une dimension supérieure à 3,17 mm (1/8 in).

Un conduit de diamètre D_5 comportant un diaphragme de longueur minimale 13 D_5 doit être raccordé au moyen d'un divergent conique à l'entrée de la chambre. L'angle au sommet du divergent ne doit pas dépasser 45°.

A une distance 3 D_5 en amont de la jonction avec le divergent doit être fixé un diaphragme avec les prises qui lui sont associées, D_5 et $\frac{D_5}{2}$.

A une distance minimale de 10 D_5 en amont du diaphragme doit être fixé un autre écran à résistance uniforme dont la section de passage ne doit pas excéder 50% de sa section totale et dont les ouvertures doivent être régulièrement espacées et ne pas avoir une dimension supérieure à 3,17 mm (1/8 in). Immédiatement en aval de cette résistance doit être monté un tranquilliseur tel que celui représenté à la figure 1 ou de toute autre forme efficace.

L'extrémité amont du conduit d'essai doit être reliée à un ventilateur auxiliaire au moyen d'un conduit à faces parallèles ou d'une pièce de raccordement graduel dont la longueur ne doit pas être inférieure à 2 D_5, la pièce de raccordement graduel éventuelle ne doit pas présenter un angle au sommet supérieur à 15°.

On doit pouvoir faire varier la puissance du ventilateur auxiliaire, par exemple, en étranglant l'entrée ou en faisant varier la vitesse. La puissance du ventilateur auxiliaire, ainsi que les diamètres du diaphragme et du conduit de mesure doivent être choisis de manière à pouvoir vérifier la caractéristique entière de l'aérateur, y compris les conditions d'aspiration et de refoulement libres. La pression différentielle de part et d'autre du diaphragme doit être maintenue entre 250 et 1 000 Pa pour le débit nominal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX C

(See Sub-clause 12.3.1)

TEST FOR AIR PERFORMANCE OF PARTITION TYPE VENTILATING (TYPE A) FANS

An inlet side test with test chamber and plate orifice is carried out for testing partition type ventilating (Type A) fans (see Figure 1, page 44).

The fan to be tested shall be mounted centrally in the outlet wall of a cylindrical chamber of diameter D_3 and length 1.5 D_3. The diameter D_3 shall be not less than twice the fan inlet diameter D_1. The inlet of cased fans shall be recessed by a distance equal to 0.5 D_1 within the chamber.

The fan shall be mounted in such a way as to eliminate leakage of air and to ensure that the air flow into the fan simulates as far as is practicable the entry condition for which the fan is designed.

Four side tappings at section 3 shall be equally spaced around the circumference at a distance 0.75 D_3 from the outlet end of the chamber and connected to one limb of a manometer, each connection being of the same length, bore and arrangement of tubing.

A uniform resistance screen having a free area not exceeding 20% of its gross area, its apertures being equally spaced and having dimensions not exceeding 3.17 mm (1/8 in), shall be fitted at the inlet end of the chamber.

An orifice test duct of diameter D_5 and minimum length 13 D_5 shall be connected by means of a conical expander to the inlet of the chamber. The included angle of the expander shall not exceed 45°.

An orifice plate with its associated D_5 and $\frac{D_5}{2}$ tappings shall be fitted at a distance 3 D_5 upstream of the junction with the expander.

A uniform resistance screen having a free area not exceeding 50% of its gross area, its apertures being equally spaced and not exceeding 3.17 mm (1/8 in) shall be fitted at a minimum distance 10 D_5 upstream of the orifice plate. A straightener as shown in Figure 1, or other effective form, shall be placed immediately downstream of this resistance screen.

The upstream end of the test airway shall be connected to a suitable booster fan by means of a parallel duct or gradual transformation piece of minimum length 2 D_5, such a transformation piece having a maximum included angle not exceeding 15°.

Variable output from the booster fan shall be provided, for example, by shuttered intake or speed control. The output of the booster fan as well as the diameters of the orifice plate and test duct shall be chosen so as to enable the whole fan characteristic, including free intake and discharge conditions, to be tested. The differential pressure across the orifice shall be maintained between 250 and 1 000 Pa at the rated volume flow.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Diaphragme

Le diaphragme et les prises de pression latérales associées D_5 et $\frac{D_5}{2}$ (orifices de pression), ainsi que la gaine de ventilation, doivent être conformes aux dimensions et tolérances de la figure 2, page 45.

L'orifice doit être circulaire et doit avoir un bord à angle droit sur sa face amont, tout arrondi ou chanfrein sur ce bord ne devant pas dépasser 0,0004 d (où d est le diamètre du diaphragme). Ce bord à angle droit peut être commodément obtenu en pratiquant une passe fine, du centre vers l'extérieur, après que l'orifice a été percé.

La largeur de la partie cylindrique de l'orifice ne doit pas être supérieure à 0,02 D_5 ou 0,10 d et il y a lieu de veiller à ce qu'aucune bavure ne se produise dans cet alésage. Si un diaphragme de cette épaisseur n'est pas suffisamment rigide, on peut utiliser une matière plus épaisse, jusqu'à 0,05 D_5 d'épaisseur maximale, auquel cas le bord côté aval de l'orifice doit être chanfreiné pour limiter l'épaisseur de la partie cylindrique.

Le diaphragme doit être construit en une matière qui ne risque pas d'être corrodée par l'air ou le gaz qui circule à travers et il doit être protégé contre tous dommages pendant les manipulations et les nettoyages. Il est particulièrement important que le bord à angle droit ne soit pas arrondi ou chanfreiné pour l'une de ces raisons.

Les deux prises latérales ou orifices de pression doivent être en ligne angulairement l'une avec l'autre, et situées axialement conformément à la figure 2, compte tenu de l'épaisseur des joints entre le diaphragme et les brides. Dans l'établissement de ces prises latérales, la tâche essentielle est de maintenir une paroi lisse du conduit jusqu'aux prises de pression et affleurant avec elles.

Les mesures suivantes doivent être prises pour chaque point de la caractéristique de l'aérateur:

— pression manométrique statique à la prise amont — p_{s5}
— pression différentielle de part et d'autre du diaphragme — Δp
— pression manométrique statique moyenne à la section de passage 3 — p_{s3}
— température de l'air en amont du diaphragme — θ_5
— puissance électrique absorbée — P
— température ambiante — θ_a
— pression barométrique ambiante — p_{ba}

Les valeurs suivantes:

— masse volumique — ϱ
— débit d'air de l'aérateur — q_v
— pression de l'aérateur (type A) — p_{FA}

peuvent être déduites des mesures précédentes au moyen des formules suivantes:

$$\varrho_5 = 3\,485 \times 10^{-6} \left(\frac{p_{ba} + p_{s5}}{273 + \theta_5} \right)$$

$$q_{v5} = 1{,}111 \times C_s \, d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\varrho_5}}$$

où C_s est un coefficient déterminé à partir de la figure 3, page 46.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Orifice plate

The orifice plate with the associated D_5 and $\frac{D_5}{2}$ side tappings (pressure holes) and the adjacent airway shall be in accordance with the dimensions and tolerances of Figure 2, page 45.

The orifice shall be circular and shall have a square edge on its upstream face, any rounding or burrs at this edge not exceeding 0.0004 d (where d is diameter of orifice). This square edge may be produced conveniently by taking a fine cut from the centre outwards after the orifice has been bored.

The width of the parallel portion of the orifice bore shall be not greater than 0.02 D_5 or 0.10 d, and cars shall be taken to see that no burrs encroach on this bore. If an orifice plate of this thickness is not sufficiently rigid, thicker material up to 0.05 D_5 maximum thickness may be used with the downstream edge of the orifice chamfered to limit the parallel width.

The orifice plate shall be constructed from material which will not be corroded by the air or gas flowing through it, and it shall be protected from damage when handling and cleaning. It is particularly important that the square edge should not be burred or rounded due to any of these causes.

The two side tappings or pressure holes shall be angularly in line with one another, and located axially in accordance with Figure 2, due allowance being made for the thickness of the gaskets between the flange and the orifice plate. In constructing the side tappings, the essential feature is the maintenance of the smooth duct wall up to and flush with the pressure holes.

For any one point of the fan characteristic the following readings shall be taken:

— static gauge pressure at the upstream orifice tapping	p_{s5}
— differential pressure across the orifice	Δp
— average static gauge pressure at section 3	p_{s3}
— air temperature upstream of the orifice	θ_5
— electric power input	P
— ambient temperature	θ_a
— ambient barometric pressure	p_{ba}

From the above readings the following values:

— mass density	ϱ
— fan air delivery	q_v
— fan pressure (Type A)	p_{FA}

may be derived by means of the following formulae:

$$\varrho_5 = 3\,485 \times 10^{-6} \left(\frac{p_{ba} + p_{s5}}{273 + \theta_5} \right)$$

$$q_{v5} = 1.111 \times C_s \, d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\varrho_5}}$$

where C_s is a coefficient determined from Figure 3, page 46.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

$$q_v = q_{v5} \times \left(\frac{\varrho_5}{\varrho}\right) = q_{v5} \left(\frac{p_{ba} + p_{s5}}{p_{ba}}\right) \frac{273 + \theta_a}{273 + \theta_5}$$

$$p_{FA} = - p_{s3} - \frac{1}{2} \varrho \left(\frac{q_v}{\frac{\pi}{4} D_3^2}\right)^2$$

Les données pour p_{FA} doivent être rapportées à l'air aux conditions normalisées de référence technique par la formule:

$$\frac{p_{FAn}}{p_{FA}} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

Ce rapport $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ est obtenu à partir de la formule:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345{,}8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

où l'indice «n» se rapporte aux conditions normalisées.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

$$q_v = q_{v5} \times \left(\frac{\varrho_5}{\varrho}\right) = q_{v5} \left(\frac{p_{ba} + p_{s5}}{p_{ba}}\right) \frac{273 + \theta_a}{273 + \theta_5}$$

$$p_{FA} = - p_{s3} - \frac{1}{2} \varrho \left(\frac{q_v}{\frac{\pi}{4} D_3^2}\right)^2$$

Data for p_{FA} shall be referred to the air in normalized conditions by the formula:

$$\frac{p_{FAn}}{p_{FA}} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

The ratio $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ is obtained from the formula:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345.8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

where the subscript "n" refers to the normalized condition.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE D

(Voir paragraphe 12.3.2)

ESSAI D'APTITUDE AU DÉBIT D'AIR DES AÉRATEURS À ENTRÉE LIBRE (TYPE B)

Un essai est effectué avec une chambre réduite pour contrôler les aérateurs à entrée libre (type B) (voir figure 4, page 47).

