

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

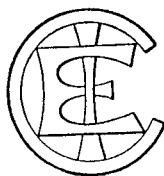
Publication 176

Première édition — First edition

1966

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

A.C. electric ceiling 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 60176:1966

Withdawn

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 176

Première édition — First edition

1966

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

A.C. electric ceiling 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 et vitesses	10
4. Fréquence	10
5. Conception et construction générale	10
6. Finition	12
7. Matériaux isolants	12
8. Régulateurs de vitesse	12
9. Démarrage	14
10. Interchangeabilité	14
11. Fonctionnement sans bruit	14
12. Marques et indications	14
13. Essais	16
14. Prescriptions de qualité	28
15. Tolérances sur les valeurs spécifiées	30
ANNEXE A : Renseignements complémentaires à fournir par le constructeur	32
FIGURES	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Terminology	7
3. Sizes and speeds	11
4. Frequency	11
5. Design and general construction	11
6. Finish	13
7. Insulating materials	13
8. Speed regulators	13
9. Starting	15
10. Interchangeability	15
11. Silent operation	15
12. Marking	15
13. Tests	17
14. Standard of performance	29
15. Tolerances on ratings	31
APPENDIX A: Additional information to be supplied by the manufacturer	33
FIGURES	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**VENTILATEURS ÉLECTRIQUES DE PLAFOND, 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 tenues à Madrid en 1959, à la Nouvelle-Delhi en 1960 et à 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 :

Allemagne	Italie
Belgique	Japon
Chine (République Populaire de)	Roumanie
Inde	Tchécoslovaquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

A.C. ELECTRIC CEILING 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	India
China (People's Republic of)	Italy
Czechoslovakia	Japan
Germany	Romania

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

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable aux ventilateurs électriques de plafond à courant alternatif, avec ou sans condensateur, et à leurs régulateurs de vitesse, destinés à être utilisés sur des circuits monophasés à des tensions inférieures ou égales à 250 V.

Cette recommandation ne s'applique pas aux ventilateurs de plafond destinés à être utilisés à bord des navires.

2. Terminologie

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

2.1 Ventilateur de plafond

Ventilateur du type à hélice, ayant deux pales ou plus, entraîné par un moteur à courant alternatif et muni d'un dispositif de suspension au plafond d'un local, de sorte que les pales tournent dans un plan horizontal.

2.2 Caractéristiques nominales

Énoncé des caractéristiques de fonctionnement assignées au ventilateur par le constructeur dans les conditions d'essai spécifiées à l'article 13.

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 CEILING TYPE FANS AND REGULATORS

1. Scope

This Recommendation covers capacitor and non-capacitor type electric ceiling fans including the associated speed regulators intended for use on single-phase a.c circuits at voltages not exceeding 250 V.

This Recommendation does not cover such fans for use on board ships.

2. Terminology

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

2.1 *Ceiling type fan*

A propeller-bladed fan, having two or more blades, driven by an a.c. electric motor and provided with a device for suspension from the ceiling of a room so that the blades rotate in a horizontal plane.

2.2 *Rating*

A statement of the operating characteristics assigned to the fan by the manufacturer when tested in accordance with Clause 13.

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.

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 horizontal 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 *Isolation*

2.16.1 *Isolation fonctionnelle*

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

2.16.2 *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.

2.16.3 *Double isolation*

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

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.

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 horizontal 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 *Insulation*

2.16.1 *Functional insulation*

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

2.16.2 *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.

2.16.3 *Double insulation*

Denotes insulation comprising both functional insulation and supplementary insulation.

2.16.4 *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 et vitesses**

3.1 Les grandeurs normales des ventilateurs de plafond sont:

900, 1 200, 1 400, 1 500 et 1 800 mm.

Les dimensions correspondantes en inches sont:

36, 48, 56, 60 et 72.

3.2 La vitesse périphérique des pales d'un ventilateur de n'importe quelle dimension ne doit pas dépasser 1 200 m/min (4 000 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 de plafond 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.

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 *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.

5.4 *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 13.3.

5.5 *Paliers*

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

2.16.4 *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 and speeds**

3.1 Standard sizes of ceiling fans shall be:

900, 1 200, 1 400, 1 500 and 1 800 mm.

The corresponding sizes in inches being:

36, 48, 56, 60 and 72.

3.2 The peripheral speed of any size of fan shall not exceed 1 200 m/min (4 000 ft/min) at the highest value of the rated voltage range and at the highest rated frequency.

