

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

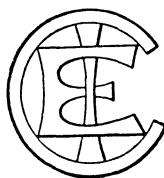
Publication 174

Première édition — First edition

1966

**Ventilateurs électriques à colonne, à courant alternatif
et régulateurs de vitesse associés**

A.C. electric pedestal type fans and regulators



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60174:1966

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

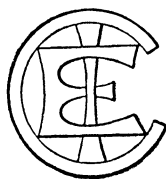
Publication 174

Première édition — First edition

1966

**Ventilateurs électriques à colonne, à courant alternatif
et régulateurs de vitesse associés**

A.C. electric pedestal type fans and regulators



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Terminologie	6
3. Dimensions, vitesses et types	10
4. Fréquence	10
5. Conception et construction générale	10
6. Finition	16
7. Matériaux isolants	16
8. Régulateurs de vitesse	16
9. Démarrage	16
10. Interchangeabilité	18
11. Fonctionnement sans bruit	18
12. Mécanisme d'oscillation	18
13. Marques et indications	18
14. Essais	18
15. Prescriptions de qualité	34
16. Tolérances sur les valeurs spécifiées	34
ANNEXE A : Renseignements complémentaires à fournir par le constructeur	36
FIGURES	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Terminology	7
3. Sizes, speeds and types	11
4. Frequency	11
5. Design and general construction	11
6. Finish	17
7. Insulating materials	17
8. Speed regulators	17
9. Starting	17
10. Interchangeability	19
11. Silent operation	19
12. Oscillating mechanism	19
13. Marking	19
14. Tests	19
15. Standard of performance	35
16. Tolerances on ratings	35
APPENDIX A: Additional information to be supplied by the manufacturer	37
FIGURES	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**VENTILATEURS ÉLECTRIQUES A COLONNE, A COURANT ALTERNATIF
ET RÉGULATEURS DE VITESSE ASSOCIÉS**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 43 de la C E I : Ventilateurs électriques.

Des projets furent discutés aux réunions de Madrid en 1959, de la Nouvelle-Delhi en 1960 et de Rouen en 1961. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois en juin 1962. Des modifications à certains articles furent à nouveau soumises pour approbation aux Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en novembre 1963.

Les pays suivants ont voté explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Belgique	Roumanie
Chine	Tchécoslovaquie
Inde	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

A.C. ELECTRIC PEDESTAL TYPE FANS AND REGULATORS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation was prepared by IEC Technical Committee No. 43, Electric Fans.

Drafts were discussed during the meetings held in Madrid in 1959, in New Delhi in 1960 and in Rouen in 1961. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1962. Amendments to certain clauses were again circulated to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in November 1963.

The following countries voted explicitly in favour of publication :

Belgium	Italy
China	Japan
Czechoslovakia	Romania
Germany	South Africa
India	

VENTILATEURS ÉLECTRIQUES A COLONNE, A COURANT ALTERNATIF ET RÉGULATEURS DE VITESSE ASSOCIÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable aux ventilateurs à colonne, avec ou sans condensateur, oscillants ou non, et à leurs régulateurs de vitesse, destinés à être utilisés sur des circuits monophasés à des tensions inférieures ou égales à 250 V, pour usages domestiques et analogues.

2. Terminologie

Les définitions ci-après s'appliquent dans le cadre de la présente recommandation :

2.1 Ventilateur à colonne

Ventilateur du type à hélice, ayant deux pales ou plus, entraîné directement par un moteur électrique à courant alternatif monté, sur une colonne de hauteur fixe ou réglable et destiné à fonctionner en aspirant et refoulant librement l'air.

2.2 Caractéristiques nominales

Énoncé des caractéristiques de fonctionnement assignées au ventilateur par le constructeur dans les conditions d'essai spécifiées à l'article 14.

2.3 Tension nominale

Tension attribuée par le constructeur au ventilateur et marquée sur ce dernier.

2.4 Plage nominale de tensions

Plage de tensions attribuée par le constructeur au ventilateur et marquée sur ce dernier.

2.5 Fréquence nominale

Fréquence attribuée par le constructeur au ventilateur et marquée sur ce dernier.

2.6 Plage nominale de fréquences

Plage de fréquences attribuée par le constructeur au ventilateur et marquées sur ce dernier.

2.7 Vitesse nominale

Vitesse de rotation spécifiée par le constructeur à laquelle le ventilateur fournit la puissance spécifiée à la fréquence nominale.

A.C. ELECTRIC PEDESTAL TYPE FANS AND REGULATORS

1. Scope

This Recommendation covers capacitor and non-capacitor type pedestal fans, oscillating or non-oscillating, and their associated regulators intended for use on single-phase a.c. circuits at voltages not exceeding 250 V suitable for normal domestic and similar uses.

2. Terminology

For the purpose of this Recommendation, the following definitions shall apply :

2.1 *Pedestal type fan*

A propeller type fan having two or more blades directly driven by an a.c. electric motor mounted on a pedestal of fixed or variable height and intended for use with free inlet and outlet of air.

2.2 *Rating*

A statement of the operating characteristics assigned to the fan by the manufacturer when tested in accordance with Clause 14.

2.3 *Rated voltage*

The voltage assigned to the fan by the maker and marked on it.

2.4 *Rated voltage range*

The voltage limits assigned to the fan by the maker and marked on it.

2.5 *Rated frequency*

The frequency assigned to the fan by the maker and marked on it.

2.6 *Rated frequency range*

The limits of frequency assigned to the fan by the maker and marked on it.

2.7 *Rated speed*

The rotational speed specified by the maker at which the fan develops the specified output at the rated frequency.

2.8 *Température ambiante*

Température du milieu ambiant dans lequel fonctionne le ventilateur.

2.9 *Indice de qualité*

Quotient du débit d'air par la puissance électrique absorbée en watts par le ventilateur sous la tension et la fréquence spécifiées pour l'essai. Lorsque le ventilateur comporte un mécanisme oscillant, la puissance électrique absorbée en watts est mesurée dans les conditions normales de fonctionnement à pleine vitesse, c'est-à-dire avec le mécanisme oscillant en service, tandis que le débit d'air est déterminé avec le mécanisme oscillant à l'arrêt.

2.10 *Envergure des pales*

Diamètre du cercle décrit par les extrémités des pales du ventilateur.

2.11 *Dimension du ventilateur*

Envergure des pales en millimètres (ou en inches).

2.12 *Plan des pales du ventilateur*

Plan moyen du solide de révolution engendré par la rotation des pales du ventilateur.

2.13 *Plan des ailettes de l'anémomètre*

Plan moyen du solide de révolution engendré par la rotation des ailettes de l'anémomètre.

2.14 *Plan d'essai*

Plan vertical contenant le plan des ailettes de l'anémomètre.

2.15 *Enveloppes des moteurs de ventilateurs et des régulateurs de vitesse*

2.15.1 *Type fermé*

Le type fermé comporte une enveloppe qui empêche la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de la carcasse sans que cette dernière soit nécessairement « étanche ».

2.15.2 *Type ventilé*

Le type ventilé comporte une enveloppe qui n'oppose pas d'obstacle sensible à la ventilation, tandis que les parties actives sont protégées mécaniquement contre les contacts directs ou les contacts fortuits.

2.16 *Montage*

Le montage d'un ventilateur comprend l'ensemble des moyens utilisés pour fixer le ventilateur (moteurs et pales) à son support.

2.17 *Dispositif de blocage*

Moyen grâce auquel un dispositif de changement de position tel que tourillon, rotule, mécanisme d'oscillation, etc., peut être immobilisé dans la position désirée.

2.18 *Hauteur du ventilateur*

Hauteur mesurée entre le sol et l'axe du moteur du ventilateur, situé horizontalement.

2.19 *Isolation*

2.19.1 *Isolation fonctionnelle*

Isolation nécessaire pour assurer le fonctionnement convenable du matériel et la protection fondamentale contre les chocs électriques.

2.8 *Cooling air temperature*

The temperature of the surrounding atmosphere in which the fan operates.

2.9 *Service value*

The air delivery divided by electrical power input to the fan in watts at the voltage and frequency specified for the test. In the event of the fan comprising an oscillating mechanism, the electrical input in watts is measured with the fan under normal full-speed conditions, i.e. with oscillating mechanism in action, whereas the air delivery is determined with the oscillating mechanism out of action.