A l'extrémité amont de l'appareillage d'essai l'aérateur à essayer est placé dans sa position d'utilisation normale. Il refoule par l'intermédiaire d'un raccord (voir figure 5, page 48), dans un conduit muni d'un tranquilliseur transversal, puis dans une chambre réduite (voir figure 6, page 48), par l'intermédiaire d'un divergent dont l'ouverture totale est de 7°. Le diamètre D_6 de la chambre réduite doit être au moins deux fois celui D_4 du conduit amont du divergent. Un diaphragme dont le diamètre d ne devrait pas dépasser 0,6 fois celui de la chambre réduite est placé dans la paroi aval de la chambre (voir figure 7, page 49). Une prise de pression statique est placée de manière spécifiée dans la paroi latérale de la chambre réduite; elle permet d'évaluer le débit d'air et la pression de l'aérateur. En outre, le diaphragme sert à commander la résistance du circuit en faisant varier la valeur de son diamètre d.

Ce dispositif d'essai n'est pourvu que d'une seule section de mesure: pression statique manométrique p_{s6} dans la chambre réduite, au passage 6 (prise latérale). Ce flux est renvoyé à un manomètre à colonne liquide, muni d'un objectif de visée.

Les mesures doivent être effectuées après avoir vérifié la régularité du fonctionnement de l'aérateur sous la tension et à la fréquence nominales.

Les valeurs suivantes sont relevées:

— pression statique manométrique dans la chambre réduite p_{s6}
— puissance électrique absorbée P
— température ambiante θ_a
— pression atmosphérique ambiante p_{ba}

Les valeurs suivantes:

— masse volumique ϱ
— débit d'air de l'aérateur q_v
— pression de l'aérateur (type B) p_{FB}
— rendement de l'aérateur (type B) η_B

peuvent être déduites des mesures précédentes au moyens des formules suivantes:

$$\varrho = 3485 \times 10^{-6} \left(\frac{p_{ba}}{273 + \theta_a} \right)$$

$$q_v = 1{,}111 \times a\, d^2 \sqrt{\frac{p_{s6}}{\varrho}}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX D

(See Sub-clause 12.3.2)

TEST FOR AIR PERFORMANCE OF FREE INLET VENTILATING (TYPE B) FANS

An outlet side test with reduced chamber is carried out for testing of free inlet ventilating (Type B) fans (see Figure 4, page 47).

At the upstream end of the testing system is placed the fan to be tested such as it is when in normal use. The fan discharges through a connection piece (see Figure 5, page 48) to a duct provided with a crosspiece straightener, and then to a reduced chamber (see Figure 6, page 48) through an expander of total angle of 7°. The diameter D_6 of the reduced chamber shall be at least twice the diameter D_4 of the duct located upstream of the expander. At the downstream wall of the reduced chamber is placed an orifice plate (see Figure 7, page 49) the diameter d of which should not exceed 0.6 times the diameter of the reduced chamber. In the side wall of the reduced chamber a static pressure wall tapping is located in a specified manner and allows for the assessment of the air delivery and the fan pressure. Moreover the orifice plate has a function of control of system resistance by means of changing the value of the orifice diameter d.

This test arrangement is provided with only one measuring section: static gauge pressure p_{s6} at the reduced chamber at section 6 (wall tapping). This pressure is connected to a liquid-column micromanometer with eye-piece.

The measurements shall be carried out after checking the steadiness of the running of the fan at the rated voltage and frequency.

The following values are measured:

— static gauge pressure at the reduced chamber p_{s6}
— electric power input P
— ambient temperature θ_a
— ambient barometric pressure p_{ba}

From these above readings the following values:

— mass density ϱ
— fan air delivery q_v
— fan pressure (Type B) p_{FB}
— fan efficiency (Type B) η_B

may be derived by means of the following formulae:

$$\varrho = 3485 \times 10^{-6} \left(\frac{p_{ba}}{273 + \theta_a} \right)$$

$$q_v = 1.111 \times \alpha \, d^2 \sqrt{\frac{p_{s6}}{\varrho}}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

où α est un coefficient dont les valeurs sont indiquées à la figure 8, page 49, pour différentes valeurs du rapport $\frac{d}{D_6}$

$$p_{FB} = p_{s6} + K \left(\frac{\varrho}{2}\right) \left(\frac{q_v}{\frac{\pi}{4} D_4^2}\right)^2$$

où K est un coefficient dont les valeurs sont dérivées de la figure 9, page 50.

$$\eta_B = \frac{q_v \, p_{FB}}{P}$$

Les données pour p_{FB} et P doivent être rapportées à l'air aux conditions normalisées de référence technique par les formules:

$$\frac{p_{FBn}}{p_{FB}} = \frac{P_n}{P} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

le rapport $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ est obtenu à partir de la formule:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345{,}8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

La figure 14, page 53, donne les courbes caractéristiques des aérateurs.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

where α is a coefficient the values of which are given in Figure 8, page 49, for different values of the ratio $\frac{d}{D_6}$

$$p_{FB} = p_{s6} + K\left(\frac{\varrho}{2}\right)\left(\frac{q_v}{\frac{\pi}{4}D_4^2}\right)^2$$

where K is a coefficient the values of which are derived from Figure 9, page 50.

$$\eta_B = \frac{q_v\, p_{FB}}{P}$$

Data for p_{FB} and P shall be referred to the air in normalized conditions by the formulae:

$$\frac{p_{FBn}}{p_{FB}} = \frac{P_n}{P} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

the ratio $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ is obtained from the formula :

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345.8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

Figure 14, page 53, gives the characteristic curves for ventilating fans.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE E

(Voir paragraphe 12.3.3)

ESSAI D'APTITUDE AU DÉBIT D'AIR DES AÉRATEURS À SORTIE LIBRE (TYPE C)

Un essai amont à chambre réduite est effectué pour contrôler les aérateurs à sortie libre (type C) (voir figure 10, page 50).

La même chambre réduite et le même divergent qu'en annexe D sont placés en amont du dispositif d'essai mais en positions inverses, de façon que le courant d'air aille dans un sens opposé à celui de l'annexe D. Ainsi le divergent travaille en réducteur. La prise latérale de la chambre n'est pas située comme en annexe D mais est plus proche du diaphragme dans ce montage et sa seule fonction est de permettre d'évaluer le débit d'air; mais le diaphragme garde son rôle de commande de la résistance du circuit par la modification de la valeur de son diamètre d, qui ne devrait pas dépasser 0,6 fois celui de la chambre réduite. En outre, la pression de l'aérateur n'est plus déduite de la pression latérale à la prise de paroi de chambre réduite; une autre prise latérale est disposée à proximité du tranquilliseur transversal inséré dans la conduite, pour mesurer une pression statique manométrique p_{s3}; la pression de l'aérateur est déduite de cette façon.

Ce dispositif d'essai est muni de deux sections de mesurage:

— pression statique manométrique au diaphragme p_{s7}

— pression statique manométrique près du tranquilliseur transversal p_{s3}

Les autres valeurs ci-après doivent être mesurées:

— puissance électrique absorbée P

— température ambiante θ_a

— pression barométrique ambiante p_{ba}

Les valeurs suivantes:

— masse volumique ϱ

— débit d'air de l'aérateur q_v

— pression de l'aérateur (type C) p_{FC}

— rendement de l'aérateur (type C) η_C

peuvent être déduites au moyen des formules suivantes:

$$\varrho = 3485 \times 10^{-6} \left(\frac{p_{ba}}{273 + \theta_a} \right)$$

$$q_v = \frac{2}{3} \times d^2 \sqrt{\frac{p_{s7}}{\varrho}}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX E

(See Sub-clause 12.3.3)

TEST FOR AIR PERFORMANCE OF FREE OUTLET VENTILATING (TYPE C) FANS

An inlet side test with reduced chamber is carried out for testing free outlet ventilating (Type C) fans (see Figure 10, page 50).

At the upstream end of the testing system is placed the same reduced chamber and expander as described in Appendix D, but invertedly installed so that the air stream is in the opposite direction if compared with Appendix D. Thus the expander works as a reducer. The side wall tapping of the chamber is not located as it was in Appendix D; it is nearer to the orifice plate in this arrangement, and its single purpose is to allow for the assessment of the air delivery, but the orifice plate keeps a function of control of system resistance by means of changing the value of the orifice diameter d, which should not exceed 0.6 times the diameter of the reduced chamber. Moreover the fan pressure is no longer derived from the side wall tapping of the reduced chamber; another side wall tapping is provided near to the crosspiece straightener located in the duct for measuring a static gauge pressure p_{s3} in order that the fan pressure may be derived.

This test arrangement is provided with two measuring sections:

— static gauge pressure at the orifice plate p_{s7}

— static gauge pressure near to the crosspiece straightener p_{s3}

The following other values shall be measured:

— electric power input P

— ambient temperature θ_a

— ambient barometric pressure p_{ba}

From the above readings the following values:

— mass density ϱ

— fan air delivery q_v

— fan pressure (Type C) p_{FC}

— fan efficiency (Type C) η_C

may be derived by means of the following formulae:

$$\varrho = 3485 \times 10^{-6} \left(\frac{p_{ba}}{273 + \theta_a} \right)$$

$$q_v = \frac{2}{3} \times d^2 \sqrt{\frac{p_{s7}}{\varrho}}$$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

$$p_{FC} = -p_{s3} - 0{,}81 \left(\frac{\varrho}{2}\right) \left(\frac{q_v}{\frac{\pi}{4} D_1^2}\right)^2$$

$$\eta_C = \frac{q_v \, p_{FC}}{P}$$

Les données pour p_{FC} et P doivent être rapportées à l'air dans les conditions normalisées de référence technique par les formules:

$$\frac{p_{FCn}}{p_{FC}} = \frac{P_n}{P} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

Le rapport $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ est obtenu à partir de la formule:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345{,}8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

La figure 14, page 53, donne les courbes caractéristiques des aérateurs.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

$$p_{FC} = -p_{s3} - 0.81 \left(\frac{\varrho}{2}\right) \left(\frac{q_v}{\frac{\pi}{4} D_1^2}\right)^2$$

$$\eta_C = \frac{q_v \, p_{FC}}{P}$$

Data for p_{FC} and P shall be referred to air in normalized conditions by formulae:

$$\frac{p_{FCn}}{p_{FC}} = \frac{P_n}{P} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

The ratio $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ is obtained from the formula:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345.8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

Figure 14, page 53, gives the characteristic curves for ventilating fans.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE F

(Voir paragraphes 12.3.2 et 12.3.3)

ESSAI D'APTITUDE AU DÉBIT D'AIR DES AÉRATEURS À ENTRÉE LIBRE (TYPE B) ET DES AÉRATEURS À SORTIE LIBRE (TYPE C)

F1. **Grandeurs, symboles et unités de mesure**

Dans ce texte, les grandeurs, symboles et unités de mesures du Système International ont été adoptés:

— pression de l'aérateur (type B ou type C)	p_{FB} ou p_{FC}
— pression différentielle au diaphragme	Δp
— pression barométrique ambiante	p_{ba}
— température ambiante	θ_a
— diamètres	d, D
— sections	A
— masse volumique	ϱ
— débit d'air	q_v
— puissance électrique absorbée	P

a = ambiante
n = conditions normalisées de référence
1, 2, 3, etc. = sections de référence

F2. **Dispositifs d'essai**

Les dispositifs d'essai sont au nombre de deux:

1) le système où le dispositif de mesure est à la sortie (voir figure 11, page 51) pour contrôler les aérateurs à entrée libre (type B),
2) le système où le dispositif de mesure est à l'entrée (voir figure 12, page 51) pour contrôler les aérateurs à sortie libre (type C).