4. **Frequency**

The standard frequencies for ceiling 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 of ceiling fans shall be of the totally enclosed type. Regulators, however, may be of the ventilated type.

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 *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.

5.4 *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 13.3.

5.5 *Bearings*

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

5.6 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.

5.6.1 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 doivent être utilisés pour une autre fonction.

5.7 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 34). 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.

5.8 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.

5.9 Dispositif de suspension

Le dispositif de suspension des ventilateurs de plafond doit être d'une résistance appropriée, mais il peut être du type rigide ou du type non rigide.

Note. — Un essai de solidité du dispositif de suspension est à l'étude.

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 13.2 et à l'épreuve hygroskopique prescrite au paragraphe 13.3. 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 doivent être capables de réduire la vitesse du ventilateur d'une quantité égale à 50 % au moins de la pleine vitesse sous la tension d'essai. 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 qui seront réparties aussi régulièrement que possible.

5.6 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.

5.6.1 In the case of a fan 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.

7.5 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 35). 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.

5.8 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.

5.9 Suspension system

The suspension system of ceiling fans shall be of adequate strength, but may be of the rigid or the non-rigid type.

Note. — A test for robustness of the suspension systems is under consideration.

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 13.2 and moisture proofness test specified in Sub-clause 13.3. 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

8.1 Regulators shall be capable of reducing the speed of the fan by at least 50% of the full speed at the test voltage. Fans shall be capable of running 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 The regulator shall have an " Off " position preferably next to the lowest speed contact, and shall be provided with running positions, with the speed steps being equal as far as 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 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.

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. 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.

12.1 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 $\perp$.

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

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 mechanism of the regulator shall be so designed as to ensure positive contact at each running position. In the case of induction type regulators, 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.

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. 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 should also be marked on the associated regulator if it is separate from the fan.

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

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

13. Essais

13.0 Généralités

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

13.0.1 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.

13.0.2 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.

13.0.3 Essais individuels

Essais effectués sur tous les ventilateurs pendant leur construction.

13.0.4 Les essais prévus ci-dessus sont les suivants :

Essais de type

Démarrage (9)
Débit d'air (13.1)
Echauffement (13.2)
Epreuve hygroscopique (13.3)
Endurance (13.4) (pour les régulateurs seulement)
Facteur de puissance (13.5)
Courant de fuite en courant alternatif (13.6)
Tous essais de prélèvement

Essais de prélèvement

Epreuve diélectrique (13.7)
Résistance d'isolement (13.8)
Continuité de terre (13.9)
Puissance absorbée (13.10)
Vitesse du ventilateur (13.11)

Essais individuels

Essai de courte durée (13.12)
Simple essai de fonctionnement en vue de vérifier que le ventilateur est en ordre de marche

13.0.5 Limites d'erreur des appareils de mesure électriques

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).

13.0.6 Tension d'essai

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

13.0.6.1 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.

13. Tests

13.0 General

Tests shall be of three kinds as follows :

13.0.1 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.

13.0.2 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.

13.0.3 Routine tests

Tests made on all fans during manufacture.

13.0.4 The tests included in the above are as follows :

Type tests

Starting (9)
Air delivery (13.1)
Temperature rise (13.2)
Moisture proofness (13.3)
Mechanical endurance (13.4)
(for regulators only)
Power-factor (13.5)
A.C. leakage test (13.6)
All sample inspection tests

Sample inspection tests

High-voltage (13.7)
Insulation resistance (13.8)
Earthing continuity (13.9)
Electrical input (13.10)
Fan speed (13.11)

Routine tests

Flash test (13.12)
A simple running test to determine that the fan is in working order

13.0.5 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.

13.0.6 Test voltage

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

- 13.0.6.1 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.

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

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.

13.0.6.3 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.

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

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

13.1.1 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 (voir figures 2 et 3, page 36).

La partie supérieure de l'écran d'essai doit être fermée, à l'exception d'une ouverture circulaire placée au centre (ouverture supérieure) dont le diamètre a une valeur supérieure de 20% au plus et 10% au moins de l'envergure des pales. Le diaphragme central dans lequel est située l'ouverture supérieure ne doit pas avoir plus de 6 mm d'épaisseur.

