

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Modification n° 4

Novembre 1981
à la

Amendment No. 4

November 1981
to

Publication 34-1
1969

Machines électriques tournantes
Première partie: Valeurs nominales et caractéristiques de fonctionnement

Rotating electrical machines
Part 1: Rating and performance

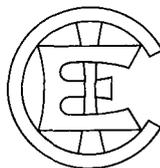
Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois

Les projets de modifications, discutés par le Comité d'Etudes n° 2 de la CEI, furent diffusés en novembre 1979 pour approbation suivant la Règle des Six Mois, sous forme de document 2(Bureau Central)466

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months Rule

The draft amendments, discussed by IEC Technical Committee No 2, were circulated for approval under the Six Months Rule in November 1979, as Document 2(Central Office)466

Ces modifications sont destinées à être découpées et collées sur le texte original de la publication



These amendments are intended to be cut out and pasted in the original text of the publication

Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1 rue de Varembe
Genève, Suisse

Page 20

10 2 *Moteurs à vitesse variable*

Remplacer le paragraphe existant par le suivant

10 2 *Service assigné pour machines à grandeurs variables*

Quand une grandeur assignée (puissance, tension, vitesse, etc) peut avoir plusieurs valeurs ou varier constamment entre deux limites, le service assigné doit être spécifié selon ces valeurs ou limites Cette disposition ne s'applique ni aux variations de tension de $\pm 5\%$, ni au montage étoile-triangle prévu pour le démarrage

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

Page 20 de la Publication 34-1 (1969) et **page 22** de la réimpression de cette publication (1980)

11 2 *Température du fluide de refroidissement*

Remplacer le premier et le deuxième alinéas par les suivants

La température ambiante de l'atmosphère d'installation (qui peut être le fluide de refroidissement primaire ou secondaire suivant le système de ventilation de la machine) est sujette à des variations saisonnières, mais ne dépasse pas 40 °C

Les machines destinées à fonctionner avec une température ambiante maximale qui diffère de 40 °C font l'objet du paragraphe 16 3

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

A la fin du troisième alinéa du paragraphe 11 2, ajouter ce qui suit «(Voir en outre le paragraphe 16 1 4)»

Page 22 de la Publication 34-1 (1969)

Page 28 de la Publication 34-1 (1980) (réimpression)

14 1 *Température du fluide de refroidissement*

A la quatrième ligne remplacer «16.3 10» par «16 3 5»

A la cinquième ligne remplacer «16 3» par «16 4»

Page 21

10 2 *Ratings for variable-speed motors*

Replace the existing sub-clause by the following

10 2 *Ratings for machines with varying quantities*

When a rated quantity (output, voltage, speed, etc) may assume several values or vary continuously within two limits, the rating shall be stated at these values or limits. This provision applies neither to voltage variations of $\pm 5\%$ nor to star-delta connections intended for starting.

Publication 34-1 Amend 4 (November 1981)

Page 21 of Publication 34-1 (1969) and **page 23** of the (1980) reprint of this same publication

11 2 *Temperature of the coolant*

Replace the first two paragraphs by the following

The ambient temperature of the site atmosphere (which may be the primary or the secondary coolant depending on the ventilation system of the machine) is subject to seasonal variation, but does not exceed 40 °C

Machines intended for service with a maximum ambient temperature other than 40 °C are covered by Sub-clause 16 3

Publication 34-1 Amend 4 (November 1981)

At the end of the third paragraph of Sub-clause 11 2, add the following “(See also Sub-clause 16 1 4)”

Page 23 of Publication 34-1 (1969)

Page 29 of Publication 34-1 (1980) (reprint)

14 1 *Temperature of coolant*

In line 3 replace “16 3.10” by “16 3 5”

In line 4 replace “16 3” by “16 4”

Page 28 de la Publication 34-1 (1969)

Page 32 de la Publication 34-1 (1980) (réimpression)

15 6 *Méthode de superposition*

Ajouter la phrase suivante à la fin du paragraphe

Les détails concernant cette méthode sont consignés dans la Publication 279 de la CEI Mesure de la résistance des enroulements d'une machine à courant alternatif en fonctionnement sous tension alternative

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

15 7 *Détermination de l'échauffement des enroulements en cuivre par l'augmentation de la résistance*
Dans le titre de ce paragraphe, supprimer les mots « en cuivre »