F3. **Conduit d'essai**

L'aérateur, complété de tous ses éléments, est installé dans le conduit d'essai dont le diamètre intérieur est D_4 (voir figure 11) ou D_3 (voir figure 12). La valeur de D_3 est indiquée au tableau I pour différentes valeurs de D_1 (diamètre de l'entrée d'aération de l'aérateur du type C en essai). Dans la disposition d'essai de la figure 11, le diamètre du tranquilliseur D_4 doit être supérieur à D_2 (diamètre de la sortie d'aération de l'aérateur du type B en essai) mais ne doit pas dépasser $\sqrt{1{,}2\,D_2}$. Le tableau I présente également, pour chaque valeur de D_2 ou D_1, les valeurs des autres paramètres L, L_1 (voir figures 11 et 12) et t, s (voir figure 13, page 52).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX F

(See Sub-clauses 12.3.2 and 12.3.3)

TEST FOR AIR PERFORMANCE OF FREE INLET VENTILATING (TYPE B) AND FREE OUTLET VENTILATING (TYPE C) FANS

F1. **Quantities, symbols and measuring units**

In this text, the following quantities, symbols and measuring units of the International System are adopted:

— fan pressure (Type B or Type C)	p_{FB} or p_{FC}
— differential pressure at the orifice plate	Δp
— ambient barometric pressure	p_{ba}
— ambient temperature	θ_a
— diameters	d, D
— areas	A
— mass density	ϱ
— air delivery	q_v
— electric power input	P

a = ambient
n = normalized reference condition
1, 2, 3, etc. = reference sections

F2. **Test arrangements**

There are two different testing systems:

1) the system with measuring device at the outlet (see Figure 11, page 51) for testing free inlet ventilating (Type B) fans,
2) the system with measuring device at the inlet (see Figure 12, page 51) for testing free outlet ventilating (Type C) fans.

F3. **Testing duct**

The fan, complete with all its components, is installed in the testing duct of which the internal diameter is D_4 (see Figure 11) or D_3 (see Figure 12). The value of D_3 is shown in Table I for different values of D_1 (diameter of the air inlet of Type C fan under test). In the test arrangement of Figure 11, the diameter of the straightener D_4 shall be greater than D_2 (diameter of the air outlet of Type B fan under test), but shall not exceed $\sqrt{1.2}\,D_2$. Table I also gives for each value of D_2 or D_1 the values of the other parameters L, L_1 (see Figures 11 and 12) and t, s (see Figure 13, page 52).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU I

D_2 ou D_1 (m)		D_3 (m)	L (m)	L_1 (m)	t (m)	s (m)
>	≤					
	0,100	0,140	0,280	0,700	0,002	0,002
0,100	0,150	0,210	0,420	1,050	0,002	0,002
0,150	0,200	0,270	0,540	1,350	0,002	0,002
0,200	0,300	0,410	0,820	2,050	0,003	0,003
0,300	0,450	0,610	1,220	3,050	0,003	0,003

A l'autre l'extrémité du conduit d'essai est posé un diaphragme (voir figure 13, page 52) dont l'orifice de sortie a un diamètre variable d.

Ce diaphragme a deux fonctions:

a) détermination du débit d'air au moyen de la mesure de la pression différentielle Δp;

b) variation de la résistance du circuit en faisant varier le diamètre d de l'orifice de sortie entre $d_{min} = 0$ et $d_{max} = 0{,}836\ D_3 = 0{,}836\ D_4$.

Pour le montage d'essai, le diaphragme doit être placé à une distance d'au moins 8,4 D_3 ou 8,4 D_4 de la paroi, et l'axe de l'orifice doit être au moins à une distance de 1,5 D_3 ou 1,5 D_4 du plancher et du plafond.

L'entrée d'air (voir figure 11, page 51) et la sortie d'aération (voir figure 12, page 51) doivent être au moins à une distance de 2 D_1 et 3 D_2 respectivement des parois adjacentes.

F4. **Appareils de mesure**

La pression différentielle au diaphragme Δp à la section de passage 10 (voir figure 11) ou 9 (voir figure 12), doit être mesurée au moyen d'une prise de pression statique (voir figure 13) qui est raccordée à un manomètre à colonne liquide. La pression totale p_{t8} à la section de passage 8 (voir figure 11) ou p_{t7} à la section de passage 7 (voir figure 12) doit être mesurée au moyen d'un tube de Pitot raccordé à un manomètre à colonne liquide.

Des micromanomètres à réservoir et objectif de visée du niveau du ménisque ou à échelle graduée sont recommandés; ils doivent avoir la précision suivante:

— pour les pressions inférieures ou égales à 50 Pa; ±0,25 Pa ou mieux;

— pour les pressions comprises entre 50 Pa et 100 Pa; ±0,5 Pa ou mieux;

— pour les pressions supérieures à 100 Pa; ±1 Pa ou mieux.

Pour l'étalonnage des manomètres, un manomètre de référence doit être utilisé: sa précision de mesurage doit être de ±0,1 Pa.

Avant et après mesurage, les manomètres requis pour les essais doivent être réglés à zéro et contrôlés au moyen du manomètre de référence. Les manomètres ne doivent pas être déplacés au cours des essais, sauf si le contrôle est renouvelé.

Pour mesurer la pression barométrique ambiante p_{ba}, les baromètres d'une précision de ±0,67 Pa doivent être utilisés.

Pour mesurer la température ambiante θ_a, des thermomètres à mercure ayant une précision de ±0,5 °C doivent être utilisés.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE I

D_2 or D_1 (m)		D_3 (m)	L (m)	L_1 (m)	t (m)	s (m)
>	⩽					
	0.100	0.140	0.280	0.700	0.002	0.002
0.100	0.150	0.210	0.420	1.050	0.002	0.002
0.150	0.200	0.270	0.540	1.350	0.002	0.002
0.200	0.300	0.410	0.820	2.050	0.003	0.003
0.300	0.450	0.610	1.220	3.050	0.003	0.003

An orifice plate (see Figure 13, page 52) whose free orifice has a variable diameter d is mounted at the other end of the testing duct.

The orifice plate has two functions:

a) determination of air delivery by means of measurement of the differential pressure Δp;

b) variation of the installation resistance obtained by varying the diameter d of the free orifice from $d_{min} = 0$ to $d_{max} = 0.836\ D_3 = 0.836\ D_4$.

For testing installation, the orifice plate shall be mounted at least at a distance of $8.4 D_3$ or $8.4 D_4$ from the wall, and the axis of the orifice shall be at least at a distance of $1.5 D_3$ or $1.5 D_4$ from the floor and ceiling.

The air inlet (see Figure 11, page 51) and the air outlet (see Figure 12, page 51) shall be at a distance of at least $2 D_1$ and $3 D_2$ respectively from adjacent walls.

F4. **Testing instruments**

Differential pressure at the orifice plate, Δp at section 10 (see Figure 11) or section 9 (see Figure 12), shall be measured by means of a tapping for static pressure (see Figure 13), which is connected to a liquid-column manometer. The total pressure, p_{t8} at section 8 (see Figure 11) or p_{t7} at section 7 (see Figure 12), shall be measured by means of a Pitot tube, which is connected to a liquid-column manometer.

Reservoir micromanometers with eye-piece to read the level of the meniscus or with a graded scale are recommended; they shall have the following accuracy:

— for pressure up to 50 Pa; ±0.25 Pa, or better;

— for pressures from 50 Pa to 100 Pa; ±0.5 Pa, or better;

— for pressures of more than 100 Pa; ±1 Pa, or better.

For the calibration of the manometers a pattern manometer shall be used with an accuracy of ± 0.1 Pa.

Before and after measuring, the manometers required for testing shall be zeroed and controlled by means of the pattern manometer. The manometers shall not be moved during the tests unless the control is repeated.

For measuring the ambient barometric pressure p_{ba} barometers with an accuracy of ±0.67 Pa shall be used.

For measuring the ambient temperature θ_a mercury thermometers with an accuracy of ±0.5 °C shall be used.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

F5. **Conditions d'essai**

Les aérateurs sont installés dans le conduit d'essai et l'arbre de moteur doit être en ligne avec l'axe du conduit. A l'autre extrémité du conduit, le diaphragme équivalent est posé (le diaphragme équivalent a le diamètre de l'orifice de sortie qui est égal au diamètre nominal marqué sur la plaque signalétique du constructeur).

Les dispositifs de réglage de la vitesse, s'ils existent, doivent être réglés en position de vitesse la plus élevée. Les autres diaphragmes réglables et/ou dispositifs d'étranglement similaires doivent être en place et à pleine ouverture.

Les mesures doivent être effectuées après au moins 2 h de régime permanent de l'aérateur sous tension d'essai et fréquence d'essai.

F6. **Mode opératoire avec le dispositif de mesure à la sortie (voir figure 11, page 51)**

F6.1 *Valeurs à mesurer et à calculer*

Les valeurs suivantes sont mesurées:

- pression totale dans l'axe du conduit à la section de passage 8 — p_{t8}
- pression différentielle sur le diaphragme à la section de passage 10 — Δp
- puissance électrique absorbée — P
- température ambiante près de l'entrée de l'aérateur — θ_a
- pression barométrique ambiante près de l'entrée de l'aérateur — p_{ba}

Sur la base des lectures précédentes, les valeurs suivantes sont calculées:

- masse volumique de l'air — ϱ
- débit d'air — q_v
- pression de l'aérateur (type B) — p_{FB}
- rendement de l'aérateur (type B) — η_B

F6.2 *Calcul de la masse volumique*

La masse volumique est calculée pour les conditions se présentant dans les sections de passage par la formule:

$$\varrho_2 = \varrho_{10} = 3485 \times 10^{-6} \times \frac{p_{ba} + \Delta p}{273 + \theta_a}$$

Dans les conditions normales de référence technique (θ_a = 16 °C, p_{ba} = 100 000 Pa), la masse volumique vaut 1,2.