13.1.1.1 L'observateur doit faire ses lectures d'un emplacement situé entre la chambre et l'écran extérieur et une petite tablette pour les appareils électriques peut être aménagée à cet endroit. A ces exceptions près, l'espace compris entre cette chambre et l'écran extérieur ainsi que l'espace intérieur de la chambre d'essai doivent être libres de tout obstacle et il ne doit pas y avoir d'appareil de chauffage ou de refroidissement en un point quelconque du dispositif.

13.1.1.2 La pièce dans laquelle se trouvent la chambre d'essai et l'écran extérieur doit être convenablement protégée des courants d'air extérieurs pendant l'exécution de l'essai.

13.0.6.2 When a voltage range is indicated on the nameplate, the test voltage shall be as given in the table below :

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.

13.0.6.3 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.

13.1 Air delivery test (type test)

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

13.1.1 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) (see Figures 2 and 3, page 37).

The top of the test screen shall be covered except for a centrally situated circular opening (top-opening), the diameter of which shall be greater than the blade sweep of the fan by not more than 20% and not less than 10% of the blade sweep. The central diaphragm in which the top opening is located shall be not more than 6 mm thick.

13.1.1.1 The observer shall take readings from a position between the chamber and the outer screen, and a small shelf for electrical instruments may be provided in this space. Except for these, the space between the chamber and the outer screen and the space inside the test chamber shall be clear of all obstructions, and there shall be no heating or cooling apparatus anywhere in the system.

13.1.1.2 The room in which the test chamber and the outer screen are erected shall be reasonably free from extraneous draughts while the test is being carried out.

13.1.2 *Hauteur du ventilateur*

Le ventilateur doit être placé à une hauteur telle que le plan des pales du ventilateur soit à 3 m (10 ft) au-dessus du niveau du sol et soit dans le plan du bord supérieur du diaphragme limitant l'ouverture supérieure du plafond de la chambre d'essai.

- 13.1.3 Le plafond au-dessus de la chambre d'essai, ainsi que toute poutre en saillie susceptible de troubler l'écoulement de l'air doivent être à une distance d'au moins 1 m (3,3 ft) au-dessus de l'ouverture supérieure de la chambre, c'est-à-dire d'au moins 4 m (13 ft) au-dessus du niveau du sol en cet endroit.

13.1.4 *Appareil de mesure*

La vitesse de l'air doit être mesurée au moyen d'un anémomètre à ailettes tournantes ayant un diamètre intérieur ne dépassant pas 100 mm (4 in). Il est recommandé de vérifier fréquemment l'étalonnage de l'anémomètre.

13.1.5 *Disposition de l'appareil*

L'ensemble du dispositif d'essai doit permettre de déplacer l'anémomètre dans les deux sens suivant les deux diagonales de la chambre d'essai dans un plan situé à 1,50 m (5 ft) au-dessous du plan des pales du ventilateur. Son support doit être tel que le libre écoulement de l'air soit aussi peu perturbé que possible.

13.1.6 *Exécution de l'essai*

- 13.1.6.1 Avant d'entreprendre tout essai d'un ventilateur conformément à la présente recommandation, il est essentiel de « roder » le ventilateur afin de l'amener à des conditions de fonctionnement stables. Une durée de fonctionnement de 2 heures est considérée comme suffisante à cet effet.

- 13.1.6.2 Les mesures doivent être effectuées lorsque le ventilateur fonctionne à sa vitesse la plus élevée sous la tension d'essai.

- 13.1.6.3 Les lectures doivent être faites le long de chacune des quatre demi-diagonales de la chambre d'essai en commençant à une distance de 40 mm (1,5 in) de l'axe vertical du ventilateur et en se déplaçant chaque fois de 80 mm (3 in), de manière que chaque lecture représente la vitesse de l'air au rayon moyen d'une couronne de 80 mm (3 in) de largeur. Les mesures sont poursuivies jusqu'à ce que la vitesse de l'air devienne inférieure à 9,0 m (30 ft) par minute.

- 13.1.6.4 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.

- 13.1.6.5 La vitesse moyenne de l'air à travers une couronne est prise égale à la moyenne des lectures faites sur les quatre demi-diagonales au rayon moyen de cette couronne.

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

13.1.2 *Height of fan*

The fan shall be placed at such a height that the plane of the fan blades is 3 m (10 ft) from the ground level and lies in the plane of the top edge of the diaphragm containing the top opening in the roof of the test chamber.

- 13.1.3 Any ceiling external to the test chamber or any projecting beam which might interfere with the air flow shall be not less than 1 m (3.3 ft) above the top opening, i.e. not less than 4 m (13 ft) from the ground level at this point.