Insérer entre le titre et le texte existant, ce qui suit

15 7 1 *Enroulements en cuivre*

Remplacer la note à la fin du texte existant par le nouveau paragraphe suivant

15 7 2 *Enroulements non en cuivre*

Pour les matériaux autres que le cuivre, remplacer la valeur 235 dans la formule ci-dessus par l'inverse du coefficient de température de la résistance pris à 0 °C, du matériau considéré Pour l'aluminium, sauf spécification contraire, la valeur 225 doit être utilisée

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

15 8 *Méthode de mesure par indicateurs internes de température*

Remplacer le titre et le texte de ce paragraphe par ce qui suit

15 8 *Indicateurs internes de température (I I T)*

On entend par indicateurs internes de température, soit des thermomètres à résistance, soit des couples thermoélectriques, soit des thermistances à semi-conducteurs à coefficient de température négatif, soit tout autre système équivalent, qui sont introduits dans la machine pendant la construction, en des points qui deviennent inaccessibles lorsque la machine est terminée

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

Page 30 de la Publication 34-1 (1969)

Page 34 de la Publication 34-1 (1980) (réimpression)

15 10 *Correction pour mesures relevées après arrêt*

Remplacer le paragraphe existant par le suivant

15 10 1 La mesure des températures après arrêt par variation de résistance est possible si la machine arrive rapidement à l'arrêt à la fin de l'essai de température Une procédure soigneusement

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

Page 29 of Publication 34-1 (1969)

Page 33 of Publication 34-1 (1980) (reprint)

15 6 *Superposition method*

Add the following sentence at the end of the existing sub-clause

Details of this method are given in IEC Publication 279 Measurement of the Winding Resistance of an A C Machine during Operation at Alternating Voltage

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

15 7 *Determination of temperature rise of copper windings from increase in the resistance*

In the title of this sub-clause delete the word “copper”

Below the title and above the existing text insert the following

15 7 1 *Copper windings*

Replace the note at the end of the existing text by the following new sub-clause

15 7 2 *Non-copper windings*

For materials other than copper, replace the number 235 in the above formula with the reciprocal of the temperature coefficient of resistance at 0 °C of the material For aluminium, unless otherwise specified, the number 225 shall be used

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

15 8 *Embedded temperature detector (E T D) method*

Replace the title and text of this sub-clause by the following

15 8 *Embedded temperature detectors (E T D)*

Embedded temperature detectors are resistance thermometers, thermocouples or semiconductor negative temperature coefficient thermistors, or any other equivalent system, built into a machine during construction, at points which are inaccessible after the machine is completed

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

Page 31 of Publication 34-1 (1969)

Page 35 of Publication 34-1 (1980) (reprint)

15 10 *Correction of measurements taken after the machine has come to rest*

Replace the existing sub-clause by the following

15 10 1 The measurement of temperatures after shutdown by the resistance method requires a quick shutdown of the machine at the end of the temperature test A carefully planned procedure and

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

Paragraphe 15 10 1 (suite)

planifiée et un nombre approprié de personnes sont nécessaires afin que les lectures obtenues soient suffisamment rapides pour fournir des renseignements sûrs

Si la lecture initiale par variation de résistance est obtenue dans l'intervalle de temps indiqué ci-dessous, cette lecture est adoptée comme mesure de la température et l'extrapolation des températures relevées jusqu'à l'instant de coupure est inutile

| Puissances nominales (P) (kW (kVA)) | Délai après la coupure (s) |
|--|-------------------------------|
| $P \leq 50$ | 30 |
| $50 < P \leq 200$ | 90 |
| $200 < P \leq 5\,000$ | 120 |
| $5\,000 < P$ | Sur accord particulier |

15 10 2 Si la lecture initiale par variation de résistance ne peut pas être effectuée dans la durée de temps prescrite, elle doit être faite le plus rapidement possible, en outre, il convient d'effectuer des lectures supplémentaires par variation de résistance, à des intervalles d'environ 1 min, jusqu'au moment où ces lectures commencent à montrer une diminution sensible de leurs valeurs maximales. Une courbe de ces lectures est tracée en fonction du temps et extrapolée jusqu'au nombre de secondes indiqué dans le tableau ci-dessus pour la puissance nominale de la machine. Il est recommandé de tracer une courbe semi-logarithmique, où la température figure sur l'ordonnée logarithmique. On admet que la température obtenue de cette façon est la température au moment de l'arrêt de la machine. Si des mesures consécutives montrent une augmentation des températures après l'arrêt, la valeur la plus élevée doit être prise.

