IEC 60034-23

Edition 1.0 2019-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Rotating electrical machines – Part 23: Repair, overhaul and reclamation

Machines électriques tournantes – Partie 23: Réparation, révision et remise en état

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.160.01

ISBN 978-2-8322-6264-1

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.

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

CONTENTS

FOREWORD 6
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 9
4 General principles 10
4.1 Use of referenced documents 10
4.2 Hazardous areas 10
4.3 Special applications 11
4.4 Efficiency 11
4.5 System efficiencies 11
4.6 Environment and End of life recycling 11
4.7 Circular economy 12
5 General requirements for repair 12
5.1 General 12
5.2 Service facility 13
5.3 Scope of work 13
5.4 Standards 14
5.5 Quality program 14
5.6 User supplied information 15
5.6.1 User transfer document 15
5.6.2 Operating environment 15
5.6.3 Converter/inverter operation 15
5.6.4 Health and safety 15
5.7 Documentation 15
5.7.1 Records 15
5.7.2 Labels and rating plates 16
6 Assembled machine: inspection, tests and evaluation 16
6.1 Visual inspection 16
6.2 Tests before dismantling 17
6.2.1 Safety 17
6.2.2 Application 17
6.3 Stator winding or rotor winding tests 17
6.3.1 Winding resistance test 17
6.3.2 Phase balance test 17
6.3.3 Insulation resistance test 17
6.3.4 Polarization index test 18
6.3.5 No load test 19
6.4 Shaft and bearings 19
6.4.1 Shaft checks 19
6.4.2 Bearing checks 19
6.4.3 Bearing insulation resistance 19
6.5 Rotor cage integrity 20
6.5.1 General 20
6.5.2 Current signature analysis (harmonic analysis) 20
6.5.3 Single-phase test method 20
6.5.4 Pole drop test – Salient pole rotor (motor or generator) 20

7 Dismantled machine: inspection, tests, and evaluation 20
7.1 General 20
7.2 Cleaning 20
7.3 Visual inspection 21
7.4 Air gap 21
7.5 Ventilation 21
7.6 Stator 21
7.7 Rotor 22
7.7.1 General 22
7.7.2 Rotor removal: vertical machines 22
7.7.3 Cage rotor 22
7.7.4 Cylindrical wound rotor windings 23
7.7.5 Permanent magnet (PM) machines: rotor removal 23
7.7.6 Salient pole rotor 23
7.7.7 Cylindrical solid rotors 23
7.8 Slip rings 24
7.9 Brushes and brush-holders 24
7.10 Rolling element bearings 24
7.11 Sleeve bearings 25
7.12 Seals and labyrinth seals 25
8 Repair work 25
8.1 Winding inspection 25
8.2 Core inspection 26
8.3 Rewinding 26
8.3.1 General 26
8.3.2 Random wound coils 27
8.3.3 Form-wound coils 27
8.3.4 Rewound stator tests 28
8.3.5 Winding resistance test 28
8.3.6 Surge comparison (or phase balance) test 28
8.3.7 Withstand voltage test 28
8.3.8 Thermal protection 30
8.3.9 Conductors and connections 30
8.3.10 Insulation system 30
8.3.11 Impregnation 30
8.3.12 Wound rotor banding 31
8.4 Components 31
8.4.1 General 31
8.4.2 Housing and end brackets 31
8.4.3 Fans and fan cowls 32
8.5 Rotor 32
8.5.1 General 32
8.5.2 Air gap 32
8.5.3 Cage rotor 32
8.5.4 Salient pole rotor 33
8.5.5 Slip-rings 33
8.5.6 Capacitors 33
8.5.7 Switches and starting components 33
8.5.8 Excitation components 33

