



IEC 61439-2

Edition 3.0 2020-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage switchgear and controlgear assemblies –
Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies**

**Ensembles d'appareillage à basse tension –
Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.130.20

ISBN 978-2-8322-9069-9

**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	6
3 Terms and definitions	6
4 Symbols and abbreviations.....	9
5 Interface characteristics	9
6 Information	10
7 Service conditions	11
8 Constructional requirements	11
9 Performance requirements	14
10 Design verification.....	15
11 Routine verification.....	19
Annexes	22
Annex AA (informative) Items subject to agreement between the PSC-assembly manufacturer and the user	23
Annex BB (informative) Forms of internal separation (see 8.101).....	27
Annex CC (informative) Determining power loss by measurement for circuits exceeding 1600 A in a reference design	32
Annex DD (informative) Assemblies for use in photovoltaic installations	34
Annex EE (informative) Items subject to agreement between the photovoltaic assembly (PVA) manufacturer and the user	43
Annex FF (informative) Design verification (PVA only)	47
Annex GG (informative) List of notes concerning certain countries.....	49
Bibliography.....	50
Figure BB.1 – Symbols used in Figures BB.2, BB.3 and BB.4	27
Figure BB.2 – Forms 1 and 2	29
Figure BB.3 – Form 3.....	30
Figure BB.4 – Form 4.....	31
Figure CC.1 – Power loss measurement	33
Figure DD.101 – Indicative arrangement of radiant heat lamps for temperature-rise test with simulated solar radiation.....	41
Table 101 – Values of assumed loading.....	19
Table 102 – Test voltages across the open contacts of equipment suitable for isolation.....	19
Table 103 – Electrical conditions for the different positions of withdrawable parts	20
Table 104 – Forms of internal separation	21
Table AA.1 – Items subject to agreement between the PSC-assembly manufacturer and the user	23
Table DD.101 – Solar radiation conditions	38
Table EE.1 – Items subject to agreement between the PVA manufacturer and the user	43
Table FF.1 – List of design verifications to be performed on PVA.....	47

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –**Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies**

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 61439-2 has been prepared by subcommittee 121B: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 121: Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. It constitutes a technical revision.

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

- a) addition of Annexes DD, EE and FF for assemblies for use in photovoltaic installation;
- b) clarification of the requirements for forms of internal separation and the addition of the requirement, when the form of separation is higher than 1, all parts within the functional unit compartment that remain live when the functional unit is switched off shall be protected to at least IPXXB;
- c) alignment with the structure of IEC 61439-1:2020;

- d) addition of temperature-rise verification for; (i) temperature-rise verification of assemblies with natural cooling and circuits rated above 1 600 A by a combination of comparison with a reference design and calculation, and; (ii) temperature-rise verification of assemblies with active cooling and rated currents up to 1 600 A.
- e) consideration of IP with active cooling.

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

FDIS	Report on voting
121B/104/FDIS	121B/109/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.

In this document, general terms and definitions are defined in Clause 3. Further terms and definitions specific to Annex DD are given in this annex to facilitate easier reading.

The reader's attention is drawn to the fact that Annex GG lists all the "in-some-country" clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this document.

This document is to be read in conjunction with IEC 61439-1:2020. The provisions of the general rules dealt with in IEC 61439-1 are only applicable to this document insofar as they are specifically cited. When this document states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text in IEC 61439-1 is to be adapted accordingly.

Subclauses that are numbered with a 101 (102, 103, etc.) suffix are additional to the same subclause in IEC 61439-1.

Tables and figures in this document that are new are numbered starting with 101.

New annexes in this document are lettered AA, BB, etc.

In this document, the term PSC-assembly is defined in 3.1.101.

NOTE Throughout the IEC 61439 series of standards, the term assembly (see 3.1.1 of IEC 61439-1:2020) is used for a low-voltage switchgear and controlgear assembly.

A list of all parts of the IEC 61439 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies* 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.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies

1 Scope

This part of IEC 61439 defines the specific requirements for the power switchgear and controlgear assembly (abbreviated 'PSC-assembly' throughout this document see 3.1.101) as follows:

- assemblies for which the rated voltage does not exceed 1 000 V AC or 1 500 V DC;
- assemblies designed for a nominal frequency of the incoming supply or supplies not exceeding 1 000 Hz;

NOTE 1 Frequencies above 1 kHz are considered as high frequencies, see also IEC 60664-1:2007, 5.3.3.2.5 to take into account additional constraints to insulation coordination.

- assemblies intended for indoor and outdoor applications;
- stationary or movable assemblies with or without enclosures;
- assemblies intended for use in connection with the generation, transmission, distribution and conversion of electrical energy, and for the control of equipment consuming electrical energy and for associated data processing;
- assemblies designed for use under special service conditions, for example in ships and in rail vehicles, provided that the other relevant specific requirements are complied with;

NOTE 2 Supplementary requirements for assemblies in ships are covered by IEC 60092-302-2.

This document also applies to assemblies for use in photovoltaic installations, designated as photovoltaic assemblies (PVA). The particular characteristics, specific service conditions and the requirements for PVA's are included in Annexes DD, EE and FF.

This document provides supplementary requirements for PSC-assemblies intended for use as part of the electrical equipment of machines and can be applied in addition to the requirements given in IEC 60204-1.

This document applies to all assemblies whether they are designed, manufactured and verified on a one-off basis or fully standardised and manufactured in quantity.

The manufacture and/or assembly can be carried out by an entity other than the original manufacturer (see 3.10.1 of IEC 61439-1:2020).

This document does not apply to individual devices, for example, circuit-breakers, fuse switches and self-contained components such as, motor starters, power electronic converter systems and equipment (PECS), switch mode power supplies (SMPS), uninterruptable power supplies (UPS), basic drive modules (BDM), complete drive modules (CDM), adjustable speed power drives systems (PDS), stand-alone energy storage systems (battery and capacitor systems), and other electronic equipment which comply with their relevant product standards. This document describes their integration into a PSC-assembly or an empty enclosure used as a part of a PSC-assembly.

For some applications, such as, explosive atmospheres, functional safety, there may be a need to comply with the requirements of other standards or legislation in addition to those specified in the IEC 61439 series.

This document does not apply to the specific types of assemblies covered by other parts of IEC 61439. For assemblies not covered by other parts, this part applies.

Unless local legislation details additional requirements, equipment within the scope of this document, which complies with this document, is deemed to meet essential safety requirements. This includes fully verified specifier options, for example user choice of protection against accidental contact with hazardous live parts of IPXXB or IP3XD. Where special requirements are agreed between the user and manufacturer, that are not fully specified within this document, for example, (i) part of the assembly is outside the scope of this document, (ii) exceptional vibration is present at the place of installation, (iii) exceptional voltage variations occur in service, or (iv) possible adverse effects from sonic or ultrasonic sources, a risk assessment and/or additional or more severe verifications may be required to demonstrate that the essential safety requirements have been fulfilled.

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.

Clause 2 of IEC 61439-1:2020 is applicable in addition to the following:

Addition:

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60947-3:2008, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-3:2008/AMD1:2012

IEC 60947-3:2008/AMD2:2015

IEC 61140:2016, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61439-1:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	53
1 Domaine d'application	55
2 Références normatives	56
3 Termes et définitions	56
4 Symboles et abréviations.....	59
5 Caractéristiques d'interface	59
6 Informations	60
7 Conditions d'emploi	61
8 Exigences de construction.....	61
9 Exigences relatives aux performances.....	65
10 Vérification de la conception.....	65
11 Vérification individuelle de série	69
Annexes	73
Annexe AA (informative) Sujets soumis à accord entre le constructeur d'ensembles EAP et l'utilisateur	74
Annexe BB (informative) Formes de séparation interne (voir 8.101).....	79
Annexe CC (informative) Détermination de la puissance dissipée par la mesure de circuits dépassant 1 600 A dans une conception de référence	84
Annexe DD (informative) Ensembles utilisables dans les installations photovoltaïques	86
Annexe EE (informative) Sujets soumis à accord entre le constructeur d'ensembles photovoltaïques (EPV) et l'utilisateur	95
Annexe FF (informative) Vérification de conception (EPV uniquement)	99
Annexe GG (informative) Liste de notes concernant certains pays.....	101
Bibliographie.....	102
Figure BB.1 – Symboles utilisés aux Figures BB.2, BB.3 et BB.4	79
Figure BB.2 – Formes 1 et 2	81
Figure BB.3 – Forme 3.....	82
Figure BB.4 – Forme 4.....	83
Figure CC.1 – Mesure de la puissance dissipée.....	85
Figure DD.101 – Disposition donnée à titre indicatif des lampes à chaleur rayonnée pour l'essai d'échauffement avec simulation du rayonnement solaire	93
Tableau 101 – Valeurs de charge présumée	70
Tableau 102 – Tensions d'essai à travers les contacts ouverts des matériels aptes au sectionnement	70
Tableau 103 – Raccordements électriques correspondant aux différentes positions des parties débrochables	71
Tableau 104 – Formes de séparation interne	72
Tableau AA.1 – Sujets soumis à accord entre le constructeur d'ensembles EAP et l'utilisateur	74
Tableau DD.101 – Conditions de rayonnement solaire	90
Tableau EE.1 – Sujets soumis à accord entre le constructeur d'EPV et l'utilisateur.....	95
Tableau FF.1 – Liste des vérifications de conception à effectuer sur l'EPV	99

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance

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. A 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 61439-2 a été établie par le sous-comité 121B: Ensembles d'appareillage à basse tension, du comité d'études 121 de l'IEC: Appareillages et ensembles d'appareillages basse tension.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2011 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) ajout des Annexes DD, EE et FF pour les ensembles utilisables dans les installations photovoltaïques;
- b) clarification des exigences concernant les formes de séparation interne et ajout de l'exigence selon laquelle, lorsque la forme de séparation de numéro supérieur à 1, toutes

les parties à l'intérieur du compartiment de l'unité fonctionnelle qui restent actives lorsque l'unité fonctionnelle est désactivée doivent être protégées au moins selon le degré de protection IPXXB;

- c) alignement sur la structure de l'IEC 61439-1:2020;
- d) ajout de la vérification de l'échauffement pour (i) la vérification de l'échauffement des ensembles à ventilation naturelle et des circuits de courant assigné supérieur à 1 600 A par une combinaison de comparaison entre une conception de référence et le calcul, et (ii) la vérification de l'échauffement des ensembles à ventilation forcée et avec des courants assignés jusqu'à 1 600 A;
- e) prise en compte du degré de protection IP pour la ventilation forcée.

La présente version bilingue (2020-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-07.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans le présent document, les termes et définitions généraux figurent à l'Article 3. D'autres termes et définitions spécifiques à l'Annexe DD sont donnés dans cette annexe afin d'en faciliter la lecture.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe GG énumère tous les paragraphes traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet du présent document.

Le présent document doit être lu conjointement avec l'IEC 61439-1:2020. Les dispositions fixées par les règles générales contenues dans l'IEC 61439-1 s'appliquent uniquement au présent document à chaque fois que cela est expressément indiqué. Lorsque le présent document spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de l'IEC 61439-1 est à adapter en conséquence.

Les paragraphes qui sont numérotés avec un suffixe 101 (puis 102, 103, etc. en cas d'autres additions) viennent s'ajouter au même paragraphe de l'IEC 61439-1.

Les tableaux et les figures du présent document qui sont nouveaux sont numérotés à partir de 101.

Les nouvelles annexes du présent document sont désignées AA, BB, etc.

Dans le présent document, le terme ensemble EAP est défini en 3.1.101.

NOTE Dans l'ensemble de la série de normes IEC 61439, le terme ensemble (voir 3.1.1 de l'IEC 61439-1:2020) est utilisé pour désigner un ensemble d'appareillage à basse tension.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61439, publiées sous le titre général *Ensembles d'appareillages à basse tension*, 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. A cette date, le document sera

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

ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61439 définit les exigences spécifiques applicables aux ensembles d'appareillage de puissance (dans l'ensemble du présent document, l'abréviation "ensemble EAP" est utilisée pour désigner un ensemble d'appareillage de puissance; voir 3.1.101) comme suit:

- ensembles dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu;
- ensembles conçus pour une fréquence nominale de l'alimentation ou des alimentations entrantes ne dépassant pas 1 000 Hz;

NOTE 1 Les fréquences supérieures à 1 kHz sont considérées comme des hautes fréquences, voir aussi l'IEC 60664-1:2007, 5.3.3.2.5 pour tenir compte des contraintes supplémentaires relatives à la coordination de l'isolement.

- ensembles destinés à des applications d'intérieur et d'extérieur;
- ensembles fixes ou mobiles, avec ou sans enveloppe;
- ensembles destinés à être utilisés avec des équipements conçus pour la production, le transport, la distribution et la conversion de l'énergie électrique, ainsi que pour la commande des matériels consommant de l'énergie électrique et le traitement des données associées;
- ensembles conçus pour être utilisés dans des conditions spéciales d'emploi, par exemple à bord de navires et de véhicules sur rails, à condition que les autres exigences spécifiques correspondantes soient respectées.

NOTE 2 Les exigences supplémentaires pour les ensembles à bord des navires sont couvertes par l'IEC 60092-302-2.

Le présent document s'applique également aux ensembles destinés à être utilisés dans les installations photovoltaïques, appelés ensembles photovoltaïques (EPV). Les caractéristiques particulières, les conditions spéciales d'emploi et les exigences relatives aux EPV sont incluses dans les Annexes DD, EE et FF.

Le présent document fournit des exigences supplémentaires pour les ensembles EAP destinés à être utilisés dans le cadre du matériel électrique des machines et peut être appliqué en plus des exigences données dans l'IEC 60204-1.

Le présent document s'applique à tous les ensembles, qu'ils soient conçus, fabriqués et vérifiés à l'unité ou qu'ils soient complètement normalisés et fabriqués en quantité.

La fabrication et/ou l'assemblage peuvent être réalisés par un tiers qui n'est pas le constructeur d'origine (voir 3.10.1 de l'IEC 61439-1:2020).

Le présent document ne s'applique pas aux appareils considérés individuellement, par exemple les disjoncteurs, les fusibles-interrupteurs, et aux composants indépendants, tels que démarreurs de moteurs, systèmes et appareils électroniques de conversion de puissance (SECP), alimentations à découpage (SMPS), alimentations sans interruption (ASI), modules d'entraînement principaux (MEP), modules d'entraînement complets (MEC), entraînements électriques de puissance (EEP) à vitesse variable, systèmes autonomes de stockage d'énergie (systèmes à batteries et condensateurs), et autres matériels électroniques qui sont conformes aux normes de produits les concernant. Le présent document décrit leur intégration dans un ensemble EAP ou une enveloppe vide utilisée en tant que partie d'un ensemble EAP.

Pour certaines applications, telles que les atmosphères explosives ou la sécurité fonctionnelle, il peut être nécessaire de se conformer aux exigences d'autres normes ou de la législation en plus de celles spécifiées dans la série IEC 61439.

Le présent document ne s'applique pas aux types spécifiques d'ensembles couverts par les autres parties de l'IEC 61439. Pour les ensembles non couverts par les autres parties, la présente partie s'applique.

Sauf si la législation locale spécifie des exigences supplémentaires, on considère que l'appareillage appartenant au domaine d'application du présent document, qui est conforme au présent document, satisfait aux exigences essentielles de sécurité. Cela comprend les options complètement vérifiées du spécificateur, par exemple le choix par l'utilisateur d'une protection contre le contact accidentel avec des parties actives dangereuses IPXXB ou IP3XD. En cas d'accord entre l'utilisateur et le constructeur au sujet d'exigences spéciales, qui ne sont pas complètement spécifiées dans le présent document, par exemple, (i) une partie de l'ensemble ne relève pas du domaine d'application du présent document, (ii) des vibrations exceptionnelles existent sur le lieu d'installation, (iii) des variations de tension exceptionnelles se produisent pendant le fonctionnement, ou (iv) des effets intempestifs possibles proviennent de sources sonores ou ultrasonores, une évaluation des risques et/ou des vérifications supplémentaires ou plus strictes peuvent être exigées pour démontrer que les exigences essentielles de sécurité ont été satisfaites.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

L'Article 2 de l'IEC 61439-1:2020 s'applique en plus de ce qui suit:

Addition:

IEC 60204-1:2016, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60947-3:2008, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*
IEC 60947-3:2008/AMD1:2012
IEC 60947-3:2008/AMD2:2015

IEC 61140:2016, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61439-1:2020, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

IEC 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*