2.10 *Blade sweep*

The diameter of the circle traced out by the extreme tips of the fan blades.

2.11 *Size of fan*

The blade sweep in millimetres or in inches.

2.12 *Plane of fan blades*

The middle plane of the solid of revolution traced out by the fan blades.

2.13 *Plane of anemometer vanes*

The middle plane of the solid of revolution traced out by the vanes of the anemometer.

2.14 *Test plane*

The vertical plane containing the plane of the anemometer vanes.

2.15 *Types of enclosures of motors and regulators*

2.15.1 *Totally enclosed type*

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

2.15.2 *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.

2.16 *Mounting*

The mounting of a fan is the means of attaching the fan system (motor and blades) to its base.

2.17 *Clamping device*

A means by which any positioning device, i.e. swivel, trunnion, oscillating mechanism, etc. may be held in the desired position.

2.18 *Height of the fan*

The height from ground to the axis of the fan motor in the horizontal plane.

2.19 *Insulation*

2.19.1 *Functional insulation*

Denotes the insulation necessary for the proper functioning of equipment and for basic protection against electric shock.

2.19.2 Isolation supplémentaire (de protection)

Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation fonctionnelle en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation fonctionnelle.

2.19.3 Double isolation

Isolation comprenant à la fois une isolation fonctionnelle et une isolation supplémentaire.

2.19.4 Isolation renforcée

Isolation fonctionnelle améliorée ayant des propriétés mécaniques et électriques telles qu'elle procure le même degré de protection contre les chocs électriques qu'une double isolation.

3. Dimensions, vitesses et types

3.1 Les dimensions, le nombre des vitesses et les types de ventilateurs sont donnés dans le tableau I.

TABLEAU I

Dimensions, nombre de vitesses et types

Dimensions du ventilateur		Nombre minimal de vitesses	Type
mm	in		
300	(12)	2	{ Oscillant ou non-oscillant
400	(16)	2	
500	(20)	2	
600	(24)	2	

3.2 La vitesse périphérique des pales d'un ventilateur de n'importe quelle dimension ne doit pas dépasser 2 150 m/min (6 450 ft/min), à la tension maximale de la plage nominale de tensions et à la fréquence nominale la plus élevée.

4. Fréquence

Les fréquences normales des ventilateurs à colonne sont 50 et 60 Hz.

Note. — Néanmoins, les ventilateurs établis pour d'autres fréquences peuvent être considérés comme satisfaisant à cette recommandation s'ils satisfont à toutes les autres prescriptions.

5. Conception et construction générale

5.1 Enveloppes

5.1.1 Les moteurs de ventilateurs doivent être du type fermé. Les régulateurs peuvent cependant être du type ventilé.

2.19.2 *Supplementary insulation (protective insulation)*

Denotes an independent insulation provided in addition to the functional insulation in order to ensure protection against electric shock in case of failure of the functional insulation.

2.19.3 *Double insulation*

Denotes insulation comprising both functional insulation and supplementary insulation.

2.19.4 *Reinforced insulation*

Denotes an improved functional insulation with such mechanical and electrical qualities that it provides the same degree of protection against electric shock as double insulation.

3. **Sizes, speeds and types**

3.1 The sizes, number of speeds and types of fans shall be as given in Table I.

TABLE I
Sizes, number of speeds and types

Size of fan		Minimum number of speeds	Type
mm	in		
300	(12)	2	{ Oscillating or non-oscillating
400	(16)	2	
500	(20)	2	
600	(24)	2	

3.2 The peripheral speed of any size of fan shall not exceed 2 150 m/min (6 450 ft/min) at the highest value of the rated voltage range and at the highest rated frequency.

4. **Frequency**

The standard frequencies for pedestal fans shall be 50 and 60 Hz (c/s).

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

5. **Design and general construction**

5.1 *Enclosures*

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

5.1.2 Les enveloppes en matière isolante peuvent former tout ou partie de l'isolation supplémentaire ou de l'isolation renforcée.

5.2 Pales

Les ventilateurs doivent être munis de deux ou plusieurs pales bien équilibrées construites en métal ou autres matières appropriées. Les pales et leurs supports doivent être fixés de manière à ne pas pouvoir se desserrer en cours de fonctionnement.

5.3 Dispositif de protection

Tous les ventilateurs doivent être munis d'un dispositif de protection robuste approprié, soit du type ouvert, soit du type à grillage à mailles serrées, de manière à assurer en utilisation normale et dans la limite du possible une protection convenable contre les dommages aux personnes.

5.4 Résistance à la chaleur

Aucune matière facilement inflammable ne doit être utilisée dans la construction du ventilateur ou du régulateur. Les parties moulées, s'il en est fait usage, doivent être en une matière telle qu'elles puissent supporter la température maximale atteinte dans les parties constitutives voisines.

5.5 Résistance à l'humidité

Seules des matières appropriées et résistant à l'humidité doivent être utilisées et le ventilateur doit pouvoir subir avec succès l'épreuve hygroscopique spécifiée au paragraphe 14.4.

5.6 Paliers

Le constructeur doit fournir des instructions en vue d'un graissage convenable.

5.7 Câble souple d'alimentation

A moins de convention particulière différente entre le fournisseur et l'utilisateur, une longueur minimale de 5 m (17 ft) de câble souple du type sous gaine de caoutchouc, ou d'un type équivalent, relié convenablement aux bornes, doit être fourni avec chaque ventilateur. Dans le cas de ventilateurs destinés à être mis à la terre, un câble à trois conducteurs doit être fourni. Dans le cas de ventilateurs à double isolation ou isolation renforcée, un câble à deux conducteurs doit être utilisé.

La liaison du cordon d'alimentation flexible avec le moteur du ventilateur doit être telle que le cordon ne soit pas endommagé à la suite des mouvements au cours du réglage de la hauteur du ventilateur.

Note. — Lorsqu'un accord international aura été atteint au sujet du code de couleurs à employer pour l'identification du conducteur de mise à la terre, les couleurs appropriées seront utilisées.

5.8 Dispositif d'arrêt de traction et de torsion

Les ventilateurs doivent être munis d'un dispositif d'arrêt qui satisfasse à l'essai du paragraphe 14.5.1 afin d'assurer la protection des conducteurs contre tout effort de traction, de torsion et d'abrasion.

Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être en matériau isolant; s'ils sont en métal, ils doivent comporter une isolation convenable.

Sur les ventilateurs à double isolation ou à isolation renforcée, les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent être prévus de façon que le conducteur souple ne puisse pas venir en contact avec les vis de fixation qui sont accessibles ou en contact avec des parties

5.1.2 The enclosures of all insulated fans may form part or whole of the supplementary or reinforced insulation.

5.2 *Blades*

Fans shall be fitted with two or more well-balanced blades made from metal or other suitable material. The blades and blade carriers shall be securely fixed so that they do not loosen in operation.

5.3 *Guard*

Each fan shall have a suitable robust guard either of the open or close mesh type to provide, in normal use, adequate protection against personal injury as far as possible.

5.4 *Heat resistance*

No readily flammable material shall be used in the construction of fan and regulator. Moulded parts, if used, shall be of such materials as will withstand the maximum temperature attained in the adjacent component parts.

5.5 *Moisture resistance*

Only suitable material which is resistant to moisture shall be used and the fan shall be capable of withstanding the moisture proofness test specified in Sub-clause 14.4.

5.6 *Bearings*

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

5.7 *Supply cord*

Unless specifically agreed otherwise between the supplier and user, a minimum length of 5 m (17 ft) of flexible cord of the tough rubber sheathed type or equivalent type suitably connected to the terminals or contacts, shall be supplied with each fan. For fans intended to be earthed, a three-core cable shall be supplied with the earthed core. For fans with double or reinforced insulation, a two-core cord shall be used.

5.7.1 The arrangements of the flexible leads to the fan motor should be such that they will not be damaged as a result of movement in the course of adjustment of the fan height.

Note. — When international agreement is reached on the colour identification of the earthing core, the appropriate colours shall be used.

5.8 *Cord grip*

All fans shall be provided with a cord grip capable of passing the test specified in Sub-clause 14.5.1 so that the conductors are protected from strain, including twisting and abrasion.