8.6 Shafts 33
8.7 Bearings 34
8.8 Lubrication 34
8.8.1 Grease 34
8.8.2 Oil 35
8.9 Space heaters 35
8.10 Temperature sensors 35
8.11 Ingress and corrosion protection 35
8.12 Terminal boxes and connections 35
9 Final tests 35
9.1 Test equipment 35
9.2 Insulation resistance 36
9.3 Winding resistance 36
9.4 No load test 36
9.5 Magnetic centre marking (by agreement) 37
9.6 Locked rotor test (where applicable) 37
9.7 Full load run for motors 37
9.8 Zero power factor full current heat run (by agreement) 37
9.9 Electromagnetic compatibility (by agreement) 37
9.10 Auxiliaries 37
9.11 Salient pole DC or AC drop test 37
10 Additional requirements for DC machines 37
10.1 General 37
10.2 Assembled DC machine: inspection, tests and evaluation 37
10.2.1 General 37
10.2.2 No load test, or light load run 38
10.2.3 Bar to bar test 38
10.2.4 Surge test 38
10.3 Dismantled condition: inspection, tests and evaluation 38
10.3.1 Field winding 38
10.3.2 Inter-pole and compensation winding 38
10.3.3 Armature winding 38
10.3.4 Commutator 39
10.4 Repair work 39
10.4.1 Commutator dimensions 39
10.4.2 Brush-holders 39
10.4.3 Brushes 40
10.4.4 Brush neutral 40
10.4.5 Field, inter-pole, and compensation windings 41
10.4.6 Air gap 41
10.4.7 Rotor run-outs 41
10.4.8 Rotor balance 41
10.5 DC machines final tests 42
10.5.1 Brush holders 42
10.5.2 No load test or light load test 42
11 Additional requirements for high voltage AC machines (by agreement) 42
11.1 Assembled HV machine, inspection and tests 42
11.1.1 General 42
11.1.2 The tan-delta (tip-up test in North America) 42

11.1.3 Partial discharge test 42
11.2 Dismantled HV machine , inspection and tests 42
11.2.1 Dielectric dissipation factor test 42
11.2.2 Dielectric dissipation factor tests of stator winding coils and bars 42
11.2.3 Stator slot wedge deterioration 42
11.2.4 Stator winding slot and overhangs discharge suppression 42
11.3 High voltage machines: final tests 43
11.3.1 High voltage withstand test: for HV machines 43
11.3.2 Withstand voltage tests, for overhauls and partial rewinds (by agreement) 43
11.3.3 Over-speed test (by agreement) 43
11.3.4 Short circuit run (by agreement) 43
11.3.5 Remnant voltage (by agreement) 43
11.3.6 Cooling circuit leakage tests (by agreement) 43
12 Additional tests for high voltage generators 44
12.1 Stator winding crevice corrosion 44
12.2 Solid cylindrical rotor 44
12.3 Cooling circuits (hydrogen/water) 44
13 Customer reports and handover 44
13.1 Exterior finish 44
13.2 Transport and packaging 44
13.3 Report to the user 44
Annex A (informative) Flow chart for repair, overhaul and reclamation 45
Annex B (informative) Standard extracts and tolerance tables 46
Bibliography 49

Figure 1 – Electrical machine components 13

Table 1 – Recommended minimum insulation resistance values at a base temperature of 40 °C reference IEC 60034-27-4 18
Table 2 – Guide to application of DC voltages for the insulation resistance and PI test 19
Table 3 – Withstand voltage tests as per IEC 60034-1 28
Table 4 – Minimum schedule of routine tests as per IEC 60034-1 36
Table 5 – Brush to brush holder clearance (Extract from Table 1 of IEC 60136:1986) 40
Table B.1 – Shaft extensions and couplings reference IEC 60072-1 46
Table B.2 – Dimensions for the width of keyway to take keys to a tap fit (IEC 60072-1:1991, C.1.5) 46
Table B.3 – Table of tolerances for shaft extension run-out 47
Table B.4 – Table for mounting spigot diameter tolerances (IEC 60072-1:1991, C.1.7) 48
Table B.5 – Table for concentricity of spigot diameter and perpendicularity of mounting face to shaft extension (IEC 60072-1:1991, C.7.1) 48

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 23: Repair, overhaul and reclamation

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 60034-23 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This first edition cancels and replaces IEC TS 60034-23 published in 2003. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

– the title of the standard has been changed to *Rotating electrical machines – Part 23: Repair, overhaul and reclamation*;
– Clause 1 Scope
  - Hydrogen cooled turbine generators added to special applications,
  - maintaining or improving the rated energy efficiency added
  - ensuring environmental considerations are taken into account added;