F6.3 *Calcul du débit d'air*

Le débit d'air est donné par la formule:

$$q_v = 1{,}111 \times \alpha_u \, d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\varrho_{10}}}$$

où:

α_u = coefficient du diaphragme (les valeurs de α_u pour les différentes valeurs du rapport $m = (d/D_4)^2$ sont données dans le tableau II).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

F5. **Test conditions**

The fans are mounted on the testing duct with the motor shaft in line with the axis of the duct. The equivalent orifice plate is mounted at the other end of the duct. (The equivalent orifice plate has the diameter of the free orifice equal to the rated diameter as marked on the manufacturer's rating-plate.)

If there are devices for regulating the speed, they shall be in the highest speed position. Other adjustable diaphragms or similar shutter-apparatus shall be in position and completely open.

The measurements shall be carried out after at least 2 h of continuous running of the fan at the test voltage and frequency.

F6. **Test procedure with measuring device at the outlet (see Figure 11, page 51)**

F6.1 *Values to measure and to calculate*

The following values are measured:

- total pressure on the axis of the duct at section 8 — p_{t8}
- differential pressure at the orifice plate at section 10 — Δp
- electric power input — P
- ambient temperature near the fan inlet — θ_a
- ambient barometric pressure near the fan inlet — p_{ba}

On the basis of the above readings, the following values are calculated:

- mass density of the air — ϱ
- air delivery — q_v
- fan pressure (Type B) — p_{FB}
- fan efficiency (Type B) — η_B

F6.2 *Calculation of mass density*

The mass density is calculated at the existing conditions at the measuring section by the formula:

$$\varrho_2 = \varrho_{10} = 3485 \times 10^{-6} \times \frac{p_{ba} + \Delta p}{273 + \theta_a}$$

The coefficient 1.2 is the mass density at the normal technical reference condition (θ_a = 16 °C, p_{ba} = 100 000 Pa)

F6.3 *Calculation of air delivery*

The air delivery is given by the formula:

$$q_v = 1.111 \times \alpha_u \, d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\varrho_{10}}}$$

where:

α_u = orifice coefficient (the values of α_u for the different values of the ratio m = $(d/D_4)^2$ are given in Table II).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU II

$m=\left(\frac{d}{D_4}\right)^2$	α_u
0,05	0,598
0,10	0,602
0,15	0,608
0,20	0,615
0,25	0,624
0,30	0,634
0,35	0,646
0,40	0,660
0,45	0,676
0,50	0,695
0,55	0,716
0,60	0,740
0,65	0,768
0,70 (max.)	0,802 (max.)

F6.4 *Calcul de la pression de l'aérateur (type B)*

La pression de l'aérateur (type B) est donnée par:

$$p_{FB} = p_{t8}$$

La valeur de p_{FB} doit être recalculée pour l'air dans les conditions normalisées de référence technique comme indiqué dans l'article F8.

F6.5 *Calcul du rendement de l'aérateur (type B)*

Le rendement de l'aérateur (type B) est donné par la formule:

$$\eta_B = \frac{q_v\, p_{FB}}{P}$$

F7. Mode opératoire avec dispositif de mesure à l'entrée (voir figure 12, page 51)

F7.1 *Valeurs à mesurer et à calculer*

Les valeurs suivantes sont mesurées:

— pression totale dans l'axe du conduit à la section de passage 7 p_{t7}
— pression différentielle sur le diaphragme à la section de passage 9 Δp
— puissance électrique absorbée P
— température ambiante près du diaphragme θ_a
— pression barométrique ambiante près du diaphragme p_{ba}

Sur la base des lectures précédentes, les valeurs suivantes sont calculées:

— masse volumique de l'air ϱ
— débit de l'air q_v
— pression de l'aérateur (type C) p_{FC}
— rendement de l'aérateur (type C) η_C

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE II

$m = \left(\frac{d}{D_4}\right)^2$	α_u
0.05	0.598
0.10	0.602
0.15	0.608
0.20	0.615
0.25	0.624
0.30	0.634
0.35	0.646
0.40	0.660
0.45	0.676
0.50	0.695
0.55	0.716
0.60	0.740
0.65	0.768
0.70 (max.)	0.802 (max.)

F6.4 *Calculation of ventilating pressure (Type B)*

The fan pressure (Type B) is given by the formula:

$$p_{FB} = p_{t8}$$

The value of p_{FB} shall be recalculated for air in normalized conditions as indicated in Clause F8.

F6.5 *Calculation of fan efficiency (Type B)*

The fan efficiency (Type B) is given by the formula:

$$\eta_B = \frac{q_v\, p_{FB}}{P}$$

F7. Test procedure with measuring device at the inlet (see Figure 12, page 51)

F7.1 *Values to be measured and to be calculated*

The following values are measured:

- total pressure on the axis of the duct at section 7 — p_{t7}
- differential pressure at the orifice plate at section 9 — Δp
- electric power input — P
- ambient temperature near the orifice plate — θ_a
- ambient barometric pressure near the orifice plate — p_{ba}

On the basis of the above readings, the following values are calculated:

- mass density of the air — ϱ
- air delivery — q_v
- fan pressure (Type C) — p_{FC}
- fan efficiency (Type C) — η_C

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

F7.2 *Calcul de la masse volumique*

La masse volumique est calculée dans les conditions ambiantes existantes par la formule:

$$\varrho_a = \varrho_2 = 3\,485 \times 10^{-6} \times \frac{p_{ba}}{273 + \theta_a}$$

F7.3 *Calcul du débit d'air*

Le débit d'air est donné par la formule:

$$q_v = \frac{2}{3} d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\varrho_a}}$$

F7.4 *Calcul de la pression de l'aérateur (type C)*

La pression de l'aérateur (type C) est donnée par:

$$p_{FC} = -p_{t7}$$

La valeur de p_{FC} doit être recalculée pour l'air dans les conditions normalisées de référence technique comme indiqué à l'article F8.

F7.5 *Calcul du rendement de l'aérateur (type C)*

Le rendement de l'aérateur (type C) est donné par la formule:

$$\eta_C = \frac{q_v\, p_{FC}}{P}$$

F8. **Recalcul**

Les valeurs p_{FB}, p_{FC} et P doivent être recalculées pour l'air dans les conditions normalisées de référence technique par les formules:

$$\frac{p_{FBn}}{p_{FB}} \text{ ou } \frac{p_{FCn}}{p_{FC}} = \frac{P_n}{P} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

Le rapport $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ est calculé par la formule:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345{,}8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

La figure 14, page 53, donne les courbes caractéristiques des aérateurs.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

F7.2 *Calculation of mass density*

The mass density is calculated at the existing ambient conditions by the formula:

$$\varrho_a = \varrho_2 = 3485 \times 10^{-6} \times \frac{p_{ba}}{273 + \theta_a}$$

F7.3 *Calculation of air delivery*

The air delivery is given by the formula:

$$q_v = \frac{2}{3} d^2 \sqrt{\frac{\Delta p}{\varrho_a}}$$

F7.4 *Calculation of ventilation fan pressure (Type C)*

This quantity is given by:

$$p_{FC} = -p_{t7}$$

The value of p_{FC} shall be recalculated for air in normalized conditions as in Clause F8.

F7.5 *Calculation of fan efficiency (Type C)*

The fan efficiency (Type C) is given by the formula:

$$\eta_C = \frac{q_v p_{FC}}{P}$$

F8. **Recalculation**

The values of p_{FB}, p_{FC} and P should be recalculated for air in normalized reference condition by the formulae:

$$\frac{p_{FBn}}{p_{FB}} \text{ or } \frac{p_{FCn}}{p_{FC}} = \frac{P_n}{P} = \frac{\varrho_n}{\varrho_a}$$

The ratio $\frac{\varrho_n}{\varrho_a}$ is calculated by the formula:

$$\frac{\varrho_n}{\varrho_a} = 345.8 \times \frac{273 + \theta_a}{p_{ba}}$$

Figure 14, page 53, gives the characteristic diagram for ventilating fans.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