The cord grip shall preferably be of insulating material or, if of metal, be adequately insulated.

On fans with double or reinforced insulation, the cord grip shall be so designed that the flexible cord does not come into contact with the fixing screws if they are accessible, or in

métalliques accessibles. Les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion doivent convenir aux différents types de conducteurs qui peuvent être raccordés au ventilateur.

5.9 Mesures de protection

Du point de vue de la protection contre les chocs électriques, les ventilateurs doivent être de l'un des deux types suivants :

- a) à isolation fonctionnelle seulement, les parties métalliques accessibles étant prévues pour être reliées à une borne ou à un contact de terre;
- b) à double isolation ou à isolation renforcée, les parties métalliques accessibles n'étant pas prévues pour être reliées à une borne ou à un contact de terre.

5.9.1 Dans le cas de ventilateurs pourvus d'une borne ou d'un contact de terre, la borne ou le contact doit porter de façon indélébile le symbole . Ni la borne, ni le contact ne doit être utilisé pour une autre fonction.

5.10 Protection contre les contacts directs

Dans le ventilateur monté, les parties actives ne doivent pas être accessibles au doigt d'épreuve normalisé (voir figure 1, page 38). Dans le cas d'un ventilateur à double isolation ou à isolation renforcée, ni les parties à isolation fonctionnelle, ni les parties actives ne doivent être accessibles au doigt d'épreuve normalisé.

5.11 Modes de montage

Le mode de montage peut prendre l'une des formes suivantes :

- a) *Rigide* : La direction du courant d'air ne peut être modifiée qu'en changeant la position du ventilateur.
- b) *Semi-rigide* : Un dispositif à tourillon ou à rotule est intercalé dans le support, de sorte que la direction du courant d'air puisse être modifiée à volonté. L'angle minimal, pour lequel le ventilateur peut tourner horizontalement aussi bien que verticalement sans modifier la position de celui-ci, doit être égal à 7° dans le plan vertical et à 45° dans le plan horizontal.
- c) *Oscillant* : Un dispositif permet de déplacer automatiquement et de façon continue l'axe du courant d'air dans un plan.
- d) *A double oscillation (ou gyroscopique)* : Un dispositif permet de déplacer automatiquement et de façon continue l'axe du courant d'air sans que ce mouvement soit limité à un plan.

5.11.1 Dispositif de blocage

Tous les dispositifs de blocage, s'il en est prévu, doivent être de conception simple et robuste. Ils doivent être disposés de manière que le mécanisme puisse être ajusté de façon efficace et sans risque de desserrage.

5.12 Condensateurs

Les condensateurs, s'il en existe, doivent pouvoir être aisément remplaçables et être suffisamment éloignés des enroulements, de façon que la température maximale de fonctionnement indiquée sur le condensateur ne soit pas dépassée. Les condensateurs doivent porter l'indication de la température de fonctionnement, de la tension et de la capacité.

5.13 La construction et les dimensions hors-tout de la base doivent être capables d'assurer la stabilité du ventilateur lorsque celui-ci est incliné d'un angle de 10° dans n'importe quelle direction dans sa position d'extension maximale.

contact with accessible metal parts. The cord grip shall be suitable for the different types of cords which may be attached to the fan.

5.9 *Protective measures*

From the point of view of protection against electric shock, electric fans shall be of either of the following two types :

- a) with functional insulation only, with the accessible metal parts designed to be connected to an earthing terminal or contact;
- b) with double or reinforced insulation, with the accessible metal parts not designed to be connected to an earthing terminal or contact.

5.9.1 In the case of a fan and regulator provided with an earthing terminal or contact, it shall be indelibly marked with the symbol $\perp$. The earthing terminal or contact shall not be used for any other purpose.

5.10 *Protection against direct contact*

In the assembled fan and regulator, live parts shall not be accessible to the standard test finger (see Figure 1, page 39). In the case of a fan, with double or reinforced insulation, both functionally insulated parts and live parts shall not be accessible to the standard test finger.

5.11 *Method of mounting*

The mounting may be one of the following types :

- a) *Rigid*: The direction of draught is changed only by changing the position of the fan.
- b) *Semi-rigid*: A trunnion and/or swivel arrangement incorporated in the mounting so that the direction of the draught may be altered to suit requirements. The minimum angle through which it is possible to rotate the fan horizontally as well as vertically without changing the position of the fan shall be 7° vertically and 45° horizontally.
- c) *Oscillating*: Some device is provided by which the direction of the axis of the draught is changed automatically and continuously in one plane.
- d) *Double-oscillating or gyrostatic*: Some device is provided by which the direction of the axis of the draught is changed automatically and continuously in more than one plane.

5.11.1 *Clamping devices*

All clamping devices, where provided, shall be of strong and simple design. They shall be so arranged that the mechanism can be positively adjusted without there being undue risk of its working loose.

5.12 *Capacitors*

Capacitors, if any, shall be easily replaceable and placed at sufficient distance from the windings, so that the maximum safe working temperature as marked on the capacitor is not exceeded. Capacitors shall be clearly marked with the maximum safe working temperature, and the corresponding voltage and capacitance.

5.13 *Stability*

The construction and overall dimensions of the base shall be such as to ensure that the fan is stable with an angle of tilt up to 10° in any direction with fan fully extended.

6. Finition

Toutes les surfaces de l'ensemble et du mécanisme doivent être en une matière résistant à la corrosion ou être protégées de façon convenable et durable contre la corrosion.

7. Matériaux isolants

A l'exception des fils de résistance dans les régulateurs, les enroulements des ventilateurs et des régulateurs doivent être isolés au moyen de matériaux isolants de la classe A ou de la classe E pouvant satisfaire aux limites d'échauffement prescrites au paragraphe 14.3 et à l'épreuve hygroscopique prescrite au paragraphe 14.4. La liste de ces matériaux isolants est donnée dans la Publication 85 de la C E I : Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.

8. Régulateurs de vitesse

8.1 Les régulateurs de ventilateurs doivent être capables de réduire la vitesse du ventilateur d'une quantité égale à 50 % au moins de la pleine vitesse sous la tension et la fréquence d'essai. Cependant, dans les ventilateurs à moteurs à bague de déphasage, cette réduction de vitesse ne doit pas être inférieure à 20 %. Les ventilateurs doivent pouvoir fonctionner sur tous les plots du régulateur sous la tension nominale (voir paragraphe 2.3) ou dans toute la gamme de la plage nominale de tensions nominales (voir paragraphe 2.4) selon le cas.

8.2 Le régulateur doit comporter une position « Arrêt » placée de préférence à proximité du plot correspondant à la vitesse la plus faible et avoir les positions de marche, dont le nombre est conforme aux prescriptions du paragraphe 3.1, qui seront réparties aussi régulièrement que possible.

8.3 Lorsque le régulateur est muni d'un condensateur non relié en permanence aux bornes du moteur, des dispositions doivent être prises pour que ce condensateur soit déchargé lorsque le régulateur est dans la position « Arrêt ».

8.4 La poignée ou le bouton du régulateur doit, soit être en matière isolante, soit, s'il est en métal, être isolé électriquement et thermiquement de façon convenable.

8.5 La poignée ou le bouton du régulateur doit être placé de façon à pouvoir être manœuvré avec sécurité et commodité et ne doit pouvoir s'arrêter de façon correcte que sur les différentes positions sauf si le régulateur est à réglage continu. La poignée ou le bouton doit être construit de façon à ne pas pouvoir se desserrer en service.

Les positions de marche et la position « Arrêt » du régulateur doivent être marquées de façon claire et distincte, et l'indicateur de la poignée ou du bouton du régulateur doit indiquer correctement la position du régulateur.

8.6 Le mécanisme de régulation doit être conçu de manière à assurer un contact effectif dans chaque position de marche. Dans le cas des régulateurs à inductance, il y a lieu de veiller à ce qu'aucune partie de l'enroulement d'inductance ne puisse rester en court-circuit permanent dans une position de marche quelconque.