– Clause 4 General Principles added to cover: hazardous areas, traction motors, machine efficiency, environment, end of life recycling. and circular economy considerations;
– Clause 5 General: Scope of work, health and safety, standards, quality, information required and documentation now covered;
– Original Annexes B and C incorporated into the standard;
– Clause 9 Final tests updated;
– Clause 10 Additional requirements for the repair and testing of DC machines added;
– Clause 11 Additional requirements for the repair and testing of High Voltage AC machines added;
– Clause 12 Customer reports and handover added;
– New Annex B standard tolerances added.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
2/1923/FDIS	2/1924/RVD

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

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

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

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

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

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 23: Repair, overhaul and reclamation

1 Scope

This part of IEC 60034 covers the procedures necessary to ensure the satisfactory repair, overhaul, and reclamation of all types and sizes of rotating electrical machines covered by the IEC 60034 series. The standard creates a generic industry procedure covering common aspects of a complete repair. The scope of work depends on the machine type, rating, condition, and the importance of plant reliability and safety. It includes

- determining cause of failure, where necessary;
- determining the extent of repair, as applicable;
- defining revised performance, operating and ambient conditions, if required;
- reviewing the original design, and upgrading the specification of the design, if required;
- proving the quality and performance of the repaired machine, maintaining or improving the rated energy efficiency;
- ensuring environmental considerations are taken into account.

This document does not supersede the requirements prescribed in IEC 60079-19 or elsewhere concerning the repair and overhaul for machines used in explosive atmospheres.

Machines for special applications such as hermetic, submersible, nuclear, hydrogen cooled machines, military, aviation and traction motors might have additional requirements, which are the subject of agreement between the service facility and user.

This document is not intended to take the place of the original machine manufacturer's instructions and recommendations.

Re-designs and performance changes requiring machine designer input are beyond the scope of this document.

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 (all parts), *Rotating electrical machines*

IEC 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-6, *Rotating electrical machines – Part 6: Methods of cooling (IC Code)*

IEC 60034-11, *Rotating electrical machines – Part 11: Thermal protection*

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

IEC TS 60034-30-2, *Rotating electrical machines – Part 30-2: Efficiency classes of variable speed AC motors (IE-code)*

IEC 60050-411:1996, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 411: Rotating machines*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60072-2, *Dimensions and output series for rotating electrical machines – Part 2: Frame numbers 355 to 1000 and flange numbers 1180 to 2360*

IEC 60079-19, *Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul, and reclamation*

IEC 60136:1986, *Dimensions of brushes and brush-holders for electrical machinery*

ISO 21940-11, *Mechanical vibration – Rotor balancing – Part 11:Procedures and tolerances for rotors with rigid behaviour*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 56
1 Domaine d'application 58
2 Références normatives 58
3 Termes et définitions 59
4 Principes généraux 61
4.1 Utilisation des documents de référence 61
4.2 Zones dangereuses 61
4.3 Applications spéciales 61
4.4 Rendement 61
4.5 Rendements des systèmes 61
4.6 Environnement, fin du cycle de vie et recyclage 62
4.7 Économie circulaire 62
5 Exigences générales concernant la réparation 63
5.1 Généralités 63
5.2 Atelier de service 64
5.3 Étendue du travail 64
5.4 Normes 64
5.5 Programme qualité 65
5.6 Informations fournies par l'utilisateur 65
5.6.1 Document de transfert de l'utilisateur 65
5.6.2 Environnement de fonctionnement 66
5.6.3 Fonctionnement en mode convertisseur/variateur 66
5.6.4 Santé et sécurité 66
5.7 Documentation 66
5.7.1 Enregistrements 66
5.7.2 Étiquettes et plaques signalétiques 66
6 Machine assemblée: contrôle, essais et évaluation 67
6.1 Contrôle visuel 67
6.2 Essais avant démontage 68
6.2.1 Sécurité 68
6.2.2 Application 68
6.3 Essais d'enroulement statorique ou rotorique 68
6.3.1 Mesure de résistance des enroulements 68
6.3.2 Essai d'équilibre des phases 68
6.3.3 Mesure de résistance d'isolement 68
6.3.4 Mesure de l'index de polarisation 69
6.3.5 Essai à vide 70
6.4 Arbre et paliers 70
6.4.1 Vérifications des arbres 70
6.4.2 Vérifications des paliers 70
6.4.3 Résistance d'isolement des paliers 71
6.5 Intégrité de la cage de rotor 71
6.5.1 Généralités 71
6.5.2 Analyse de signature du courant (Analyse harmonique) 71
6.5.3 Méthode de l'essai monophasé 71
6.5.4 Essai de chute des pôles – Rotor à pôles saillants (moteur ou génératrice) 71