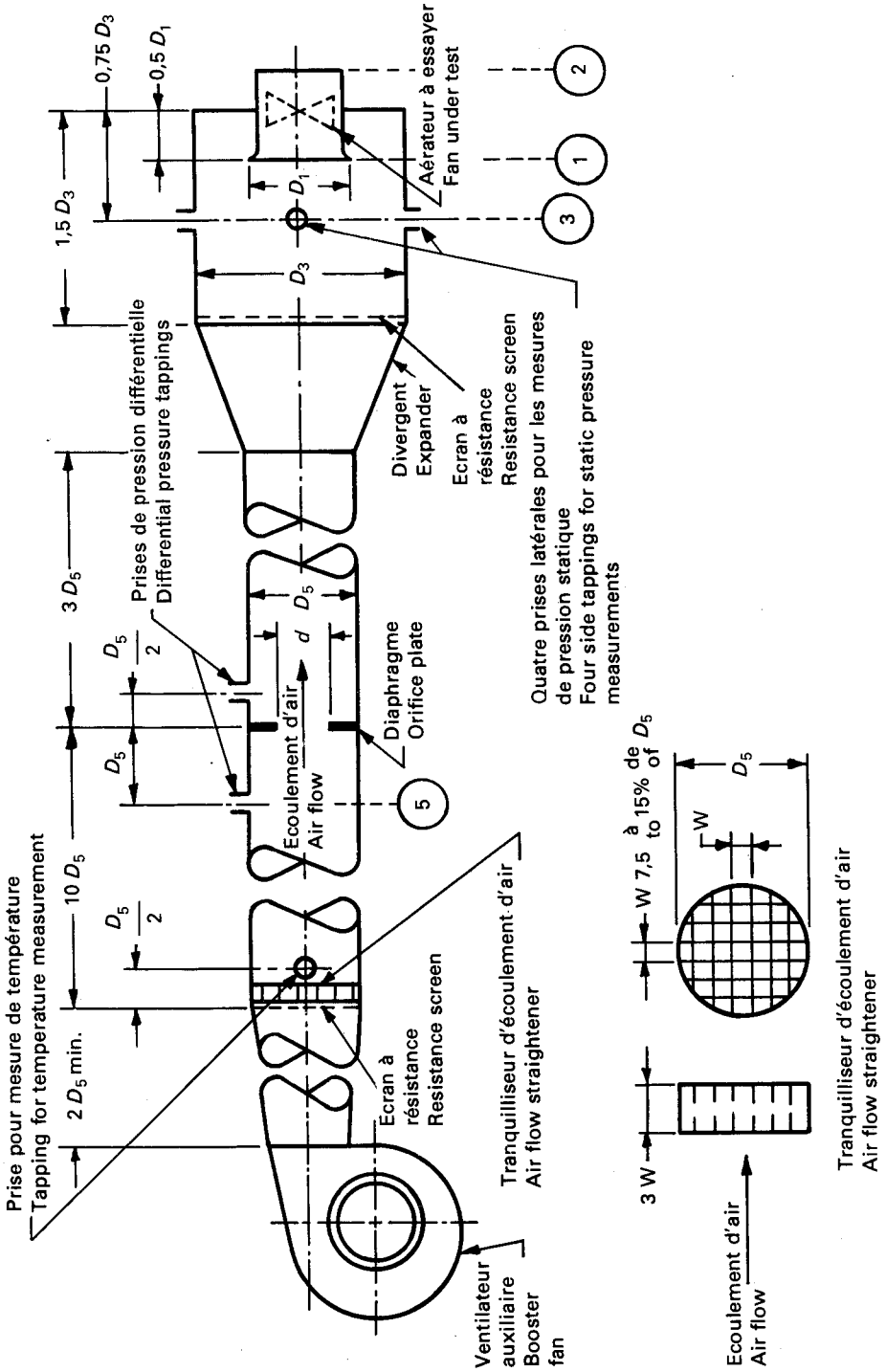
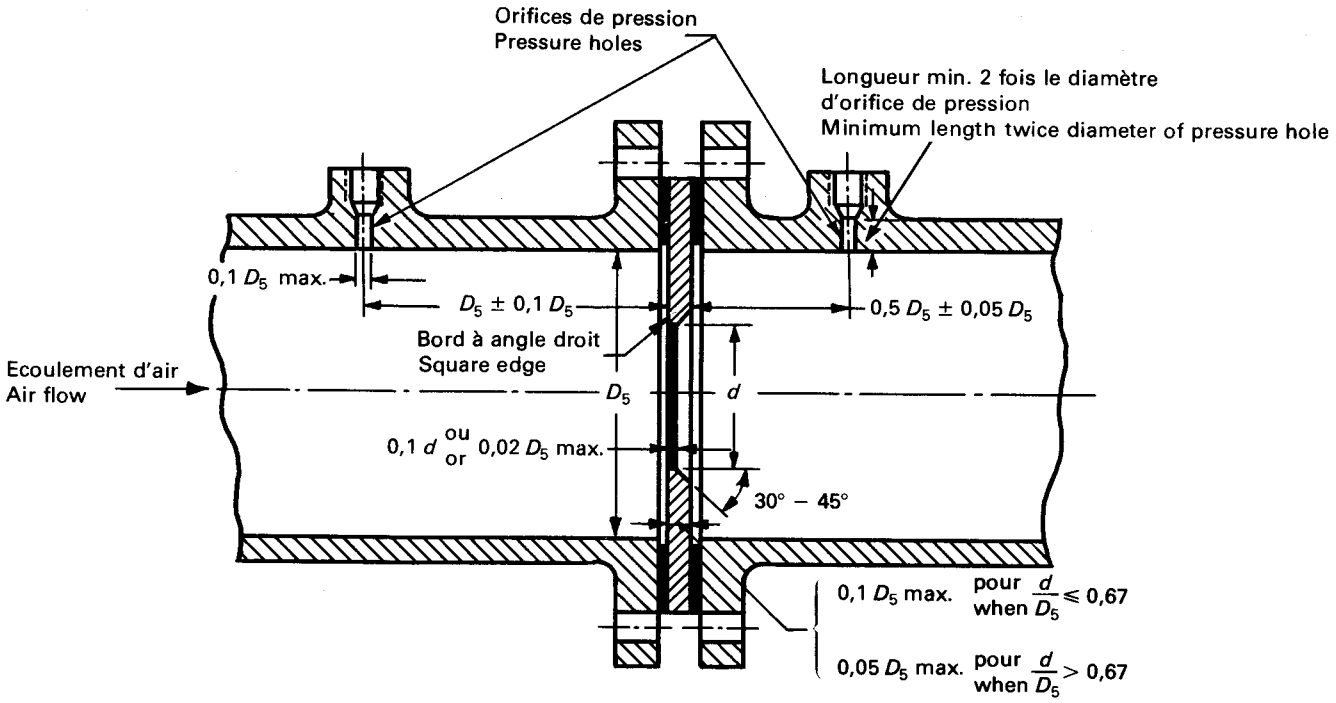


FIG. 1. — Dispositif d'essai pour aérateur de cloison (type A) (annexe C).
Test arrangement for partition type ventilating (Type A) fans (Appendix C).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Note. — Le diamètre D_5 de la gaine doit être supérieur ou égal à 50 mm.

La gaine de ventilation sera cylindrique à 0,01 D_5 près sur une longueur 2 D_5 en amont du diaphragme.

Sa rugosité de surface doit être inférieure ou égale à D_5/1 600.

Diamètre recommandé pour l'orifice de pression: 6 mm environ.

Le diamètre d du diaphragme doit être compris entre 0,75 D_5 et 12 mm.

Le bord amont du diamètre d doit être à angle droit (rayon inférieur à 0,0004 d).

La largeur de la partie cylindrique du diaphragme doit être inférieure à 0,10 d ou à 0,02 D_5, en choisissant la plus faible de ces valeurs.

L'alésage du diaphragme doit être parallèle à 0,5° près.

La face amont du diaphragme doit être lisse et plane à 0,01 mm par mm près.

Le diaphragme doit être concentrique au conduit à 0,005 ($D_5 - d$) près (mesure de d à prendre à ±0,001 d près).

La valeur moyenne de D_5 au niveau de la prise amont doit être mesurée à ±0,002 D_5 près.

Note. — Airway diameter D_5 to be not less than 50 mm.

Airway to be cylindrical within 0.01 D_5 for 2 D_5 upstream of orifice.

Roughness of airway surface not to exceed D_5/1 600.

Preferred diameter of pressure hole about 6 mm.

Orifice diameter d to be not more than 0.75 D_5 and not less than 12 mm.

Upstream edge d to be sharp (radius not more than 0.0004 d).

Orifice width to be not more than 0.10 d or 0.02 D_5 whichever is the lesser.

Orifice bore to be parallel within 0.5 degrees.

Upstream face of orifice plate to be smooth, and flat to within 0.01 mm per mm.

Orifice to be concentric with airway to within 0.005 ($D_5 - d$). d to be measured to within ±0.001 d.

Mean value of D_5 at upstream tapping to be measured to within ±0.002 D_5.

FIG. 2. — Diaphragme (avec prises à D_5 et à D_5/2) de la figure 1 (annexe C).
Orifice plate (with D_5 and D_5/2 tapings) of Figure 1 (Appendix C).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

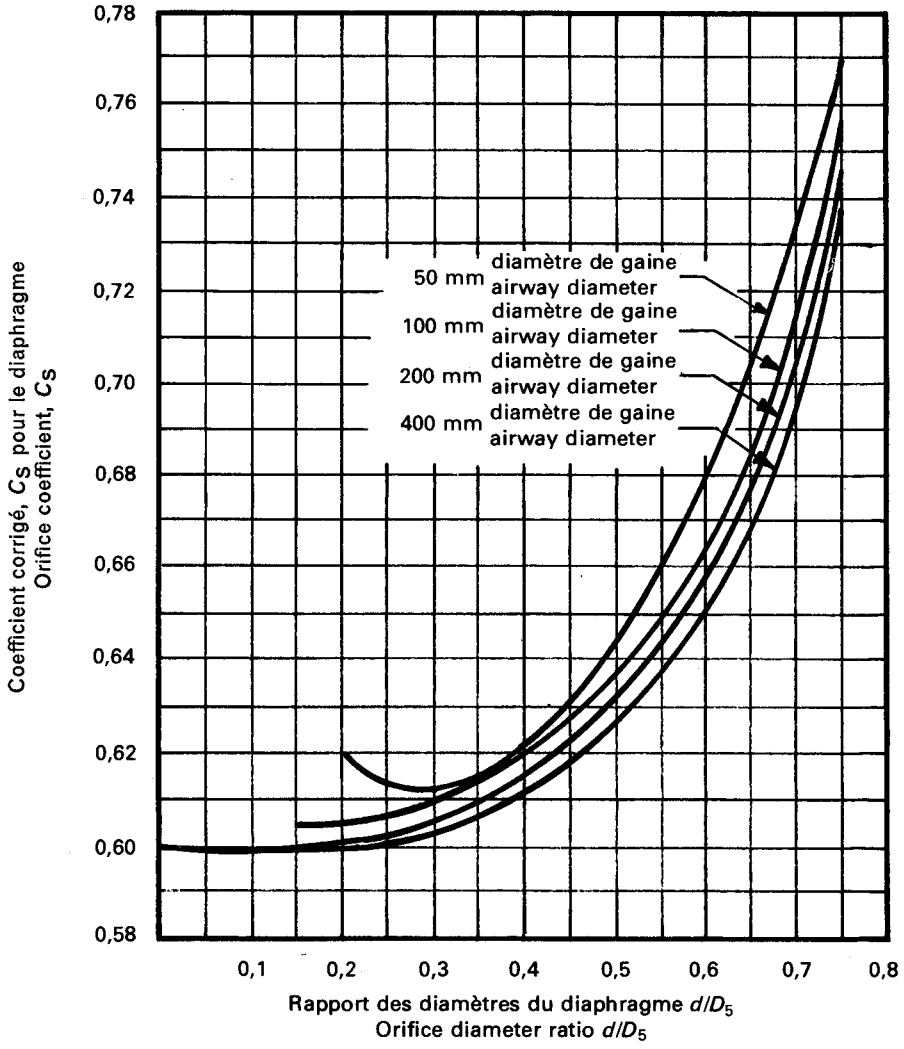


FIG. 3. — Abaque pour la détermination du coefficient C_s (annexe C).
Graph for determining orifice coefficients, C_s (Appendix C).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