15 10 3 Pour les machines à un faisceau par encoche, la méthode par variation de résistance peut être appliquée si la machine arrive suffisamment vite à l'arrêt, par exemple dans les 90 s qui suivent la coupure. S'il faut à la machine plus de 90 s pour arriver à l'arrêt après la coupure, la méthode de superposition (voir paragraphe 15 6) peut être employée si un accord est intervenu à ce sujet.

15 10 4 Si la première mesure de la température est effectuée après l'écoulement d'au moins deux fois le nombre de secondes indiqué au paragraphe 15 10 1, la méthode du paragraphe 15 10 2 ne peut être employée que si un accord est intervenu à ce sujet entre le constructeur et l'acheteur.

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

Page 30 de la Publication 34-1 (1969)

Page 36 de la Publication 34-1 (1980) (réimpression)

15 12 1 *Service temporaire (S2)*

Supprimer la deuxième phrase du premier alinéa

Ajouter le troisième alinéa suivant

A la fin de l'essai, les limites d'échauffement spécifiées au paragraphe 16 1 3 ne doivent pas être dépassées

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

Sub clause 15 10 1 (continued)

an adequate number of people are required to obtain readings quickly enough to give reliable data

If the initial resistance reading is obtained within the time interval indicated below, this reading shall be accepted as the temperature measurement, and extrapolation of observed temperatures to the instant of switching off the power is unnecessary

| Rated output (P) (kW (kVA)) | Time delay after switching off power (s) |
|------------------------------------|--|
| $P \leq 50$ | 30 |
| $50 < P \leq 200$ | 90 |
| $200 < P \leq 5\,000$ | 120 |
| $5\,000 < P$ | By special agreement |

15 10 2 If the initial resistance reading cannot be made in the required length of time, it shall be made as soon as possible and additional resistance readings taken at intervals of approximately 1 min until these readings have begun a distinct decline from their maximum values. A curve of these readings shall be plotted as a function of time and extrapolated to the time delay given by the above table for the rating of the machine. A semi-logarithmic plot is recommended, where temperature is plotted on the logarithmic scale. The value of temperature thus obtained shall be considered as the temperature at shutdown. If successive measurements show increasing temperatures after shutdown, the highest value shall be taken.

15 10 3 For machines with one coil-side per slot, the resistance method may be used if the machine comes to a standstill sufficiently quickly, for example within 90 s after switching off the power. If the machine takes longer than 90 s to come to rest after switching off the power, the superposition method (see Sub-clause 15 6) may be used if previously agreed.

15 10 4 If the first measurement is made after the elapse of at least twice the delay time given in Sub-clause 15 10 1, then the method of Sub-clause 15 10 2 should only be used by agreement between the manufacturer and the purchaser.

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

Page 31 of Publication 34-1 (1969)

Page 37 of Publication 34-1 (1980) (reprint)

15 12 1 Short-time rating (or duty type S2)

Delete the second sentence in the first paragraph

Add a third paragraph as follows

At the end of the test, the temperature-rise limits specified in Sub-clause 16 1 3 shall not be exceeded

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

Page 32 de la Publication 34-1 (1969)

Page 36 de la Publication 34-1 (1980) (réimpression)

15 12 2 *Autres services (S3 à S8)*

Remplacer le paragraphe existant par ce qui suit

Dans le cas de charges intermittentes, le cycle de charge spécifié doit être appliqué jusqu'à l'obtention de cycles de température pratiquement identiques. Le critère en est que la droite reliant les points correspondant à la température maximale de deux cycles consécutifs ait une pente inférieure à 2 K par heure. Au milieu de la période causant le plus grand échauffement dans le dernier cycle de fonctionnement, l'échauffement ne doit pas dépasser les limites spécifiées au tableau I.

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

16 Limites de températures et d'échauffements

Remplacer l'article existant, à l'exception des tableaux I, II, III et VI, par ce qui suit

16 1 Tableaux de températures et d'échauffements

Le tableau I spécifie les limites admissibles d'échauffement au-dessus de la température ambiante du lieu de fonctionnement pour les machines indirectement refroidies à l'air fonctionnant à la puissance assignée et à l'altitude et à la température maximale du fluide de refroidissement spécifiées à l'article 11 (c'est-à-dire, ne dépassant pas 1 000 m au-dessus du niveau de la mer et 40 °C).

Le tableau II donne, pour les machines dont les enroulements sont indirectement refroidis à l'hydrogène et pour une température d'hydrogène à sa sortie du réfrigérant ne dépassant pas 40 °C, les limites admissibles des échauffements au-dessus de la température de l'hydrogène à sa sortie du réfrigérant.