7 Machine démontée: contrôle, essais et évaluation 71
7.1 Généralités 71
7.2 Nettoyage 72
7.3 Contrôle visuel 72
7.4 Entrefer 72
7.5 Ventilation 72
7.6 Stator 73
7.7 Rotor 73
7.7.1 Généralités 73
7.7.2 Retrait du rotor: Machines verticales 74
7.7.3 Rotor à cage 74
7.7.4 Enroulements de rotor bobiné cylindrique 74
7.7.5 Machines à aimants permanents (PM – *permanent magnet*): Retrait du rotor 75
7.7.6 Rotor à pôles saillants 75
7.7.7 Rotors massifs cylindriques 75
7.8 Bagues 76
7.9 Balais et porte-balais 76
7.10 Paliers à éléments roulants 76
7.11 Paliers à coussinets 77
7.12 Dispositifs d'étanchéité et joints à labyrinthe 77
8 Réparation 77
8.1 Contrôle des enroulements 77
8.2 Contrôle du rotor 78
8.3 Rebobinage 79
8.3.1 Généralités 79
8.3.2 Bobines à enroulements à fils jetés 79
8.3.3 Bobines préformées 80
8.3.4 Essais concernant les stators rebobinés 80
8.3.5 Essai de résistance des enroulements 80
8.3.6 Essai de comparaison des surtensions (ou d'équilibre des phases) 80
8.3.7 Essai de tension de tenue 81
8.3.8 Protection thermique 83
8.3.9 Conducteurs et raccordements 83
8.3.10 Système d'isolation 83
8.3.11 Imprégnation 84
8.3.12 Frettage de rotor bobiné 84
8.4 Composants 85
8.4.1 Généralités 85
8.4.2 Logement et supports d'extrémité 85
8.4.3 Ventilateurs et carénages de ventilateurs 85
8.5 Rotor 86
8.5.1 Généralités 86
8.5.2 Entrefer 86
8.5.3 Rotor à cage 86
8.5.4 Rotor à pôles saillants 86
8.5.5 Bagues 86
8.5.6 Condensateurs 87
8.5.7 Interrupteurs et composants de démarrage 87
8.5.8 Composants d'excitation 87

8.6 Arbres 87
8.7 Paliers 88
8.8 Lubrification 88
8.8.1 Graisse 88
8.8.2 Huile 89
8.9 Radiateurs 89
8.10 Capteurs de température 89
8.11 Indice de protection et protection contre la corrosion 89
8.12 Boîtes à bornes et raccordements 89
9 Essais finaux 89
9.1 Équipements d'essai 89
9.2 Résistance d'isolement 90
9.3 Résistance des enroulements 90
9.4 Essai à vide 90
9.5 Marquage du centre magnétique (par accord) 91
9.6 Essai à rotor bloqué (le cas échéant) 91
9.7 Marche à pleine charge pour les moteurs 91
9.8 Essai d'échauffement à plein courant à facteur de puissance zéro (par accord) 91
9.9 Compatibilité électromagnétique (par accord) 91
9.10 Auxiliaires 91
9.11 Essai de chute des pôles saillants en courant continu ou alternatif 91
10 Exigences supplémentaires pour les machines à courant continu 92
10.1 Généralités 92
10.2 Machine à courant continu assemblée: contrôle, essais et évaluation 92
10.2.1 Généralités 92
10.2.2 Essai à vide ou essai à faible charge 92
10.2.3 Essai barre à barre 92
10.2.4 Essai de surtension 92
10.3 Machine démontée: Contrôle, essais et évaluation 92
10.3.1 Enroulement de champ 92
10.3.2 Enroulement de pôles auxiliaires et bobine de compensation 93
10.3.3 Enroulement de l'induit 93
10.3.4 Collecteur 93
10.4 Réparation 94
10.4.1 Dimensions du collecteur 94
10.4.2 Porte-balais 94
10.4.3 Balais 95
10.4.4 Position neutre des balais 95
10.4.5 Enroulements d'excitation et de pôles auxiliaires et bobines de compensation 95
10.4.6 Entrefer 96
10.4.7 Faux-ronds du rotor 96
10.4.8 Équilibre du rotor 96
10.5 Essais finaux sur les machines à courant continu 96
10.5.1 Porte-balais 96
10.5.2 Essai à vide ou essai à faible charge 97
11 Exigences supplémentaires concernant les machines à courant alternatif haute tension (par accord) 97
11.1 Machine haute tension assemblée: contrôle et essais 97