9. Démarrage

Le ventilateur doit être capable de démarrer à partir du repos, le régulateur éventuel étant sur la position de vitesse la plus faible, la tension étant égale à 0,85 fois la tension nominale ou à 0,85 fois la limite inférieure de la plage des tensions nominales, et, dans le cas de dispositif oscillant ou à double oscillation, le mécanisme d'oscillation étant en action et dans la position la plus défavorable, et l'axe autour duquel pivote le moteur faisant un angle de 45° par rapport au plan horizontal de façon que le courant d'air soit dirigé vers l'extérieur.

6. Finish

All the surfaces of the assembly and mechanism of both fan and regulator, if any, shall be of corrosion resisting material or shall be suitably and durably protected against corrosion.

7. Insulating materials

With the exception of resistance wires in regulators, windings of fans and regulators shall be insulated either with Class A or with Class E insulating material which comply with limits of temperature rise specified in Sub-clause 14.3 and moisture proofness test specified in Sub-clause 14.4. These insulating materials are detailed in I E C Publication 85, Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service.

8. Speed regulators

1.8 Regulators shall be capable of reducing the speed of the fan by at least 50% of the full speed at the voltage and frequency specified for the test, except in the case of fans of the shaded pole type where the speed reduction shall be not less than 20%. Fans shall be capable of running continuously on any of the contacts of the regulator at the rated voltage or voltages (see Sub-clause 2.3) or within the whole rated voltage range (see Sub-clause 2.4), whichever is applicable.

8.2 Speed regulator shall have an "Off" position preferably next to the lowest speed contact and shall be provided with running positions as specified in Sub-clause 3.1 with the speed steps being equal as far as possible.

8.3 Where a regulator is provided with a capacitor not permanently connected across the motor terminals, provision shall be made so that the capacitor is discharged when the regulator is in the "Off" position.

8.4 The regulator handle or knob, if of metal, shall be adequately insulated electrically and thermally.

8.5 The regulator handle or knob shall be so placed that it can be safely and conveniently manipulated, and unless continuously variable, shall only rest in one of the regulating positions. The handle or knob shall be so designed that it does not become loose in use.

The running and "Off" 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.

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

9. Starting

The fan shall be capable of starting up from rest with the regulator, if any, at the lowest speed step when 85% of the rated voltage or 85% of the lowest voltage in the voltage range is applied with the oscillating mechanism, in the case of fans of oscillating and double oscillating types, in action and in the worst position, and with the axis about which the fan motor swivels being at an angle of 45° to the horizontal plane so that the air is directed outwards.

10. Interchangeabilité

Les pièces d'un modèle et d'une grandeur déterminés de ventilateur, le régulateur qui lui est associé et le jeu de pales doivent être interchangeables.

11. Fonctionnement sans bruit

Des précautions doivent être prises au cours de la fabrication des ventilateurs pour assurer un degré de silence raisonnable à toutes les vitesses.

12. Mécanisme d'oscillation

- 12.1 Le nombre d'oscillations (c'est-à-dire le nombre de cycles complet aller et retour) par minute à la pleine vitesse ne doit pas être inférieur à quatre.
- 12.2 Que l'amplitude angulaire du mécanisme soit réglable ou non, l'amplitude angulaire disponible ne doit pas être inférieure à 60° (voir figure 2, page 40).
- 12.3 Un dispositif doit être prévu pour arrêter en cas de besoin le mécanisme d'oscillation. Le mode d'emploi de ce dispositif doit de préférence être indiqué. Il convient de prévoir un dispositif pour que, lorsqu'il est monté convenablement, le ventilateur ne cale pas et ne se renverse pas en cas d'arrêt du mécanisme d'oscillation.

13. Marques et indications

Chaque ventilateur doit porter, de façon indélébile, au moins les renseignements ci-après :

- a) Nom du constructeur, marque du ventilateur, s'il y a lieu, et numéro;
- b) Fabriqué en (pays de fabrication);
- c) Tension(s) nominale(s) ou plage nominale de tensions;
- d) Fréquence nominale ou plage nominale de fréquences;
- e) Puissance absorbée en watts;
- f) Dimension du ventilateur.

Note. — Il est recommandé de porter également les indications ci-dessus sur le régulateur de vitesse s'il ne fait pas partie intégrante du ventilateur.

- 13.1 Dans le cas de ventilateurs pourvus d'une borne ou d'un contact de terre, la borne ou le contact doit porter de façon indélébile le symbole $\perp$.

- 13.2 Pour tous renseignements complémentaires que le constructeur peut être invité à fournir, voir l'annexe A.

14. Essais

14.1 Généralités

Les essais sont rangés dans les trois catégories ci-dessous :

14.1.1 Essais de type

Essais effectués sur un ventilateur présenté en tant que spécimen représentatif d'un type donné, en vue de vérifier s'il satisfait aux essais auxquels tous les ventilateurs de ce type doivent, par construction, satisfaire.

10. Interchangeability

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

11. Silent operation

Precautions shall be taken in the manufacture of fans and regulators to ensure a reasonable degree of silence at all speeds.

12. Oscillating mechanism

12.1 The number of oscillations (i.e. complete to-and-fro cycles) per minute at full speed shall be not less than four.

12.2 Whether or not the angular movement of the mechanism is variable, an angular movement of not less than 60° shall be available (see Figure 2, page 41).

12.3 A device shall be provided to render the oscillating mechanism inoperative when desired. The method of operating the device should preferably be indicated. Means shall be provided to ensure that, when properly installed, the fan is not stalled or overturned if the oscillating mechanism is impeded.

13. Marking

Each fan shall be indelibly marked with at least the following information :

- a) Manufacturer's name, trade name of fan (if any), and number;
- b) Made in (country of manufacture);
- c) Rated voltage(s) or voltage range;
- d) Frequency or frequency range of power supply;
- e) Input in watts;
- f) Size of fan.

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

13.1 In the case of a fan provided with an earthing terminal or contact, it shall be indelibly marked with the symbol $\perp$.

13.2 For additional information that the manufacturer may be requested to supply, see Appendix A.

14. Tests

14.1 General

Tests shall be of three kinds as follows :

14.1.1 Type tests

Tests made on a fan submitted as a sample of that type to prove compliance with the tests which all fans of the type are designed to pass.

14.1.2 Essais de prélèvement

Essais effectués, lorsqu'ils sont demandés, sur des ventilateurs prélevés dans un lot de fabrication. S'il est demandé de procéder à des essais de prélèvement, ceux-ci doivent être effectués sur des ventilateurs choisis selon une méthode de prélèvement ayant fait l'objet d'un accord entre l'acheteur et le constructeur.

14.1.3 Essais individuels

Essais effectués sur tous les ventilateurs pendant leur construction.

14.1.4 Les essais prévus ci-dessus sont les suivants :

<i>Essais de type</i>	<i>Essais de prélèvement</i>	<i>Essais individuels</i>
Démarrage (9)	Epreuve diélectrique (14.9)	Essai de courte durée (14.14)
Débit d'air (14.2)	Résistance d'isolement (14.10)	Simple essai de fonctionnement en
Echauffement (14.3)	Continuité de terre (14.14)	vue de vérifier que le ventilateur
Epreuve hygroscopique (14.4)	Puissance absorbée (14.12)	et le mécanisme d'oscillation sont
Dispositif d'arrêt de traction et de torsion (14.5)	Vitesse du ventilateur (14.13)	en ordre de marche; cet essai s'ap-
Endurance (14.6) (pour les régulateurs seulement)		plique au mécanisme d'oscillation,
Facteur de puissance (14.7)		s'il est prévu.
Courant de fuite en courant alternatif (14.8)		
Tous essais de prélèvement		
Mécanisme d'oscillation (à l'étude)		

14.1.5 Limites d'erreur des appareils de mesure électrique

L'erreur sur la valeur indiquée par les ampèremètres, voltmètres et wattmètres ne doit pas dépasser 0,5 % de l'étendue de mesure pour les appareils utilisés pendant les essais de type. Pour les essais individuels et les essais de prélèvement, il peut être fait usage d'appareils de mesure de classe industrielle (voir Publication 51 de la C E I : Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs et leurs accessoires).

14.1.6 Tension d'essai

La tension sous laquelle les essais sont effectués est indiquée ci-après :

14.1.6.1 Lorsqu'une tension nominale figure sur la plaque signalétique, l'essai est effectué à la tension nominale. Si le ventilateur est spécifié par deux ou plusieurs tensions nominales, avec trois bornes d'alimentation ou plus, l'essai est exécuté sous la tension correspondant au couplage le plus défavorable.