Le tableau III donne, pour les machines ayant des parties actives refroidies directement par un gaz ou un liquide, les limites admissibles de température.

Note — « Refroidi directement » a la signification spécifiée au paragraphe 2 5 de la Publication 34 6 de la C.E.I.
Modes de refroidissement des machines tournantes « Indirectement refroidi » signifie tout autre mode de refroidissement.

16 1 1 *Machines à plus d'un mode de refroidissement*

Dans le cas d'une machine dont un enroulement est refroidi indirectement et un autre directement, les limites d'échauffement ou de température de chaque enroulement doivent être conformes aux prescriptions du tableau approprié.

16 1 2 *Classes d'isolation*

Les limites d'échauffement ou de température données dans les tableaux I, II et III s'appliquent aux classes de systèmes d'isolation indiquées dans ces tableaux, aucune valeur n'a été attribuée aux systèmes d'isolation de la classe C.

Publication 34 1 mod 4 (Novembre 1981)

Page 33 of Publication 34-1 (1969)

Page 37 of Publication 34-1 (1980) (reprint)

15 12 2 *Other types of rating (or duty types S3 to S8)*

Replace the existing sub-clause by the following

For intermittent loads, the load cycle specified shall be applied and continued until practically identical temperature cycles are obtained. The criterion for this is that a straight line between the corresponding temperature maximum points of two consecutive periods has a gradient of less than 2 K per hour. At the middle of the period causing the greatest heating in the last cycle of operation, the temperature rise shall not be in excess of the limits specified in Table I.

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

16 Limits of temperatures and temperature rises

Replace the existing clause, with the exception of Tables I, II, III and VI by the following

16 1 *Tables of temperatures and temperature rises*

Table I specifies the permissible limits of temperature rise above the operating site ambient air temperature for machines cooled indirectly by air, when operating at rated output at the altitude and the maximum ambient temperature stated in Clause 11 (i.e. not exceeding 1 000 m above sea level and 40 °C).

Table II gives, for machines having windings indirectly cooled by hydrogen, where the hydrogen temperature at the outlet of the heat exchanger does not exceed 40 °C, the permissible limits of temperature rise above the hydrogen temperature at the outlet of the heat exchanger.

Table III gives, for machines having active parts directly cooled by gas or liquid, the permissible limits of temperature.

Note — Directly cooled has the meaning given in Sub clause 2.5 of IEC Publication 34 6: Methods of Cooling Rotating Machinery. Indirectly cooled refers to any other method of cooling.

16 1 1 *Machines with more than one method of cooling*

In the case of a machine where one winding is indirectly cooled and another winding is directly cooled, the limits of temperature rise or of temperature of each winding shall be in accordance with the requirements of the appropriate table.

16 1 2 *Classes of insulation*

The limits of temperature rise or temperature given in Tables I, II and III apply to the classes of insulation systems shown in these tables, no figures have been assigned to Class C insulation systems.

Publication 34 1 Amend 4 (November 1981)

16 1 3 *Machine à service assigné temporaire*

Pour les machines fonctionnant à régime assigné temporaire (voir paragraphe 5 2), les limites d'échauffement données dans le tableau I peuvent être, sur accord entre le constructeur et l'acheteur, dépassées de 10 K. Il convient de prendre des précautions en appliquant cette disposition aux machines dans lesquelles d'autres effets peuvent entraîner des difficultés avant que la limite accrue de température ne soit atteinte, par exemple effets de dilatation et de contraction dans les machines de grande longueur.

16 1 4 *Machines à réfrigérants refroidis par l'eau*

Pour une machine figurant au tableau I ou tableau II comportant un réfrigérant refroidi par de l'eau, les échauffements doivent être mesurés au-dessus de la température du fluide de refroidissement primaire à sa sortie du réfrigérant et sont applicables par rapport à cette température du fluide de refroidissement à la sortie, sous réserve qu'elle ne dépasse pas 40 °C. Toutefois, les échauffements peuvent, selon accord entre le constructeur et l'acheteur, être mesurés par rapport à la température de l'eau à l'entrée dans le réfrigérant et, si celle-ci ne dépasse pas 25 °C, les limites d'échauffement des tableaux I ou II sont augmentées de 10 K. Les corrections aux échauffements en fonction de l'altitude et de la température maximale du fluide de refroidissement précisées aux paragraphes 16 3 et 16 4, sont appliquées s'il y a lieu. Lorsque, dans le cas de référence à la température de l'eau à l'entrée, une correction conforme au paragraphe 16 3 4 a fait l'objet d'un accord, elle peut être obtenue à partir de la figure 11, par l'addition de 15 K à la température maximale spécifiée de l'eau et par la lecture de la courbe relative à cette valeur, en augmentant ensuite la correction de 10 K.