13.1.4 *Testing instrument*

The air movement shall be measured by means of a rotating vane anemometer having an internal diameter not exceeding 100 mm (4 in). It is recommended that the anemometer should be calibrated frequently.

13.1.5 *Arrangement of apparatus*

The arrangement of the apparatus shall be such as to permit the anemometer being moved in either direction along both diagonals of the test chamber in a test plane 1.50 m (5 ft) below the plane of the fan blades. The anemometer shall be supported in such a manner as to offer as little obstruction as possible to the air flow.

13.1.6 *Procedure for test*

- 13.1.6.1 Before taking any steps towards testing a fan against this Recommendation, it is essential that it should have been "run-in" to steady conditions. A period of 2 hours is considered adequate for this purpose.
- 13.1.6.2 The measurements shall be carried out with the fan running at full speed at the test voltage.
- 13.1.6.3 Readings shall be taken along each of the four semi-diagonals of the test chamber commencing at a point 40 mm (1.5 in) from the vertical axis of the fan motor by increments of 80 mm (3 in) so that each reading represents an air velocity at the mean radius an annulus 80 mm (3 in) wide. The readings shall be continued until the velocity falls below 9.0 m (30 ft) per minute.
- 13.1.6.4 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.
- 13.1.6.5 The average air velocity over any annulus shall be the mean of the readings on the four semi-diagonals at each mean radius of annulus.
- 13.1.6.6 The average velocity so obtained, multiplied by the area of the corresponding annulus shall be taken as the total air delivery through that annulus.

- 13.1.6.7 La somme des débits à travers toutes les couronnes jusqu'à la limite des lectures mentionnées dans le paragraphe 13.1.6.3 est prise comme le débit d'air mesuré du ventilateur aux termes de la présente recommandation.
- 13.1.7 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.

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

13.2.1 *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 13.2.3 ne doivent pas dépasser les limites données dans le tableau I.

TABLEAU I

Limites d'échauffement admissibles

(Paragraphe 13.2.1 et 13.2.3)

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 pas 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)	Enveloppe entourant le régulateur	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.

13.1.6.7 The sum of the air deliveries through all such annuli up to the limit of readings (see Sub-clause 13.1.6.3) shall be taken as the measured air delivery of the fan for the purposes of this Recommendation.

13.1.7 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.

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

13.2.1 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 13.2.3 shall not exceed the limits given in Table I.

TABLE I
Permissible limits of temperature rise
(Sub-clauses 13.2.1 and 13.2.3)

No.	Part of motor or regulator	Temperature rise		Method of measurement
		Class A insulation	Class E insulation	
i)	Insulated windings of motors	55 deg C	70 deg C	Change of resistance
ii)	Uninsulated parts of motors including cores	The temperature rise shall not 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 deg C	70 deg 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)	Frame enclosing regulator	40 deg C		Thermometer
vi)	External surface of capacitors	40 deg 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.

13.2.2 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.

13.2.3 Mesures des échauffements

Les échauffements doivent être mesurés par la méthode indiquée au tableau I, 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 :

13.2.3.1 Tous les échauffements mesurés par thermomètre (points *ii*), *iv*), *v*), et *vi*) du tableau I) 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.

13.2.3.2 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

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

13.3 Epreuve hygroscopique (essai de type)

Les ventilateurs sont soumis et doivent satisfaire aux essais spécifiés aux paragraphes 13.7 et 13.8 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.

13.4 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.

13.2.2 *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.

13.2.3 *Measurement of temperature rise*

The temperature-rise measurements shall be carried out by the method indicated in Table I, 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:

13.2.3.1 All temperature rises to be measured by the thermometer method (Items *ii*), *iv*), *v*), and *vi*) of Table I) 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.

13.2.3.2 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

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

13.3 *Moisture-proofness test (type test)*

The fan shall be subjected to and shall satisfy the tests specified in Sub-clauses 13.7 and 13.8 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 the 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 $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

13.4 *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 an 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.

13.5 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.

13.6 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.

13.6.1 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.

13.6.2 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.

13.7 Epreuve diélectrique (essai de prélèvement)

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

13.7.2 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.

13.7.3 Une tension d'essai alternative de fréquence 50 ou 60 Hz, de forme pratiquement sinusoïdale, est appliquée et maintenue à sa pleine valeur pendant 1 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 |
| 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 |

13.5 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.

13.6 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.

13.6.1 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.

13.6.2 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.