14.1.6.2 Lorsqu'une plage nominale de tensions figure sur la plaque signalétique, la tension d'essai est celle indiquée dans le tableau ci-dessous :

14.1.2 *Sample inspection tests*

Tests made, if required, on all samples selected from a batch of fans. The sample inspection test, if requested, shall be made on samples selected according to a method of sampling agreed between the purchaser and the manufacturer.

14.1.3 *Routine tests*

Tests made on all fans during manufacture.

14.1.4 The tests included in the above are as follows :

Type tests

Starting (9)
Air delivery (14.2)
Temperature rise (14.3)
Moisture proofness (14.4)
Cord grip test (14.5)
Mechanical endurance (14.6)
(for regulators only)
Power-factor (14.7)
A.C. leakage test (14.8)
All sample inspection tests
Oscillating mechanism (under consideration)

Sample inspection tests

High-voltage (14.9)
Insulation resistance (14.10)
Earthing continuity (14.11)
Electrical input (14.12)
Fan speed (14.13)

Routine tests

Flash test (14.14)
A simple running test to determine that the fan and the oscillating mechanism are in working order; this includes the oscillating mechanism, if fitted.

14.1.5 *Limits of error of electrical instruments*

The error in the indicated value of ammeters, voltmeters and wattmeters shall not exceed 0.5% of full scale value for instruments used for type tests. For routine and sample inspection tests, industrial class instruments—see I E C Publication 51, Recommendations for Indicating Electrical Measuring Instruments and their Accessories—may be used.

14.1.6 *Test voltage*

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

- 14.1.6.1 When a rated voltage is indicated on the nameplate, the test shall be conducted at the rated voltage. If the fan is specified for two or more distinct rated voltages with three or more supply terminals, the tests shall be carried out at the voltage corresponding to the most unfavourable connection.
- 14.1.6.2 When a voltage range is indicated on the nameplate, the test voltage shall be as given in the table below :

Essai	Tensions d'essais	
	Lorsque la différence entre la limite supérieure et la limite inférieure de la plage de tensions dépasse 10 % de la limite inférieure	Lorsque la différence entre la limite supérieure et la limite inférieure de la plage de tensions ne dépasse pas 10 % de la limite inférieure
1. Echauffement	Valeur la plus élevée de la plage	Moyenne des limites supérieure et inférieure
2. Démarrage	85 % de la limite inférieure de la plage (voir article 9)	
3. Débit d'air et indice de qualité	Limites supérieure et inférieure de la plage	
4. Facteur de puissance et vitesse nominale	Limites supérieure et inférieure de la plage	

Lorsque le ventilateur est spécifié par une plage nominale de fréquences, l'essai est fait à la fréquence qui donne le résultat le plus défavorable.

14.1.6.3 Limites des variations de tension

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

14.2 Mesure du débit d'air (essai de type)

La méthode suivante doit être utilisée pour déterminer le débit d'air du ventilateur :

14.2.1 Chambre d'essai

Le ventilateur est essayé dans une chambre d'essai mesurant 10 m (33 ft) de longueur, 4,50 m (15 ft) de largeur et 3 m (10 ft) de hauteur; cette chambre doit être raisonnablement exempte de courants d'air extérieurs au moment de l'essai.

14.2.1.1 La chambre d'essai ne doit pas comporter d'obstacle autre que le support sur lequel est posé le ventilateur. Toute table ou tablette pour les appareils électriques doit être du côté aspiration du ventilateur, à une distance de 0,90 m (3 ft) au moins du plan des pales. Aucun appareil de chauffage ou de refroidissement ne doit être utilisé dans la chambre d'essai pendant l'exécution de l'essai.

14.2.1.2 Le ventilateur doit être disposé de manière à ce que la partie antérieure des pales se situe à une distance au moins égale à 1,20 m (4 ft) de la paroi arrière et à 1,80 m (6 ft) des parois latérales et 6 m (20 ft) de la paroi avant de la chambre d'essai.

14.2.2 Appareil de mesure

Le vitesse de l'air doit être mesurée au moyen d'un anémomètre à ailettes tournantes ayant un diamètre intérieur de 70 mm (2,75 in) et convenant pour la gamme de vitesse à mesurer. Il est recommandé de vérifier fréquemment l'étalonnage de l'anémomètre.

Test	Test voltage	
	When the voltage range is in excess of 10%	When the voltage range is less than 10%
1. Temperature rise	Highest value of range	Mean of the upper and lower limits
2. Starting	85% of the lowest value of range (see Clause 9)	
3. Air delivery and service value	Highest and lowest values of range	
4. Power-factor and rated speed	Highest and lowest values of range	

For a fan with a range of frequency, the test shall be made at the frequency which gives the most unfavourable result.

14.1.6.3 Limits of voltage variation

The variation in the voltage shall not exceed $\pm 1\%$ of the test voltage during air delivery tests. While taking the current and watt readings during these tests, however, the voltage shall be the test voltage.

14.2 Air delivery test (type test)

The following method for determining the air delivery of the fan shall be followed:

14.2.1 Test chamber

The fan shall be tested in a test chamber having the following dimensions: length: 10 m (33 ft), width: 4.50 m (15 ft), height: 3 m (10 ft); this chamber shall be reasonably free from extraneous draughts while the test is being carried out.

14.2.1.1 The test chamber shall be free from obstructions other than the stand on which the fan is kept. Any table or shelf for electrical instruments shall be on the intake side of the fan, beyond a distance of 0.90 m (3 ft) from the plane of the fan blades. No heating or cooling apparatus shall be used in the test room while the test is in progress.

14.2.1.2 The fan shall be so situated that the front of the blades is at least 1.20 m (4 ft) from the back wall, 1.80 m (6 ft) from the side walls and 6 m (20 ft) from the wall in front.

14.2.2 Testing instrument

The air movement shall be measured by means of a rotating vane anemometer having an internal diameter of 70 mm (2.75 in) suitable for the range of velocities to be measured. It is recommended that the anemometer be calibrated frequently.

14.2.3 Disposition de l'appareil

- 14.2.3.1 L'ensemble du dispositif d'essai doit permettre (voir figure 3, page 40) de déplacer l'anémomètre dans un plan horizontal contenant l'axe du ventilateur, ce mouvement s'effectuant perpendiculairement à cet axe et dans les deux sens. Son support doit être tel que le libre écoulement de l'air soit aussi peu perturbé que possible. L'axe de l'anémomètre doit toujours être parallèle à l'axe des pales du ventilateur.
- 14.2.3.2 La distance entre le plan d'essai et le plan des pales du ventilateur doit être égale aux valeurs ci-dessous :

Dimension du ventilateur		Distance du plan des pales au plan d'essai	
mm	(in)	mm	(in)
300	(12)	900	(36)
400	(16)	1 200	(48)
500	(20)	1 500	(60)
600	(24)	1 800	(72)

14.2.4 Exécution de l'essai

- 14.2.4.1 Avant d'entreprendre tout essai d'un ventilateur conformément à la présente recommandation, il est essentiel de « roder » le ventilateur pendant 1 heure au moins, sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions.

- 14.2.4.2 Les mesures doivent être effectuées lorsque le ventilateur fonctionne à sa vitesse la plus élevée et que le dispositif de protection est en place.

14.2.4.3 Vitesse de l'air

Les lectures doivent être faites en commençant à une distance de 20 mm (3/4 in) de l'axe des pales du ventilateur et en se déplaçant le long d'une horizontale par bonds de 40 mm (1,5 in) dans les deux sens. Les lectures doivent être continuées dans les deux sens jusqu'à ce que la vitesse de l'air tombe au-dessous de 24 m (80 ft) par minute.

- 14.2.4.4 Chaque mesure consiste à relever le temps nécessaire à l'air pour effectuer un déplacement mesuré à l'anémomètre de 300 m (1 000 ft), sauf dans le cas où un déplacement de l'air sur 300 m nécessite plus de 2 minutes; la mesure consiste dans ce dernier cas à relever le temps nécessaire à un déplacement approprié et lisible sur l'anémomètre, et choisi de manière que ce temps soit voisin de 2 minutes. En aucun cas, la durée de la mesure ne doit être inférieure à 1 minute.

- 14.2.4.5 La vitesse moyenne de l'air à travers une couronne est prise égale à la moyenne des lectures faites des deux côtés de l'axe des pales du ventilateur, au rayon moyen de cette couronne.

- 14.2.4.6 Le produit de la vitesse moyenne ainsi obtenue par la surface de la couronne correspondante est pris comme débit total à travers cette couronne.

14.2.3 Arrangement of apparatus

14.2.3.1 The arrangement of the apparatus (see Figure 3, page 41) shall be such as to permit the anemometer being moved in a horizontal plane containing the axis of the fan, the movement being at right angles to the axis and extendable in both directions. The anemometer shall be supported in such a manner as to offer as little obstruction as possible to the air flow. The axis of the anemometer vane shall always be parallel to the axis of the fan blades.

14.2.3.2 The distance between the test plane and the plane of the fan blades shall be as specified below :

Size of fan		The distance between the test plane and the plane of the fan blades	
mm	(in)	mm	(in)
300	(12)	900	(36)
400	(16)	1 200	(48)
500	(20)	1 500	(60)
600	(24)	1 800	(72)

14.2.4 Procedure for test

14.2.4.1 Before taking any steps towards testing a fan against this Recommendation, it is essential that it should have been “run-in” for at least 1 hour at the highest voltage of the rated voltage range.

14.2.4.2 The measurements shall be carried out with the fan running at full speed at the test voltage and with the guard in position.

14.2.4.3 Air velocity

Readings shall be commenced at a point 20 mm (3/4 in) from the axis of the fan blades, and shall progress along the horizontal line in each direction, by increments of 40 mm (1.5 in) wide. Readings shall be continued in each direction until the true air velocity falls below 24 m (80 ft) per minute.

14.2.4.4 Each reading shall consist of the time taken by an air movement of 300 m (1 000 ft) measured by the anemometer, except when such air movement takes more than 2 minutes; the reading shall then consist of the time taken by a movement of some convenient and readable quantity of air requiring approximately 2 minutes. In no case should the duration of the reading be less than 1 minute.

14.2.4.5 The average air velocity over any annulus shall be the mean of the readings on either side of the axis of the fan blades at each mean radius of annulus.

14.2.4.6 The average velocity so obtained, multiplied by the area of the corresponding annulus shall be taken as the total air delivery through that annulus.

14.2.4.7 La somme des débits à travers toutes les couronnes jusqu'à la limite des lectures mentionnées dans le paragraphe 14.2.4.3 est prise comme le débit d'air mesuré du ventilateur aux termes de la présente recommandation.

14.2.5 Les conditions de l'air (température, humidité relative et pression) à l'intérieur de la chambre d'essai pendant l'essai doivent être indiquées en même temps que les résultats de l'essai.

Note. — Il n'y a pas lieu d'apporter de correction tant qu'un accord au sujet du facteur de correction n'aura pas été réalisé.

14.3 *Echauffements du moteur du ventilateur et du régulateur (essai de type)*

14.3.1 *Limites d'échauffement admissibles*

Le moteur du ventilateur et le régulateur sont essayés à une température ambiante quelconque, au plus égale à 40 °C; mais quelle que soit cette température, les échauffements mesurés conformément au paragraphe 14.3.3 ne doivent pas dépasser les limites données dans le tableau II.

TABLEAU II

Limites d'échauffement admissibles

(Paragraphe 14.3.1 et 14.3.3)

N°	Organe du moteur ou du régulateur	Echauffement		Méthode de mesure
		Classe A	Classe E	
i)	Enroulements isolés du moteur	55 °C	70 °C	Variation de résistance
ii)	Parties non isolées du moteur, y compris les circuits magnétiques	La température ne doit en aucun cas atteindre une valeur telle qu'il y ait risque de dommage pour les matériaux isolants des parties voisines		Thermomètre
iii)	Enroulements isolés (s'il en existe) du régulateur pour marche continue sur un plot quelconque	55 °C	70 °C	Variation de résistance
iv)	Résistance des régulateurs (pour marche continue sur un plot quelconque)	La température ne doit pas atteindre une valeur telle qu'il y ait risque de dommage pour les matériaux isolants des parties voisines du régulateur		Thermomètre
v)	Surfaces extérieures autres que poignées métalliques pouvant être touchées en usage normal	40 °C		Thermomètre
vi)	Surface extérieure des condensateurs	40 °C		Thermomètre

Notes 1. — Si l'on utilise des couples thermo-électriques, ceux-ci ne doivent être placés que sur les surfaces extérieures qui peuvent être atteintes par un thermomètre ordinaire.

2. — Les échauffements ci-dessus sont prévus pour des ventilateurs placés dans des températures ambiantes ne dépassant pas 40 °C. Des ventilateurs prévus pour fonctionner à des températures ambiantes plus élevées peuvent être considérés comme satisfaisant à la présente recommandation si les échauffements sont diminués de la valeur correspondant à l'augmentation de température ambiante. Une indication spéciale doit être portée sur de tels ventilateurs.

14.2.4.7 The sum of the air deliveries through all such annuli up to the limit of readings (see Sub-clause 14.2.4.3) shall be taken as the measured air delivery of the fan for the purposes of this Recommendation.

14.2.5 Air conditions (temperature, relative humidity, pressure) obtained at the test chamber during tests shall be recorded with the test result.

Note. — No correction is to be made until an agreement is available on correction factor.

14.3 Temperature rise of fan motor and regulator (type test)

14.3.1 Permissible temperature rise

The fan motor and regulator shall be tested at any cooling air temperature not exceeding 40 °C, but whatever be the value of this temperature, the permissible temperature rise when measured as described in Sub-clause 14.3.3 shall not exceed the limits given in Table II.

TABLE II

Permissible limits of temperature rise
(Sub-clauses 14.3.1 and 14.3.3)

No.	Part of motor or regulator	Temperature rise		Method of measurement
		Class A insulation	Class E insulation	
i)	Insulated windings of motors	55 °C	70 °C	Change of resistance
ii)	Uninsulated parts of motors including cores	The temperature rise shall in no case reach such a value that there is a risk of injury to any insulating material on adjacent parts		Thermometer
iii)	Insulated windings, if any, of regulator (with continuous running on any contact)	55 °C	70 °C	Change of resistance
iv)	Regulator resistance unit (with continuous running on any contact)	The temperature rise shall not reach such a value that there is a risk of injury to any insulating material on adjacent parts of the regulator		Thermometer
v)	External surfaces other than metallic handles, likely to be touched momentarily during normal usage	40 °C		Thermometer
vi)	External surface of capacitors	40 °C		Thermometer

Notes 1. — The thermocouples, if used, should be applied only to external surfaces which can be reached by an ordinary thermometer.

2. — The temperature-rise values given above are for fans normally made to this Recommendation to work in ambient temperatures not exceeding 40 °C. Nevertheless, fans made to work in higher ambient temperatures can be regarded as complying with this Recommendation, provided the temperature-rise values are reduced corresponding to the increase in ambient temperature. Such fans shall be specially marked.

14.3.2 Mesure de la température ambiante pendant les essais

La température ambiante pendant les essais est mesurée au moyen de plusieurs thermomètres placés en divers endroits à une distance du moteur de 1 à 2 m (40 à 80 in) et protégés contre tous les rayonnements calorifiques et les courants d'air extérieurs. Les thermomètres utilisés pour cette mesure doivent avoir une précision de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

La valeur à adopter pour la température de l'air de refroidissement est la moyenne des lectures des thermomètres faites à des intervalles de temps égaux pendant le dernier quart de la durée de l'essai.

14.3.3 Mesures des échauffements

Les échauffements doivent être mesurés par la méthode indiquée au tableau II, immédiatement après la mesure du débit d'air ou après un fonctionnement suffisamment long du ventilateur pour que l'échauffement demeure constant, et conformément aux précisions ci-après :

14.3.3.1 Tous les échauffements mesurés par thermomètre (points *ii*), *iv*), *v*), et *vi*) du tableau II) sont mesurés à l'endroit accessible le plus chaud de l'élément ainsi que sur les parties qui sont susceptibles de causer certains dommages aux matériaux isolants des parties voisines.

