

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Rotating electrical machines –
Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction
motors**

**Machines électriques tournantes –
Partie 12: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à
cage à une seule vitesse**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.160.01

ISBN 978-2-8322-3768-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

| | |
|---|----|
| FOREWORD | 3 |
| 1 Scope | 5 |
| 2 Normative references | 5 |
| 3 Terms and definitions | 5 |
| 4 Symbols | 7 |
| 5 Designation | 7 |
| 5.1 General..... | 7 |
| 5.2 Design N..... | 7 |
| 5.3 Design NE | 7 |
| 5.4 Designs NY and NEY | 7 |
| 5.5 Design H..... | 7 |
| 5.6 Design HE | 8 |
| 5.7 Designs HY and HEY | 8 |
| 6 Design N requirements | 8 |
| 6.1 Torque characteristics..... | 8 |
| 6.2 Locked rotor current and apparent power | 8 |
| 6.3 Starting requirements..... | 8 |
| 7 Design NE starting requirements | 9 |
| 8 Designs NY and NEY starting requirements | 9 |
| 9 Design H requirements | 9 |
| 9.1 Starting torque | 9 |
| 9.2 Locked rotor current and apparent power | 9 |
| 9.3 Starting requirements..... | 9 |
| 10 Design HE starting requirements | 10 |
| 11 Designs HY and HEY starting requirements | 10 |
| Table 1 – Minimum values of torques for design N | 10 |
| Table 2 – Maximum values of locked rotor apparent power for designs N and H | 11 |
| Table 3 – Maximum values of locked rotor apparent power for designs NE and HE..... | 11 |
| Table 4 – External moment of inertia (<i>J</i>)..... | 12 |
| Table 5 – Minimum values of torques for design H | 13 |
| Table 6 – Minimum values of torques for design N motors with type of protection 'Ex eb – increased safety' | 13 |
| Table 7 – External moment of inertia (<i>J</i>) for motors with type of protection 'Ex eb – increased safety' | 14 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –**Part 12: Starting performance of single-speed
three-phase cage induction motors**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60034-12 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2002, and its amendment 1, published in 2007. It constitutes a technical revision.

The main technical changes with regard to the previous edition are as follows:

| Clause or subclause | Change |
|---------------------|--|
| 1 | Part of note 3 moved to the regular text |
| 3 | Definition of locked rotor current and of rated voltage added |
| 5 | New design letter E for extended efficiency motors, explanation of all design letters, and description of new designs NE, NEY, HE, and HEY |
| 6.2 and 9.2 | Limits for locked rotor apparent power for E(Ex)e motors replaced by a reference to IEC 60079-7 Formula added to calculate locked rotor current from apparent power |
| 7 and 10 | Definition of new limits for locked rotor apparent power for extended efficiency motors (new table 3) |
| Tables | Tables 1 and 4 to 7 extended down to $P_N = 120 \text{ W}$ Name of type of protection updated according to IEC 60079-7 Ed. 5 |

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

| | |
|------------|------------------|
| CDV | Report on voting |
| 2/1789/CDV | 2/1821A/RVC |

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60034 series, published under the general title *Rotating electrical machines*, can be found on the IEC website.

NOTE A table of cross-references of all IEC TC 2 publications can be found in the IEC TC 2 dashboard on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors

1 Scope

This part of IEC 60034 specifies the parameters for eight designs of starting performance of single-speed three-phase 50 Hz or 60 Hz cage induction motors in accordance with IEC 60034-1 that:

- have a rated voltage up to 1 000 V;
- are intended for direct-on-line or star-delta starting;
- are rated on the basis of duty type S1;
- are constructed to any degree of protection and explosion protection.

This document also applies to dual voltage motors provided that the flux saturation level is the same for both voltages.

The values of torque, apparent power and current given in this document are limiting values (that is, minimum or maximum without tolerance).

NOTE 1 It is not expected that all manufacturers will produce machines for all eight designs. The selection of any specific design in accordance with this document will be a matter of agreement between the manufacturer and the purchaser.

NOTE 2 Designs other than the eight specified may be necessary for particular applications.

NOTE 3 It should be noted that values given in manufacturers' catalogues may include tolerances in accordance with IEC 60034-1.

NOTE 4 The values tabled for locked rotor apparent power are based on r.m.s. symmetrical steady state locked rotor currents; at motor switch on there will be a one-half cycle asymmetrical instantaneous peak current which may range from 1,8 to 2,8 times the steady state locked rotor value. The current peak and decay time are a function of the motor design and switching angle.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60034-30-1, *Rotating electrical machines – Part 30-1: Efficiency classes of line-operated AC motors (IE-code)*