11.1.1 Généralités 97
11.1.2 Tan delta (essai «tip-up» en Amérique du Nord) 97
11.1.3 Essai de décharge partielle 97
11.2 Machine haute tension démontée: contrôle et essais 97
11.2.1 Essai du facteur de dissipation diélectrique 97
11.2.2 Essais du facteur de dissipation diélectrique des bobines et barres des enroulements statoriques 97
11.2.3 Détérioration des cales d'encoches du stator 97
11.2.4 Suppression de décharges des encoches et des têtes de bobines des enroulements statoriques 97
11.3 Machines haute tension: essais finaux 98
11.3.1 Essai de haute tension de tenue pour les machines haute tension 98
11.3.2 Essais de tension de tenue pour les révisions et les rebobinages partiels (par accord) 98
11.3.3 Essai de survitesse (par accord) 98
11.3.4 Essai en court-circuit (par accord) 98
11.3.5 Tension résiduelle (par accord) 98
11.3.6 Essais de fuite de circuits de refroidissement (par accord) 99
12 Essais complémentaires pour les génératrices haute tension 99
12.1 Corrosion caverneuse des enroulements statoriques 99
12.2 Rotor cylindrique massif 99
12.3 Circuits de refroidissement (hydrogène/eau) 99
13 Rapports destinés au client et transfert 99
13.1 Finition extérieure 99
13.2 Transport et conditionnement 99
13.3 Rapports destinés à l'utilisateur 99
Annexe A (informative) Organigramme pour la réparation, la révision et la remise en état 101
Annexe B (informative) Extraits de normes et tableaux des tolérances 102
Bibliographie 105

Figure 1 – Composants d'une machine électrique 63

Tableau 1 – Valeurs minimales recommandées de résistance d'isolement à une température de référence de 40 °C (norme de référence IEC 60034-27-4) 69
Tableau 2 – Guide pour l'application des tensions continues pour la mesure de résistance d'isolement et d'index de polarisation 70
Tableau 3 – Essais de tension de tenue conformément à l'IEC 60034-1 82
Tableau 4 – Liste minimale des essais individuels de série conformément à l'IEC 60034-1 90
Tableau 5 – Jeu entre les balais et le porte-balais (tiré du Tableau 1 de IEC 60136:1986) 95
Tableau B.1 – Bouts et accouplements d'arbres (se reporter à l'IEC 60072-1) 102
Tableau B.2 – Dimensions pour la largeur de rainure de clavette pour un ajustement taraudé des clavettes (IEC 60072-1:1991, C.1.5) 102
Tableau B.3 – Tableau des tolérances relatives au faux-rond des bouts d'arbres 103
Tableau B.4 – Tableau des tolérances relatives au diamètre d'emboîtement de fixation (IEC 60072-1:1991, C.1.7) 104
Tableau B.5 – Tableau indiquant la concentricité du diamètre d'emboîtement et la perpendicularité de la face d'appui par rapport au bout d'arbre (IEC 60072-1:1991, C.7.1) 104

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 23: Réparation, révision et remise en état

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 brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60034-23 a été établie par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes.

Cette première édition annule et remplace l'IEC TS 60034-23 parue en 2003. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

– le titre de la norme a été modifié en "*Machines électriques tournantes – Partie 23: Réparation, révision et remise en état*";
– Article 1 Domaine d'application
  - turbogénératrices à refroidissement par hydrogène ajoutées à des applications spéciales;

- ajout des maintien ou amélioration du rendement énergétique assigné
- ajout de l’assurance de la prise en compte des considérations liées à l’environnement

– ajout de l'Article 4 Principes généraux pour couvrir: les zones dangereuses, les moteurs de traction, le rendement des machines, l'environnement, la fin du cycle de vie et le recyclage, ainsi que des considérations concernant l'économie circulaire;

– Article 5 Exigences générales: les thèmes suivants sont maintenant traités:étendue du travail, santé et sécurité, normes, qualité, informations exigées et documentation;

– Les Annexes B and C originales intégrées dans le corps de la norme;

– mise à jour de l'Article 9 Essais finaux;

– Article 10 Exigences supplémentaires pour la réparation et les essais sur les machines à courant continu ajoutées;

– Article 11 Exigences supplémentaires pour la réparation et les essais sur les machines à courant alternatif haute tension ajoutées;

– Article 13 Rapports destinés au client et transfert ajouté;

– Nouvelle Annexe B normes et tolérances ajoutée.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/1923/FDIS	2/1924/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 internationale.

Ce document a été rédigé 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.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 23: Réparation, révision et remise en état

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60034 couvre les procédures nécessaires pour assurer la réparation, la révision et la remise en état de tous types et tailles de machines électriques tournantes couvertes par la série IEC 60034. La norme crée une procédure industrielle générique qui couvre les aspects courants d'une réparation complète. L'étendue du travail dépend du type de machine, de ses caractéristiques assignées, de son état, ainsi que de l'importance de la fiabilité et de la sécurité de l'installation. Elle comprend

- la détermination de la cause de défaillance, si nécessaire;
- la détermination de l'étendue de la réparation, le cas échéant;
- la définition des caractéristiques de fonctionnement révisées, les conditions de fonctionnement et les conditions ambiantes, si elles sont exigées;
- l'examen de la conception originale et l'amélioration de la spécification de la conception, si cela est exigé;
- la mise en évidence de la qualité et des caractéristiques de fonctionnement de la machine réparée; maintien ou amélioration du rendement énergétique assigné
- l'assurance de la prise en compte des considérations liées à l'environnement

Cette norme ne remplace pas les exigences spécifiées dans l'IEC 60079-19 ou dans tout autre document concernant la réparation et la révision des machines utilisées dans des atmosphères explosives.

Les machines pour applications spéciales, telles que les applications hermétiques, submersibles, nucléaires, avec machines à refroidissement par hydrogène, militaires, aéronautiques et avec moteurs à traction peuvent avoir des exigences supplémentaires pour lesquelles un accord est conclu entre l'atelier de service et l'utilisateur.

La norme technique n'est pas destinée à se substituer aux instructions et aux recommandations du constructeur de la machine d'origine.

Les nouvelles conceptions et les modifications des caractéristiques de fonctionnement exigeant la communication de données du concepteur de la machine ne relèvent pas du domaine d'application de la présente spécification.

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 (toutes les parties), *Machines électriques tournantes*

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

IEC 60034-6, *Machines électriques tournantes – Partie 6: Modes de refroidissement (Code IC)*

IEC 60034-11, *Machines électriques tournantes – Partie 11: Protection thermique*

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 TS 60034-30-2, *Rotating electrical machines – Part 30-2: Efficiency classes of variable speed AC motors (IE-code)* (disponible en anglais seulement)

IEC 60050-411:1996, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 411: Machines tournantes*

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60072-2, *Dimensions et séries de puissances des machines électriques tournantes – Partie 2: Désignation des carcasses entre 355 et 1000 et des brides entre 1180 et 2360*

IEC 60079-19, *Atmosphères explosives – Partie 19: Réparation, révision et remise en état de l'appareil*

IEC 60136:1986, *Dimensions des balais et porte-balais pour machines électriques*

ISO 21940-11, *Vibrations mécaniques – Équilibrage des rotors – Partie 11: Modes opératoires et tolérances pour rotors à comportement rigid* (disponible en anglais seulement)