13.7 High-voltage test (sample inspection test)

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

13.7.2 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.

13.7.3 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 1 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) 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) 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 |

13.7.4 Au bout de 1 minute, la tension d'essai est supprimée et la mesure de la résistance d'isolement est effectuée conformément au paragraphe 13.8.

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

13.8.1 La résistance d'isolement doit être mesurée sur les ventilateurs et leurs régulateurs immédiatement après avoir exécuté l'essai diélectrique (voir paragraphe 13.7).

Note. — Lorsque cet essai est exécuté comme essai de type, il doit être exécuté après l'épreuve hygros-copique spécifiée au paragraphe 13.3.

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

13.9 *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 la borne ou le contact de terre.

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

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

La puissance électrique absorbée par le ventilateur est déterminée en faisant fonctionner le ventilateur à la tension d'essai spécifiée au paragraphe 13.0.6 et à sa vitesse la plus élevée.

13.11 *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.

13.12 *Essai de courte durée (essai individuel)*

Chaque ventilateur doit supporter la tension spécifiée au paragraphe 13.7 pendant 1 seconde, la tension étant appliquée instantanément.

14. **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 II.

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 |

13.7.4 At the end of 1 minute, the test voltage shall be removed and the insulation resistance test conducted as in Sub-clause 13.8.

13.8 *Insulation resistance test (sample inspection test)*

13.8.1 The insulation resistance test shall be carried out on fans and regulators immediately after conducting the high-voltage test (Sub-clause 13.7).

Note. — When conducted as a type test for fans and regulators, this test shall follow the moisture proofness test (Sub-clause 13.3).

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

13.9 *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 the earthing terminal or contact.

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

13.10 *Electrical input test (sample inspection test)*

The electrical input to the fan shall be determined by running the fan at the test voltage as specified in Sub-clause 13.0.6 with the regulator at the highest speed operation.

13.11 *Measurement of fan speed (sample inspection test)*

The speed of rotation of the fan shall be determined by running the fan at the test voltage and at its rated frequency. The method of measurement shall be such that the speed of the fan is not appreciably affected.

13.12 *Flash test (routine test)*

Every fan shall withstand the voltage specified in Sub-clause 13.7 for 1 second when it is applied instantaneously.

14. **Standard of performance**

The minimum air delivery and service value at test voltage and at full speed shall be as given in Table II.

TABLEAU II

Débit d'air minimal et indice de qualité des ventilateurs de plafond

Qualité	Type de ventilateur	Dimensions du ventilateur				
		900 mm (36 in)	1 200 mm (48 in)	1 400 mm (56 in)	1 500 mm (60 in)	1 800 mm (72 in)
Débit d'air en m ³ /min (ft ³ /min)	Avec ou sans conden- sateur	140 (4 944)	215 (7 593)	270 (9 335)	300 (10 594)	325 (11 478)
Indice de qualité en m ³ /min/W (ft ³ /min/W)	Avec condensateur	3,4 (120)	4,3 (152)	4,5 (159)	4,8 (170)	4,95 (175)
	Sans condensateur	2,12 (75)	2,74 (93,5)	2,83 (100)	3,0 (106)	3,08 (109)

15. Tolérances sur les valeurs spécifiées

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

15.2 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).

TABLE II

Minimum air delivery and service value of ceiling fans

Performance	Type of fan	Fan sizes				
		900 mm (36 in)	1 200 mm (48 in)	1 400 mm (56 in)	1 500 mm (60 in)	1 800 mm (72 in)
Air delivery m ³ /min (ft ³ /min)	Capacitor type and non-capacitor type	140 (4 944)	215 (7 593)	270 (9 335)	300 (10 594)	325 (11 478)
Service value m ³ /min/W(ft ³ /min/W)	Capacitor type	3.4 (120)	4.3 (152)	4.5 (159)	4.8 (170)	4.95 (175)
	Non-capacitor type	2.12 (75)	2.74 (93.5)	2.83 (100)	3.0 (106)	3.08 (109)

15. Tolerances on ratings

15.1 For a ceiling fan covered by this Recommendation, in no case shall the measured performance be inferior to that given in this Recommendation.

15.2 In addition, the observed results expressed as a percentage of the rating assigned by the manufacturer (See Sub-clause 2.2) shall be within the following limits :

Air delivery	not less than 90 %
Service value	not less than 90 %
Input	not more than 110 % or the rated input plus 5 W whichever be the higher.