IEC 60034-22

Edition 2.0 2009-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Rotating electrical machines – Part 22: AC generators for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating sets

Machines électriques tournantes – Partie 22: Génératrices à courant alternatif pour groupes électrogènes entraînés par un moteur à combustion interne

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.160

ISBN 978-2-88910-020-0

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Rating 9
5 Limits of temperature and temperature rise 10
5.1 Base continuous rating 10
5.2 Peak continuous rating 10
6 Parallel operation 10
6.1 General 10
6.2 Effect of electromechanical vibration and its frequency 11
7 Special load conditions 11
7.1 General 11
7.2 Unbalanced load current 11
7.3 Sustained short-circuit current (see also 8.3) 11
7.4 Occasional excess current capability 11
7.5 Total harmonic distortion (THD) 11
7.6 Radio interference suppression 12
8 Asynchronous generators with excitation equipment 12
8.1 General 12
8.2 Rated speed and rated slip 12
8.3 Sustained short-circuit current 12
8.4 Range of voltage setting (see also 3.9) 12
8.5 Parallel operation (see also Clause 6) 12
9 Operating limit values 12
10 Rating plate 13
Annex A (informative) AC generator transient voltage characteristic following a sudden change in load 15
Bibliography 20

Figure A.1 – Generator transient voltage versus time for sudden load application and removal: r.m.s. voltage versus time 17
Figure A.2 – Generator transient voltage versus time for sudden load applications: instantaneous voltage versus time 18
Figure A.3 – Performance curves (step loading) (cos $\phi \leq 0,4$) 19

Table 1 – Operating limit values 13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 22: AC generators for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating sets

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 60034-22 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1996 and constitutes a technical revision.

The technical changes with regard to the previous edition include:

– Clause 2: The standards which were not referenced in the text have been deleted.
– Clause 3: Technical and editorial changes to many of the definitions have been made.
– Clause 4: In the NOTE, the quantity T_L has been replaced by *TL*.
– Clause 7: Technical and editorial changes to many clauses have been made.
– Clause 9: Table 1 has been revised.
– Annex A: This annex has been revised.

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

FDIS	Report on voting
2/1568/FDIS	2/1573/RVD

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 IEC 60034 series, 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 maintenance result date indicated on the IEC web site 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 22: AC generators for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating sets

1 Scope

This part of IEC 60034 establishes the principal characteristics of a.c. generators under the control of their voltage regulators when used for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating set applications and supplements the requirements given in IEC 60034-1. It covers the use of such generators for land and marine use, but excludes generating sets used on aircraft or used to propel land vehicles and locomotives.

NOTE 1 For some specific applications (e.g. essential hospital supplies, high-rise buildings, etc.) supplementary requirements may be necessary. The provisions of this standard should be regarded as a basis for such requirements.

NOTE 2 Attention is drawn to the need to take note of additional regulations or requirements imposed by various regulatory bodies. Such regulations or requirements may form the subject of agreement between the customer and the manufacturer when conditions of use of the end product invoke such requirements.

NOTE 3 Examples of regulatory authorities:

– classification societies, for generating sets used on ships and offshore installations;

– government agencies;

– inspection agencies, local utilities, etc.

Annex A discusses the behaviour of generators covered by this standard when subjected to sudden load changes.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60034-1:2004, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 23
1 Domaine d'application 25
2 Références normatives 25
3 Termes et définitions 25
4 Caractéristiques assignées 29
5 Valeurs limites de température et d'échauffement 30
5.1 Caractéristiques assignées du type continu de base 30
5.2 Caractéristiques assignées du type continu de pointe 30
6 Fonctionnement en parallèle 30
6.1 Généralités 30
6.2 Effet d'une vibration électromagnétique et de sa fréquence 31
7 Conditions spéciales de charges 31
7.1 Généralités 31
7.2 Déséquilibre de courant 31
7.3 Courant de court-circuit permanent (voir également 8.3) 32
7.4 Capacité de surintensité occasionnelle 32
7.5 Distorsion harmonique totale (THD, *Total harmonic distortion*) 32
7.6 Suppression des perturbations radioélectriques 32
8 Génératrices asynchrones avec système d'excitation 32
8.1 Généralités 32
8.2 Vitesse assignée et glissement assigné 32
8.3 Courant de court-circuit permanent 32
8.4 Plage de réglage de la tension (voir également 3.9) 33
8.5 Fonctionnement en parallèle (voir également l'Article 6) 33
9 Valeurs limites de fonctionnement 33
10 Plaque signalétique 34
Annexe A (informative) Caractéristique de tension transitoire d'une génératrice à courant alternatif à la suite d'une brusque variation de charge 35
Bibliographie 40

Figure A.1 – Tension transitoire de la génératrice en fonction du temps lors d'une brusque application et d'une brusque suppression de charge: tension efficace en fonction du temps 37
Figure A.2 – Tension transitoire de la génératrice en fonction du temps lors de brusques applications de la charge: tension instantanée en fonction du temps 38
Figure A.3 – Courbes caractéristiques (charge progressive) ($\cos \phi \leq 0,4$) 39

Tableau 1 – Valeurs limites de fonctionnement 33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 22: Génératrices à courant alternatif pour groupes électrogènes entraînés par un moteur à combustion interne

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI 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 CEI 60034-22 a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1996, dont elle constitue une révision technique.

Les changements techniques techniques par rapport à l'édition précédente comprennent:

– Article 2: Les normes qui ne sont pas référencées dans le texte ont été supprimées.
– Article 3: Des modifications techniques et éditoriales ont été effectuées dans plusieurs définitions.
– Article 4: Dans la NOTE, la grandeur T_L est remplacée par *TL*.

– Article 7: Des modifications techniques et éditoriales ont été apportées dans plusieurs articles.
– Article 9: Le Tableau 1 a été révisé.
– Annexe A: Cette annexe a été révisée.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/1568/FDIS	2/1573/RVD

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/CEI, Partie 2.

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

NOTE Un tableau de références croisées de toutes les publications du CE 2 de la CEI est donné sur le tableau de bord du CE 2 sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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 22: Génératrices à courant alternatif pour groupes électrogènes entraînés par un moteur à combustion interne

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60034 établit les principales caractéristiques des génératrices à courant alternatif, équipées de leurs régulateurs de tension et utilisées pour des groupes électrogènes entraînés par un moteur à combustion interne; elle complète les exigences données dans la CEI 60034-1. Elle couvre les applications terrestres et marines de telles génératrices, mais exclut les groupes électrogènes utilisés à bord des aéronefs ou pour la propulsion de véhicules terrestres et de locomotives.

NOTE 1 Pour des applications particulières (par exemple l'alimentation principale d'hôpitaux, d'immeubles de grande hauteur, etc.), des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires. Il convient alors de prendre comme base pour ces exigences les dispositions de la présente norme.

NOTE 2 L'attention est attirée sur la nécessité de tenir compte des règles ou des exigences supplémentaires imposées par divers organismes réglementaires. De telles règles ou exigences peuvent être l'objet d'un accord entre le client et le constructeur, si les conditions d'utilisation du produit final motivent de telles exigences.

NOTE 3 Exemples d'autorités réglementaires:

- sociétés de classification, pour les groupes électrogènes utilisés à bord des navires ou sur des installations en plate-forme;
- agences gouvernementales;
- organismes de contrôle, services publics, etc.

L'Annexe A analyse le comportement des génératrices couvertes par la présente norme dans le cas de brusques modifications de la charge.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60034-1:2004, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60085, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermique*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*