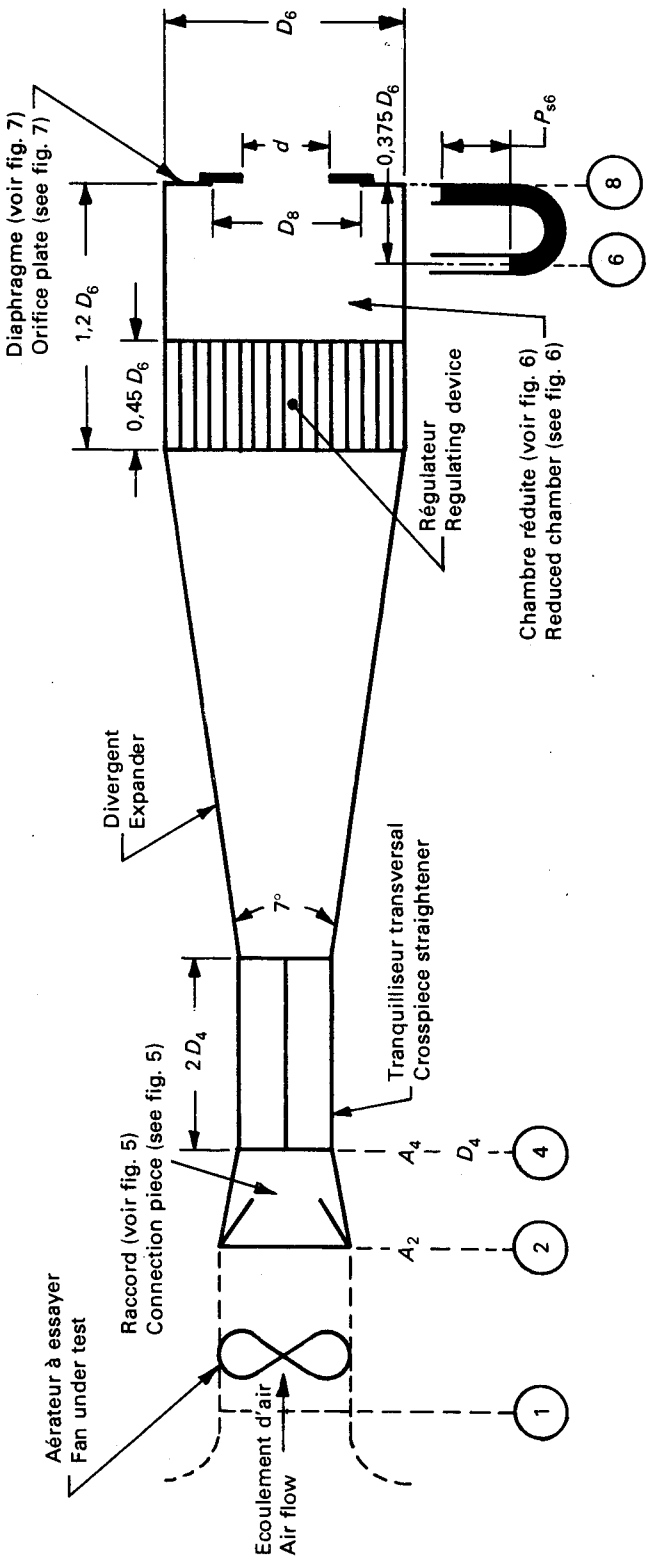


FIG. 4. — Dispositif d'essai pour aérateurs à entrée libre (type B) (annexe D).
Test arrangement for free inlet ventilating (Type B) fans (Appendix D).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

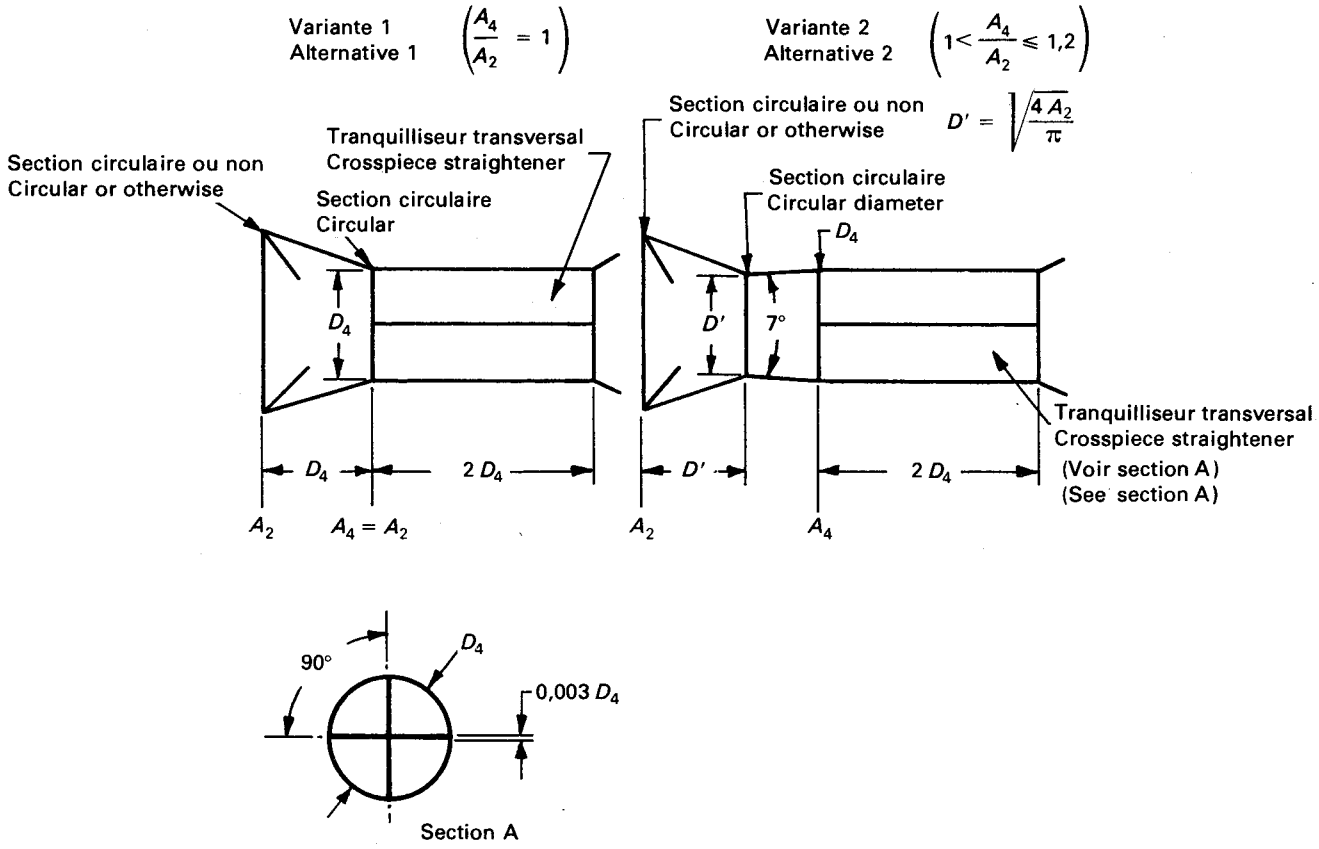


FIG. 5. — Raccord de la figure 4 (annexe D).
Connection piece of Figure 4 (Appendix D).

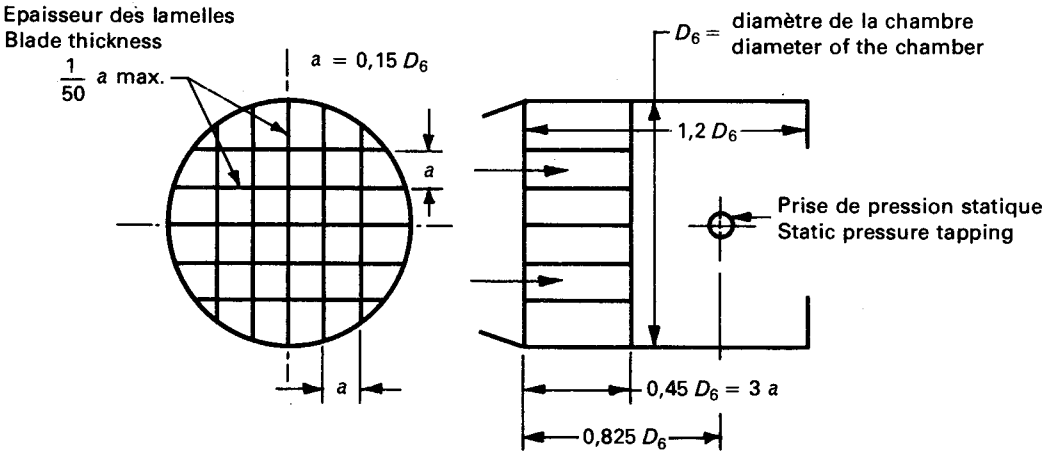
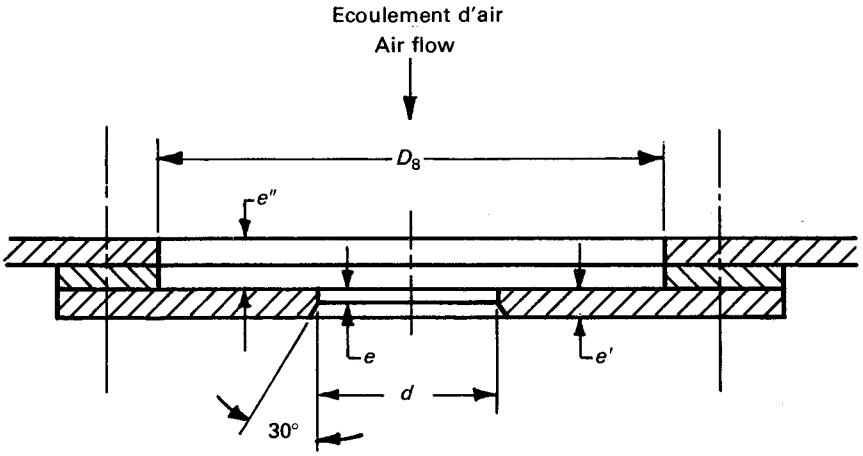


FIG. 6. — Détails de la chambre réduite de la figure 4 (annexe D).
Details of reduced chamber of Figure 4 (Appendix D).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Diaphragme à orifice circulaire « en paroi mince » ; la fixation étanche ne doit pas faire saillie à l'intérieur de la chambre ; les surfaces des parois doivent être lisses et parallèles ; rugosité de la surface amont inférieure à $3.10^{-4}d$, près de l'orifice.

$D_8 \geqslant 1{,}25\ d + 4e''$

$e' \geqslant 0{,}003 D_8$ ou $0{,}003\ D_4$ (dans le cas d'absence de support de diaphragme)

$e' \leqslant 0{,}10\ d$ si $\frac{d}{4} \geqslant 0{,}03$

Chanfrein conique à 30°, si $e' > 0{,}01\ d$, de manière à limiter e en amont à $0{,}01\ d$.

Orifice plate with a "thin plate" circular orifice ; pressure tight fixing not protruding inside the chamber; flatness and parallelism of the faces of the orifice ; roughness of the upstream face less than $3.10^{-4}\ d$ near the orifice.

$D_8 \geqslant 1.25\ d + 4e''$

$e' \geqslant 0.003\ D_8$ or $0.003\ D_4$ (if there is no orifice plate holder)

$e' \leqslant 0.10\ d$ if $\frac{d}{4} \geqslant 0.03$

Conical chamfer of half angle 30°, if $e' > 0.01\ d$, so as to limit upward e to $0.01\ d$.

FIG. 7. — Diaphragme de la figure 4 (annexe D).
Orifice plate of Figure 4 (Appendix D).