14.3.3.2 La méthode de mesure de l'échauffement par variation de résistance est indiquée ci-après.

L'échauffement $t_2 - t_1$ peut être obtenu à partir du rapport des résistances au moyen de la formule :

$$\frac{t_2 + 235}{t_1 + 235} = \frac{R_2}{R_1}$$

dans laquelle :

R_2 = résistance de l'enroulement à la température t_2 (en $^\circ\text{C}$) à la fin de l'essai.

R_1 = résistance initiale (à froid) de l'enroulement à la température t_1 (en $^\circ\text{C}$).

D'après ce qui précède, la température à chaud (t_2) peut s'exprimer par

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} (t_1 + 235) - 235$$

14.4 Epreuve hygroscopique (essai de type)

14.4.1 Les ventilateurs sont soumis et doivent satisfaire aux essais spécifiés aux paragraphes 14.9 et 14.10 immédiatement après avoir été placés pendant une durée de 24 heures, ni le moteur ni le régulateur n'étant alimentés, dans une enceinte fermée dont l'humidité relative est maintenue entre 90 et 95 % pour toute température choisie dans la plage de 40°C à 50°C . Quelle que soit la température choisie pour cet essai, sa valeur doit être maintenue constante à $\pm 1^\circ\text{C}$ près.

14.5 Essai des dispositifs d'arrêt de traction et de torsion (essai de type)

14.5.1 Le câble souple est relié au ventilateur et les dispositifs d'arrêt de traction et de torsion sont montés normalement. Les conducteurs sont introduits dans les bornes et les vis, s'il en existe, sont légèrement serrées de façon que les conducteurs ne puissent changer de position aisément. Après cela, on ne doit pas pouvoir repousser le conducteur à l'intérieur du ventilateur.

14.3.2 *Measurement of cooling air temperature during tests*

The cooling air temperature shall be measured by means of several thermometers placed at different points around the fan motor at a distance of 1 to 2 m (40 to 80 in), and protected from all heat radiations and extraneous draughts. The thermometers used for this test shall be accurate to $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

The value to be adopted for the temperature of the cooling air during a test shall be the mean of the readings of the thermometers taken at equal intervals of time during the last quarter of the duration of the test.

14.3.3 *Measurement of temperature rise*

The temperature-rise measurements shall be carried out by the method indicated in Table II, immediately after the air delivery test or after the fan has been run long enough to ensure that the temperature rise has reached a constant value, using the following procedure:

14.3.3.1 All temperature rises to be measured by the thermometer method (Items ii), iv), v), and vi) of Table II) shall be taken at the hottest accessible surface of the part, as also on the parts which are likely to cause injury to any adjacent insulating material.

14.3.3.2 The method of measurement of temperature rise by change in resistance for copper conductors is given below.

The temperature rise $t_2 - t_1$ may be obtained from the ratio of the resistances by the formula:

$$\frac{t_2 + 235}{t_1 + 235} = \frac{R_2}{R_1}$$

where:

R_2 = resistance of the winding at temperature t_2 ($^\circ\text{C}$) at the end of the test.

R_1 = initial resistance of the winding at temperature t_1 ($^\circ\text{C}$) (cold).

From the above, the hot temperature (t_2) can be expressed as

$$t_2 = \frac{R_2}{R_1} (t_1 + 235) - 235$$

14.4 *Moisture proofness test (type test)*

14.4.1 The fan shall be subjected to and shall satisfy the tests specified in Sub-clauses 14.9 and 14.10 immediately after having been placed for a period of 24 hours without passing current through the motor and regulator, in a closed receptacle in which relative humidity is maintained at 90 to 95% at any temperature chosen in the range of 40°C to 50°C . Whatever temperature is chosen for this test, it shall be maintained constant to within $\pm 1^\circ\text{C}$.

14.5 *Cord grip test (type test)*

14.5.1 The flexible cord shall be connected to the fan with the cord grip in the normal position. The conductors shall be introduced into the terminal and screws, if any, shall be slightly tightened so that the conductors cannot easily change their position. After this it shall not be possible to push the cord further into the fan.

On applique alors sur le conducteur souple 100 fois pendant 1 seconde une force de traction de 10 kgf (22 lbf). On soumet aussitôt après, et pendant 1 minute, le conducteur à un couple de torsion de 3,5 kgf.cm (19,6 lbf.in). L'essai doit être effectué avec le câble souple du type le plus léger admis ayant la plus petite section correspondant au courant absorbé par le moteur du ventilateur. Au cours de l'essai, aucune détérioration ne doit être causée au câble souple.

Après l'essai, le câble ne doit pas s'être déplacé de plus de 2 mm (0,1 in) et les extrémités des conducteurs ne doivent pas s'être déplacées sensiblement dans les bornes.

14.6 Endurance mécanique du régulateur (essai de type)

Le régulateur doit continuer à fonctionner de façon satisfaisante après avoir été soumis à 2 500 manœuvres; pour cet essai, le régulateur est relié à un ventilateur à rotor calé ou à un circuit d'impédance équivalent. Chaque manœuvre comprend un cycle complet allant de la position « Arrêt » jusqu'à la position « Pleine vitesse » (ou à la position extrême et retour à la position « Arrêt »). L'essai est fait à une cadence approximative de 6 manœuvres par minute.

14.7 Mesure du facteur de puissance (essai de type)

Le facteur de puissance du ventilateur, avec le condensateur qui lui est associé, ne doit pas être inférieur à 0,90 pour les ventilateurs à condensateur et à 0,50 pour les ventilateurs sans condensateur, lorsque l'essai est fait sous la tension d'essai et à la vitesse la plus élevée du ventilateur.

14.8 Courant de fuite en courant alternatif (essai de type)

Si le ventilateur est muni d'un condensateur d'antiparasitage, il doit être isolé de la terre ou relié au réseau par un transformateur d'isolement.

14.8.1 Une tension égale à 1,1 fois la tension nominale est appliquée au ventilateur et le courant de fuite est mesuré entre une phase et les parties métalliques accessibles, s'il en existe, ou une feuille métallique recouvrant les parties extérieures en matière isolante. La résistance du circuit d'essai doit être de $2\,000 \pm 50$ ohms.

14.8.2 Le courant de fuite ne doit pas dépasser 3,5 mA pour les ventilateurs destinés à être mis à la terre et 0,5 mA dans les autres cas.

14.9 Épreuve diélectrique (essai de prélèvement)

14.9.1 La source d'alimentation pour l'épreuve diélectrique doit avoir une puissance apparente de 500 VA au moins.

14.9.2 L'épreuve diélectrique doit être effectuée sur les moteurs de ventilateurs et sur les régulateurs neufs et complets, en ordre de marche avec toutes les parties en place, à l'exception du condensateur qui doit être déconnecté.

14.9.3 Une tension d'essai alternative de fréquence 50 ou 60 Hz, de forme pratiquement sinusoïdale, est appliquée et maintenue à sa pleine valeur pendant une minute et il ne doit se produire ni perforation, ni amorçage.

La tension d'essai est appliquée comme suit :

a) Pour les moteurs de ventilateurs

i) Entre les parties actives et la masse dans le cas de moteurs destinés à être mis à la terre

1 500 V

The flexible cord shall then be subjected 100 times to a pull of 10 kgf (22 lbf) for 1 second. Immediately afterwards, the cord shall be subjected to a torque of 3.5 kgf.cm (19.6 lbf.in) for a period of 1 minute. The test shall be made with the lightest permissible type of flexible cord having the smallest sectional area corresponding to the input current of the fan motor. During the test, no damage shall be caused to the flexible cord.

At the end of the test, the cord shall not have been displaced by more than 2 mm (0.1 in) and the ends of the conductors shall not have been noticeably displaced in the terminals.

14.6 *Mechanical endurance test for regulator (type test)*

The regulator shall continue to function satisfactorily after being subjected to a test of 2 500 operations when connected to a fan with locked rotor or an electrical load of equivalent impedance supplied at the maximum rated voltage. One operation includes a full cycle of movement from the "Off" position to the "Full Speed" position (or to the other extreme position) and back to "Off". The test shall be made at the rate of approximately 6 operations per minute.

14.7 *Power-factor test (type test)*

The power-factor of the fan with its associated capacitor, if any, in circuit when tested at the test voltage and the highest speed of the fan, shall be not less than 0.90 for capacitor type and 0.50 for non-capacitor type fans.