16 2 *Enroulements statoriques de tension nominale supérieure à 11 000 V*

16 2 1 *Machines à refroidissement indirect par l'air*

Pour les enroulements statoriques à pleine isolation de tension assignée supérieure à 11 000 V, les limites d'échauffement indiquées au tableau I doivent être réduites de

- a) par tranche (ou fraction de tranche) de 1 000 V, au-dessus de 11 000 V et jusqu'à 17 000 V inclus,
 - 1,5 K en cas de mesure par thermomètre,
 - 1 K en cas de mesure par indicateur interne de température,
- b) au-dessus de 17 000 V, une réduction supplémentaire de 0,5 K, en cas de mesure par thermomètre ou par indicateur interne de température, est faite par tranche (ou fraction de tranche) de 1 000 V.

16 2 2 *Machines à refroidissement indirect par l'hydrogène*

Pour les enroulements statoriques de tension nominale supérieure à 11 000 V, les limites d'échauffement indiquées au tableau II doivent être réduites de

- 1 K par tranche (ou fraction de tranche) de 1 000 V au-dessus de 11 000 V et jusqu'à 17 000 V inclus,
- 0,5 K en plus par tranche (ou fraction de tranche) de 1 000 V au-dessus de 17 000 V.

16 3 *Corrections des limites d'échauffement destinées à tenir compte des conditions de fonctionnement*

Les corrections précisées dans le présent paragraphe sont apportées aux limites d'échauffement dans le cas des machines à refroidissement indirect par l'air indiquées au tableau I pour tenir compte de conditions spécifiées d'altitude, et/ou de température ambiante maximale (ou de

16 1 3 *Machines with short-time rating*

For machines to which a short-time rating has been assigned (see Sub-clause 5 2), the limits of temperature rise given in Table I may, by agreement between the manufacturer and the purchaser, be exceeded by 10 K. Care should be taken in applying this provision to machines where other effects may give rise to difficulties before the increased temperature limit is reached, for example expansion and contraction effects in long machines

16 1 4 *Machines with water-cooled heat exchangers*

For a machine referred to in Table I or Table II, having a water-cooled heat exchanger, the temperature rises shall be measured above the temperature of the primary coolant at the outlet from the heat exchangers and shall apply with respect to this outlet coolant temperature providing this does not exceed 40 °C. However, the temperature rises may, by agreement between the manufacturer and the purchaser, be measured with respect to the temperature of the water at intake to the heat exchanger and if this inlet water temperature does not exceed 25 °C, the temperature rise limits of Tables I or II shall be increased by 10 K. The adjustments of temperature rise dependent on altitude and maximum coolant temperature, detailed in Sub-clauses 16 3 and 16 4 shall be applied where they are relevant. Where, in the case of reference to the temperature of the water at intake, an adjustment in accordance with Sub-clause 16 3 4 has been agreed, this may be obtained from Figure 11 by adding 15 K to the specified maximum water temperature and reading from the curve for this value, and then increasing the adjustment by 10 K.

16 2 *Stator windings for rated voltages in excess of 11 000 V*

16 2 1 *Machines indirectly cooled by air*

For stator windings fully insulated for rated voltages in excess of 11 000 V, the limits of temperature rise given in Table I shall be reduced by the following amounts

a) each 1 000 V (or part thereof) above 11 000 V up to and including 17 000 V

— 1.5 K when measurements are made by thermometer,

— 1 K when measurements are made by embedded temperature detector,

b) each 1 000 V (or part thereof) above 17 000 V, additional 0.5 K when measurement is made by thermometer or embedded temperature detector

16 2 2 *Machines indirectly cooled by hydrogen*

For stator windings for rated voltages in excess of 11 000 V, the limits of temperature rise given in Table II shall be reduced by the following amounts

— 1 K per 1 000 V (or part thereof) above 11 000 V up to and including 17 000 V,

— additional 0.5 K per 1 000 V (or part thereof) above 17 000 V

16 3 *Adjustments to limits of temperature rise to take account of operating conditions*

The adjustments detailed in this sub-clause shall be made to the limits of temperature rise for machines indirectly cooled by air given in Table I to take account of stated conditions of altitude, and/or maximum ambient temperature (or maximum coolant temperature of a