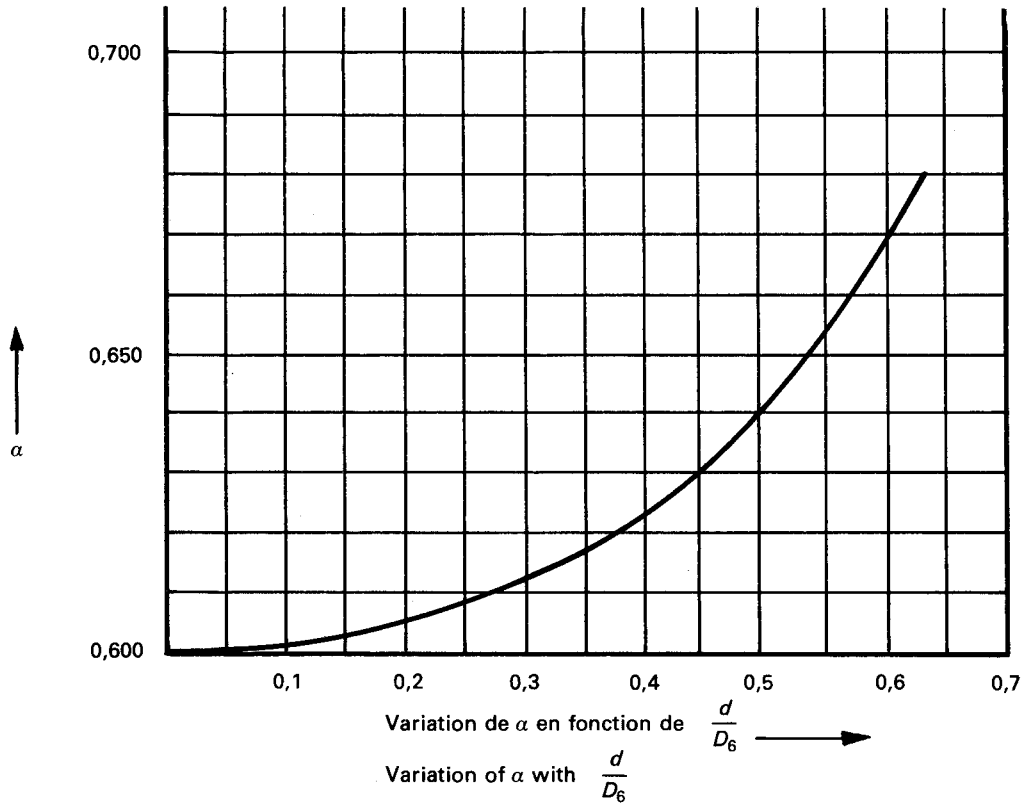


FIG. 8. — Abaque pour la détermination de α (annexe D).
Graph for determining α (Appendix D).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

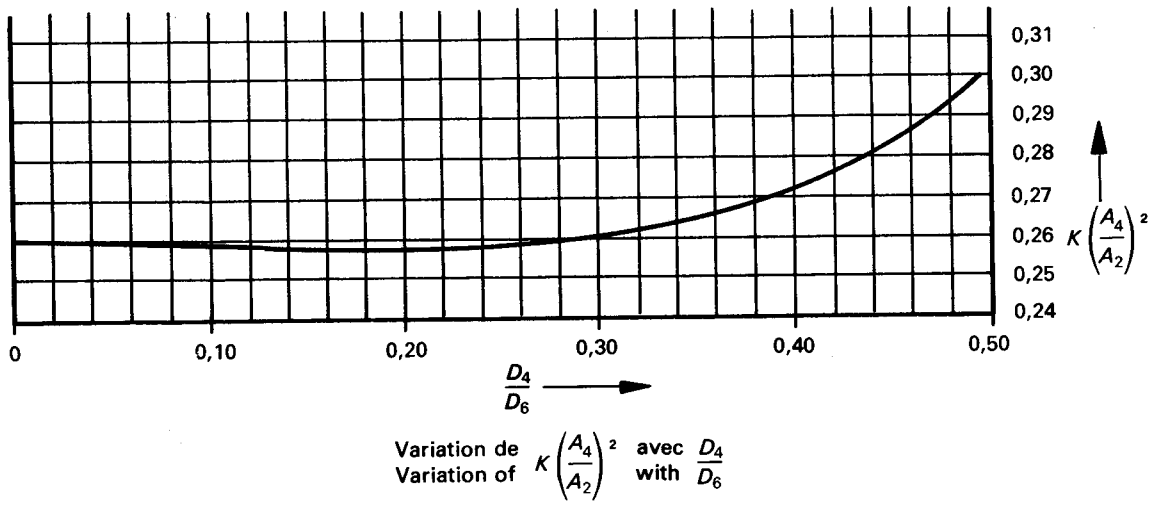


FIG. 9. — Abaque pour la détermination de la constante K (annexe D).
Graph for determination of constant K (Appendix D).

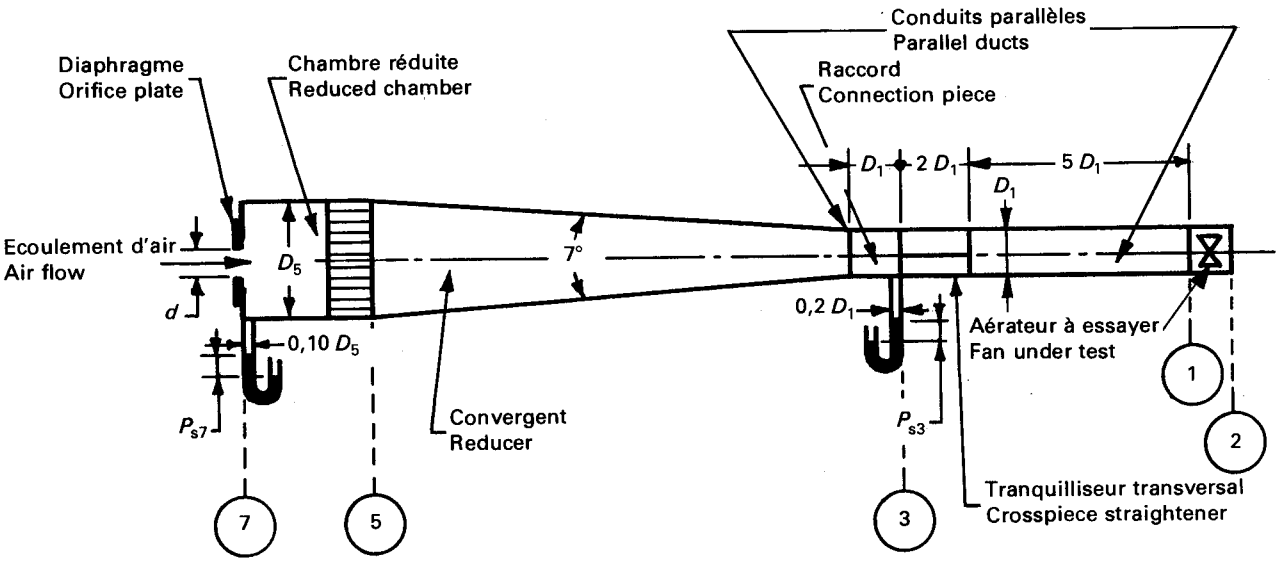


FIG. 10. — Dispositif d'essai pour aérateurs à sortie libre (type C) (annexe E).
Test arrangement for free outlet ventilating (Type C) fans (Appendix E).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

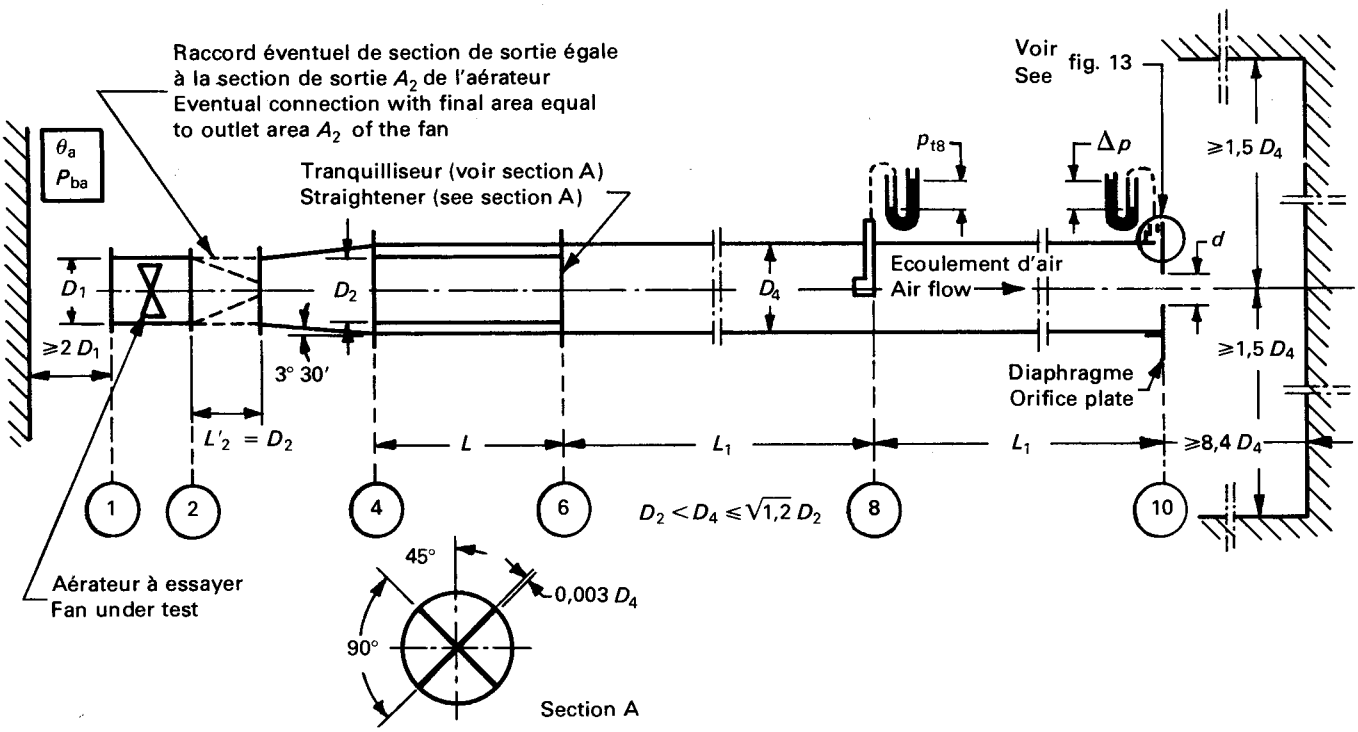


FIG. 11. — Dispositif d'essai avec appareillage de mesure à la sortie pour aérateurs à entrée libre (type B) (annexe F).

Test arrangement with measuring device at the outlet for free inlet ventilating (Type B) fans (Appendix F).