IEC 60079-7:2015, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"*

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 17 |
| 1 Domaine d'application | 19 |
| 2 Références normatives | 19 |
| 3 Termes et définitions | 19 |
| 4 Symboles | 21 |
| 5 Désignation | 21 |
| 5.1 Généralités | 21 |
| 5.2 Moteurs de conception N | 21 |
| 5.3 Moteurs de conception NE | 21 |
| 5.4 Moteurs de conception NY et NEY | 21 |
| 5.5 Moteurs de conception H | 22 |
| 5.6 Moteurs de conception HE | 22 |
| 5.7 Moteurs de conception HY et HEY | 22 |
| 6 Exigences pour les moteurs de conception N | 22 |
| 6.1 Caractéristiques de couple | 22 |
| 6.2 Courant et puissance apparente à rotor bloqué | 22 |
| 6.3 Exigences de démarrage | 23 |
| 7 Exigences de démarrage pour les moteurs de conception NE | 23 |
| 8 Exigences de démarrage pour les moteurs de conception NY et NEY | 23 |
| 9 Exigences pour les moteurs de conception H | 23 |
| 9.1 Couple de démarrage | 23 |
| 9.2 Courant et puissance apparente à rotor bloqué | 23 |
| 9.3 Exigences de démarrage | 24 |
| 10 Exigences de démarrage pour les moteurs de conception HE | 24 |
| 11 Exigences de démarrage pour les moteurs de conception HY et HEY | 24 |
| | |
| Tableau 1 – Valeurs minimales des couples pour les moteurs de conception N | 25 |
| Tableau 2 – Valeurs maximales de la puissance apparente à rotor bloqué pour les moteurs des conceptions N et H | 25 |
| Tableau 3 – Valeurs maximales de la puissance apparente à rotor bloqué pour les moteurs des conceptions NE et HE | 26 |
| Tableau 4 – Moment d'inertie extérieur (J) | 26 |
| Tableau 5 – Valeurs minimales des couples pour les moteurs de conception H | 27 |
| Tableau 6 – Valeurs minimales des couples pour les moteurs de conception N avec type de protection 'Ex eb – sécurité augmentée' | 28 |
| Tableau 7 – Moment d'inertie extérieur (J) pour les moteurs avec type de protection 'Ex eb – sécurité augmentée' | 29 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 12: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60034-12 a été établie par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, publiée en 2002, et son amendement 1, publié en 2007. Elle constitue une révision technique.

Les modifications techniques majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

| Article ou paragraphe | Modification |
|-----------------------|---|
| 1 | Une partie de la NOTE 3 est déplacée dans le texte |
| 3 | Ajout des définitions du courant à rotor bloqué et de la tension assignée |
| 5 | Nouvelle lettre de conception E pour les moteurs de rendement amélioré, explication de toutes les lettres de conception, et description des nouvelles conceptions NE, NEY, HE, et HEY |
| 6.2 et 9.2 | Limites pour la puissance apparente à rotor bloqué pour les moteurs E(Ex)e remplacées par une référence à l'IEC 60079-7 Formule ajoutée pour calculer le courant à rotor bloqué à partir de la puissance apparente |
| 7 et 10 | Définition de nouvelles limites de la puissance apparente à rotor bloqué pour les moteurs à rendement amélioré (nouveau Tableau 3) |
| Tableaux | Tableaux 1 et 4 à 7 étendus à $P_N = 120 \text{ W}$ Nom de type de protection mis à jour conformément à l'IEC 60079-7 édition 5 |

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| CDV | Rapport de vote |
|------------|-----------------|
| 2/1789/CDV | 2/1821A/RVC |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60034, publiées sous le titre général *Machines électriques tournantes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

NOTE Un tableau de références croisées de toutes les publications de l'IEC TC 2 peut être consulté dans le tableau de bord de l'IEC TC 2 sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 12: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60034 spécifie les paramètres de huit conceptions de caractéristiques de démarrage de moteurs triphasés à induction à cage monovitesse fonctionnant à 50 Hz ou 60 Hz conformes à l'IEC 60034-1 qui:

- ont des tensions assignées jusqu'à 1 000 V;
- sont prévus pour démarrage direct ou étoile-triangle;
- sont dimensionnés pour le service type S1;
- peuvent avoir n'importe quel degré de protection incluant les protections contre les explosions.

Ce document s'applique également aux moteurs bitension à condition que le niveau de saturation du flux soit le même aux deux tensions.

Les valeurs de couple, de puissance apparente et de courant données dans le présent document sont des valeurs limites (c'est-à-dire minimales ou maximales sans tolérance).

NOTE 1 Les constructeurs ne sont pas tenus de fabriquer des machines correspondant à ces huit conceptions. Le choix d'une conception spécifique répondant au présent document fera l'objet d'un accord entre le constructeur et son client.

NOTE 2 Des conceptions autres que les huit spécifiées peuvent s'avérer nécessaires pour des applications particulières.

NOTE 3 Il convient de noter que les valeurs données dans les catalogues des constructeurs peuvent inclure des tolérances conformes à l'IEC 60034-1.

NOTE 4 Les valeurs calculées pour la puissance apparente à rotor bloqué sont fondées sur les courants à rotor bloqué en régime établi symétriques en valeur efficace; à la mise en marche du moteur, il y aura un courant de crête instantané asymétrique d'un demi-cycle qui peut fluctuer entre 1,8 et 2,8 fois la valeur à rotor bloqué en régime établi. La crête de courant et le temps de descente dépendent de la conception du moteur et de l'angle de commutation.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60034-30-1, *Machines électriques tournantes – Partie 30-1: Classes de rendement pour les moteurs à courant alternatif alimentés par le réseau (code IE)*

IEC 60079-7:2015, *Atmosphères explosives – Partie 7: Protection du matériel par sécurité augmentée "e"*