14.8 *A.C. leakage test (type test)*

When provided with a radio-interference suppression capacitor, the fan shall be insulated from the earth or connected to a system by means of an isolating transformer.

14.8.1 A voltage equal to 1.1 times the rated voltage is applied to the fan and the leakage current is measured between any one pole of the system and the accessible metal parts, if any, and a tin-foil covering the outer parts of the insulating material. The resistance of the test circuit shall be $2\,000 \pm 50$ ohms.

14.8.2 The leakage current measured shall not exceed 3.5 mA in the case of fans designed to be earthed and 0.5 mA in other cases.

14.9 *High-voltage test (sample inspection test)*

14.9.1 The source of supply for the high-voltage test shall be not less than 500 VA.

14.9.2 The high-voltage test shall be applied to all new and completed fan motors and regulators in normal working conditions with all parts in place except the capacitors which should be disconnected.

14.9.3 An a.c. test voltage at a frequency of 50 or 60 Hz (c/s) of approximately sine wave-form shall be applied and maintained for one minute without showing any kind of breakdown or flashover.

The test voltage shall be applied as follows :

a) For fan motors

i) Between live parts and body in the case of motors intended to be earthed

1 500 V

- ii) Entre les parties actives et d'autres parties métalliques inaccessibles (l'isolation fonctionnelle) dans le cas de moteurs à double isolation ou à isolation renforcée 1 500 V
 - iii) Entre les parties métalliques inaccessibles et la masse (double isolation) dans le cas de moteurs à double isolation ou à isolation renforcée 2 500 V
 - iv) Entre les parties sous tension avec isolation renforcée et la masse (l'isolation renforcée) pour moteurs à double isolation ou à isolation renforcée 4 000 V
- b) Pour les régulateurs
- i) Entre une borne quelconque et la masse 1 500 V
 - ii) Entre les bornes avec le régulateur en position « arrêt » 1 500 V

14.9.4 Au bout d'une minute, la tension d'essai est supprimée et la mesure de la résistance d'isolement est effectuée conformément au paragraphe 14.10.

14.10 *Mesure de la résistance d'isolement (essai de prélèvement)*

14.10.1 La résistance d'isolement doit être mesurée sur les ventilateurs et leurs régulateurs immédiatement après avoir exécuté l'essai diélectrique (voir paragraphe 14.9).

Note. — Lorsque cet essai est exécuté comme essai de type, il doit être exécuté après l'épreuve hygros-copique spécifiée au paragraphe 14.4.

14.10.2 La résistance d'isolement du moteur du ventilateur et de son régulateur ne doit pas être inférieure à 2 mégohms lorsqu'elle est mesurée après l'essai diélectrique sous une tension continue d'environ 500 V appliquée entre les points utilisés pour l'épreuve diélectrique.

14.11 *Essai de continuité de terre (essai de prélèvement)*

Pour les ventilateurs destinés à être mis à la terre, la résistance ne doit pas dépasser 0,1 ohm entre toute partie métallique accessible, à l'exception des pièces tournantes supportées par des paliers métalliques, et

- a) l'extrémité libre du conducteur de terre si le ventilateur est muni d'un câble souple, non compris la résistance du conducteur de terre du câble souple, ou
- b) la borne ou le contact de terre si le ventilateur est livré sans câble souple.

La mesure de la résistance doit être faite avec un courant de 10 A sous une tension continue ne dépassant pas 6 V.

14.12 *Mesure de la puissance absorbée (essai de prélèvement)*

La puissance électrique en watts absorbée par le ventilateur est déterminée en faisant fonctionner le ventilateur, l'axe des pales étant horizontal, sous la tension d'essai, à la vitesse la plus élevée et le mécanisme d'oscillation, s'il existe, en service. Puis le mécanisme d'oscillation est arrêté et la position du ventilateur réglée de façon à ce que l'axe du courant d'air (c'est-à-dire l'axe des pales) soit perpendiculaire au plan d'essai. Le ventilateur est remis en marche sous la tension d'essai; la puissance absorbée en watts est mesurée à nouveau. La différence entre le résultat de cette mesure et celui de la première mesure est prise comme puissance absorbée par le mécanisme d'oscillation.

ii) Between live parts and other inaccessible metal parts (i.e. over the functional insulation) in the case of double insulated motors 1 500 V

iii) Between the inaccessible metal parts and the body (i.e. over the supplementary insulation) in the case of double insulated motors 2 500 V

iv) Between live parts and body (i.e. over the reinforced insulation) for reinforced insulated motors 4 000 V

b) For regulators

i) Between any terminal and the body 1 500 V

ii) Between the terminals with the regulator in the “ Off ” position 1 500 V

14.9.4 At the end of one minute, the test voltage shall be removed and the insulation resistance test conducted as in Sub-clause 14.10.

14.10 *Insulation resistance test (sample inspection test)*

14.10.1 The insulation resistance test shall be carried out on fans and regulators immediately after conducting the high-voltage test (Sub-clause 14.9).

Note. — When conducted as a type test for fans and regulators, this test shall follow the moisture proofness test (Sub-clause 14.4).

14.10.2 The insulation resistance of the fan motor and its regulator shall be not less than 2 megohms when tested after the completion of the high-voltage test, with a d.c. voltage of approximately 500 V applied between points used for the high-voltage test.

14.11 *Earthing continuity test (sample inspection test)*

For fans intended to be earthed, the resistance shall not exceed 0.1 ohm between any exposed metal parts, except the rotating parts supported by metal bearings, and

a) the free end of the earthing conductor if the fan is fitted with a flexible cord, due allowance being made for the resistance of the earthing conductor of the flexible cord, or

b) the earthing terminal or contact, where the fan is supplied without a flexible cord.

The resistance measurement shall be made with a current of 10 A with a d.c. voltage not exceeding 6 V.

14.12 *Electrical input test (sample inspection test)*

The electric power input in watts to the fan shall be determined by running the fan with the axis of the blades horizontal at the test voltage specified with the regulator in the highest speed position and with the oscillating mechanism, if any, connected. The oscillating mechanism shall then be disconnected and the position of the fan fixed so that the direction of the axis of the draught (i.e. the axis of the fan blades) is perpendicular to the test plane. The fan shall then be re-started with the test voltage applied to the terminals and the electrical input in watts again measured. The difference between this and the first reading shall be taken as the power absorbed by the oscillating mechanism.

14.13 Mesure de la vitesse du ventilateur (essai de prélèvement)

La vitesse de rotation du ventilateur est déterminée en faisant fonctionner le ventilateur sous la tension d'essai et la fréquence nominale. La méthode de mesure de la vitesse doit être telle qu'elle n'influe pas sensiblement sur la vitesse du ventilateur.

14.14 Essai de courte durée (essai individuel)

Chaque ventilateur doit supporter la tension spécifiée au paragraphe 14.9 pendant une seconde, la tension étant appliquée instantanément.

15. Prescriptions de qualité

Le débit d'air minimal et l'indice de qualité correspondant à la tension d'essai et à la pleine vitesse doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le tableau III.

TABLEAU III

Débit d'air minimal et indice de qualité des ventilateurs à colonne

Qualité	Dimensions du ventilateur			
	300 mm (12 in)	400 mm (16 in)	500 mm (20 in)	600 mm (24 in)
Débit d'air en m ³ /min (ft ³ /min)	30 (1 060)	60 (2 120)	90 (3 180)	150 (5 300)
Indice de qualité en m ³ /min/W (ft ³ /min/W)	0,75 (26,5)	0,9 (31,7)	1,0 (35,3)	1,1 (38,8)

16. Tolérances sur les valeurs spécifiées

16.1 En aucun cas, la valeur mesurée pour un ventilateur à colonne conforme à la présente recommandation ne doit être inférieure à celle fixée dans la recommandation.

16.2 De plus, les résultats obtenus au cours des mesures exprimées en pour-cent des caractéristiques nominales attribuées par le constructeur (voir paragraphe 2.2) doivent rester à l'intérieur des limites ci-après :

Débit d'air	pas moins de 90 %
Indice de qualité	pas moins de 90 %
Puissance absorbée	pas plus de 110 % ou la puissance absorbée nominale plus 5 W (la plus élevée de ces deux valeurs étant applicable).