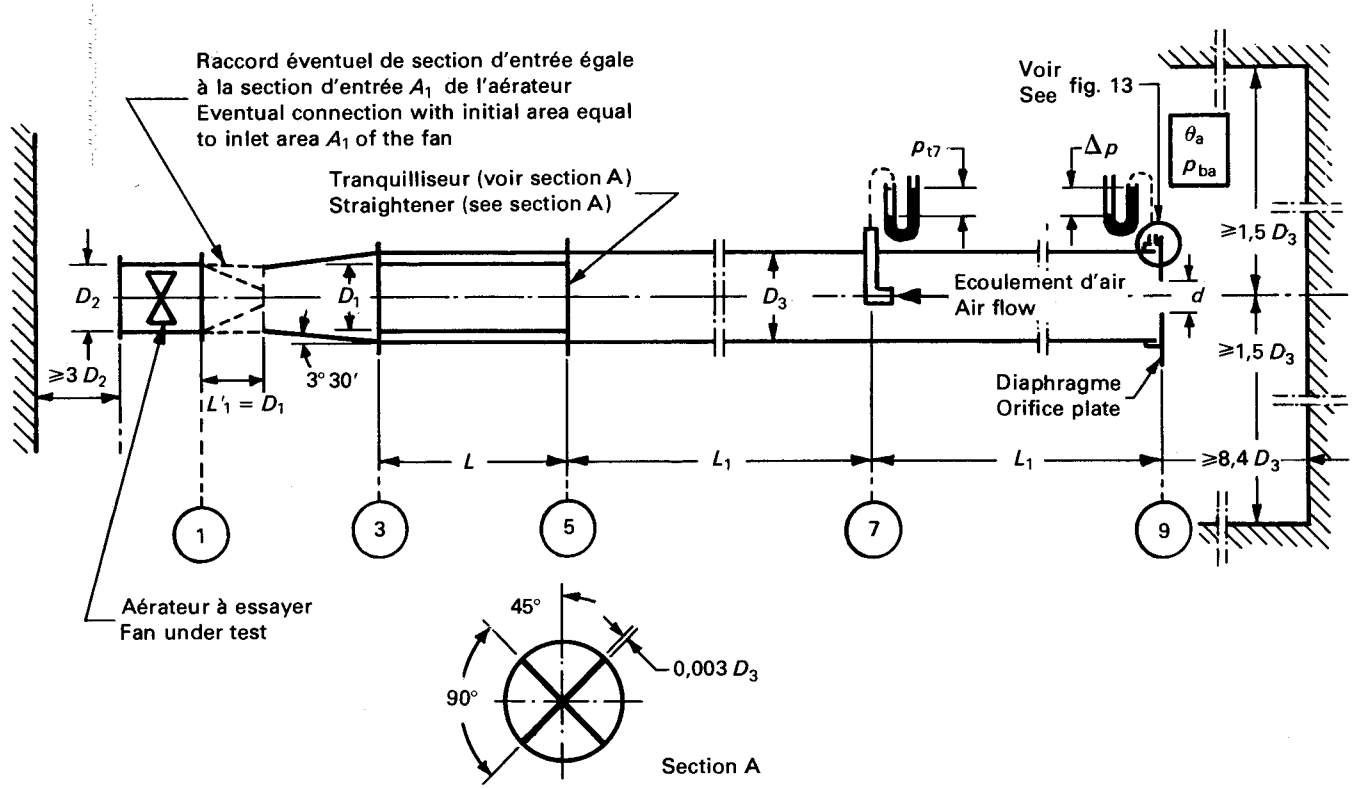
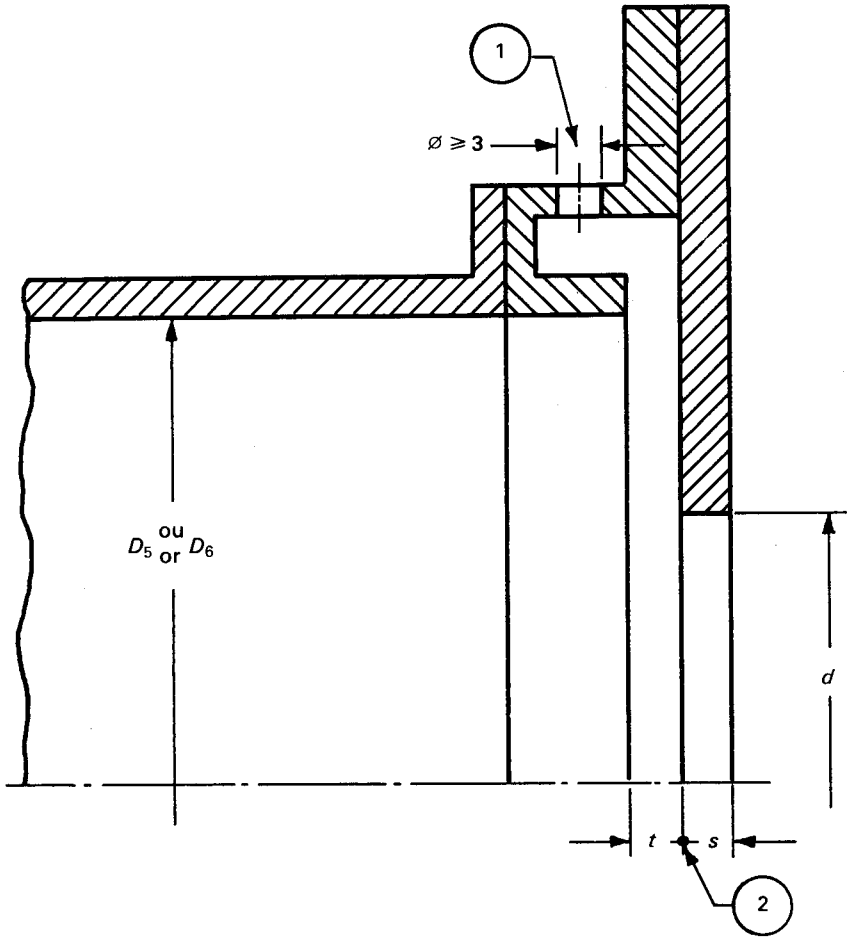


FIG. 12. — Dispositif d'essai avec appareillage de mesure à l'entrée pour aérateurs à sortie libre (type C) (annexe F).

Test arrangement with measuring device at the inlet for free outlet ventilating (Type C) fans (Appendix F).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Notes 1. — Quand D_5 ou $D_6 \geqslant 0{,}400$ m, la prise de pression peut être située directement dans le conduit, à une distance $t = 0{,}008$ m.

2. — Voir le tableau I pour les valeurs de t et de s.

Notes 1. — When D_5 or $D_6 \geqslant 0.400$ m, pressure tapping can be put directly in the duct, at a distance of $t = 0.008$ m.

2. — For the values of t and s, see Table I.

FIG. 13. — Diaphragme des figures 11 et 12 (annexe F).
Orifice plate of Figures 11 and 12 (Appendix F).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

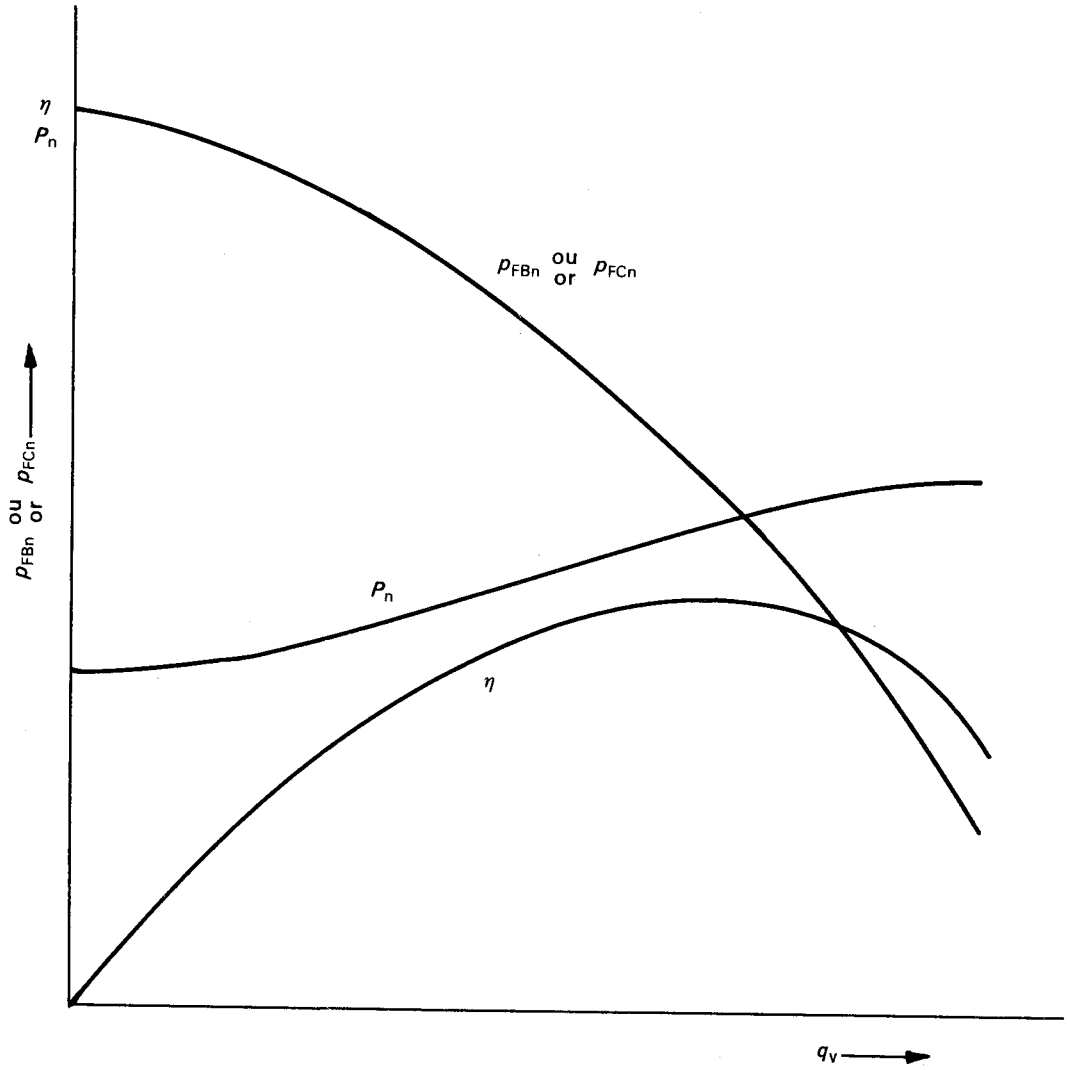


FIG. 14. — Courbes caractéristiques (annexes D, E et F).
Characteristic diagram (Appendices D, E and F).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ICS 23.120

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale