IEC 61820-3-2

Edition 1.0 2023-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Part 3-2: Requirements for power supplies – Particular requirements for series circuits

Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Partie 3-2 : Exigences relatives aux alimentations électriques – Exigences particulières relatives aux circuits série

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.50, 93.120

ISBN 978-2-8322-7604-4

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 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Classification 9
4.1 Base classes 9
4.2 Voltage classes 9
4.3 Construction classes 10
5 Requirements 10
5.1 General 10
5.2 Environmental requirements 10
5.2.1 General 10
5.2.2 Environmental conditions 10
5.2.3 Electromagnetic compatibility (EMC) 11
5.3 Functional requirements 11
5.3.1 Input voltage 11
5.3.2 Power ratings 11
5.3.3 Brightness level control 11
5.3.4 Remote interface communication 12
5.3.5 Field circuit isolator 13
5.3.6 Output performance and regulation 13
5.3.7 Protective functions 15
5.3.8 Optional functional requirements 16
5.4 Performance requirements 18
5.4.1 Efficiency 18
5.4.2 Input power factor 18
5.4.3 Output voltage limitation specific to 6,6 A CCRs 18
5.4.4 Output voltage limitation specific to general PECS for AGL systems 18
5.4.5 Output current waveform specific to 6,6 A CCRs 18
5.4.6 Dynamic response specific to 6,6 A CCRs 18
5.5 Design requirements 19
5.5.1 General 19
5.5.2 Local control 19
5.5.3 Local indication 19
5.5.4 Mechanical design 19
5.5.5 Electrical design 20
5.5.6 Information and markings 21
5.6 Protection against hazards 23
5.6.1 General 23
5.6.2 SPD monitoring 23
5.6.3 Specific considerations for the series circuit 23
5.6.4 Functional safety 23
5.6.5 Cyber security 23
~~6~~ Type and routine tests 24
6.1 General 24

6.2 Type tests 24
6.3 Routine tests 25
6.4 Test descriptions 25
6.4.1 General 25
6.4.2 Visual inspection 25
6.4.3 Test of protective functions 25
6.4.4 Operation test 27
6.4.5 Performance tests 28
6.4.6 Mechanical operation test 30
6.4.7 Electromagnetic compatibility (EMC) 30
6.4.8 Environmental tests 31
6.4.9 Optional accessories 32
Bibliography 33

Figure 1 – Nameplate 22
Figure 2 – Open circuit test schematic diagram 26

Table 1 – Remote control and monitoring functions 12
Table 2 – Standard 6,6 A CCR output current step pre-settings 14
Table 3 – Lamp failure indicator 17
Table 4 – Type and routine tests 24
Table 5 – Resistive loading test 28
Table 6 – Reactive loading test 28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR LIGHTING AND BEACONING OF AERODROMES –

Part 3-2: Requirements for power supplies – Particular requirements for series circuits

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61820-3-2 has been prepared by IEC technical committee 97: Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes. It is an International Standard.

This first edition cancels and replaces IEC 61822 published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 61822:2009:

a) introduction of power electronic converter systems (PECS) to be used in the aeronautical ground lighting systems other than the 6,6 A aeronautical ground lighting systems;
b) introduction of classification for different device types;

c) introduction of IEC 62477-1:2022 and IEC 62477-2:2018 as the basis for safety related requirements.

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

Draft	Report on voting
97/264/FDIS	97/265/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 61820 series, published under the general title *Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes*, can be found on the IEC website.

Future documents in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing documents in this series will be updated at the time of the next edition.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

INTRODUCTION

This document introduces an open specification for power electronic converter systems (PECS) to be used in aeronautical ground lighting (AGL) series circuit systems. The aim of this open specification is to enable various technologies to be used within AGL systems while ensuring the safe operation and function of the AGL system based on specific items in a series circuit topology.

This document also includes updated requirements for 6,6 A constant current regulators (CCR), previously defined in IEC 61822:2009.

The PECS defined in this document are power supplies for AGL circuits with a series circuit topology. It is possible that a PECS is not interoperable with AGL devices designed for the 6,6 A system. It is also possible that a PECS is not interoperable with AGL devices from other PECS-driven AGL systems. Special care should be taken to ensure the interoperability of the AGL components unless they are specifically designed to be operated together.

To clarify the distinction between different series circuit power supplies, a new classification system is introduced in Clause 4. A base class divides the power supplies into PECS and CCRs. In this document the term PECS refers to series circuit power supplies belonging to the class "General PECS for AGL systems" and the term CCR refers to series circuit power supplies belonging to the class "CCR for 6,6 A systems". The term PECS/CCR refers to both device classes. The class "CCR for 6,6 A AGL systems" corresponds to the traditional series circuit power supplies as defined by IEC 61822:2009.

In addition to the base class, classes for voltage ranges and construction mechanics are introduced. Where a part of this document only refers to one or more specific AGL systems, the systems in question will be clearly indicated.

Meanwhile this updated edition can be partially applicable to PECS dedicated to converting power from a mains supply to power suited for AGL other than series circuit topology. The maintenance work of IEC 61822:2009 into IEC 61820-3-2 started before the writing of the related subparts IEC 61820-3-1 and IEC 61820-3-3 had started. This updated version can therefore be partially applicable to PECS dedicated to converting power from a mains supply to power suited for AGL systems with other than series circuit topology.

ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR LIGHTING AND BEACONING OF AERODROMES –

Part 3-2: Requirements for power supplies – Particular requirements for series circuits

1 Scope

This part of IEC 61820 specifies the requirements for power electronic converter systems (PECS) dedicated to powering aeronautical ground lighting (AGL) circuits with series circuit topology. An example of a traditional implementation is an AGL circuit with 6,6 A RMS nominal current, powered by a constant current regulator (CCR). In addition to revising the requirements for 6,6 A CCR setups, this document introduces requirements for general PECS for new AGL systems including systems specifically designed for LED based luminaires.

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 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60076-11, *Power transformers – Part 11: Dry-type transformers*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61000-6-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for equipment used in power station and substation environment*

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

IEC 61439-2, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61820-1:2019, *Electrical installations for aeronautical ground lighting at aerodromes – Part 1: Fundamental principles*

IEC 62477-1:2022, *Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General*

IEC 62477-2:2018, *Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 2: Power electronic converters from 1 000 V AC or 1 500 V DC up to 36 kV AC or 54 kV DC*

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

CISPR 32, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 36
INTRODUCTION 38
1 Domaine d'application 39
2 Références normatives 39
3 Termes et définitions 40
4 Classification 42
4.1 Classes de base 42
4.2 Classes de tension 42
4.3 Classes de construction 43
5 Exigences 43
5.1 Généralités 43
5.2 Exigences environnementales 43
5.2.1 Généralités 43
5.2.2 Conditions d'environnement 43
5.2.3 Compatibilité électromagnétique (CEM) 44
5.3 Exigences de fonctionnement 44
5.3.1 Tension d'entrée 44
5.3.2 Puissances assignées 44
5.3.3 Commande du niveau de brillance 45
5.3.4 Communication d'interface à distance 45
5.3.5 Isolateur de circuit de terrain 46
5.3.6 Performances de sortie et régulation 46
5.3.7 Fonctions de protection 48
5.3.8 Exigences de fonctionnement facultatives 49
5.4 Exigences de performances 52
5.4.1 Rendement 52
5.4.2 Facteur de puissance d'entrée 52
5.4.3 Limite de la tension de sortie spécifique aux RCC à 6,6 A 52
5.4.4 Limite de la tension de sortie spécifique aux PECS généraux pour systèmes AGL 52
5.4.5 Forme d'onde du courant de sortie spécifique aux RCC à 6,6 A 52
5.4.6 Réponse dynamique spécifique aux RCC à 6,6 A 52
5.5 Exigences de conception 52
5.5.1 Généralités 52
5.5.2 Commande locale 53
5.5.3 Indication locale 53
5.5.4 Conception mécanique 53
5.5.5 Conception électrique 54
5.5.6 Informations et marquages 55
5.6 Protection contre les dangers 57
5.6.1 Généralités 57
5.6.2 Surveillance du SPD 57
5.6.3 Considérations spécifiques relatives aux circuits série 57
5.6.4 Sécurité de fonctionnement 57
5.6.5 Cybersécurité 58
~~6~~ Essais de type et essais individuels de série 58

6.1 Généralités 58
6.2 Essais de type 58
6.3 Essais individuels de série 59
6.4 Description des essais 59
6.4.1 Généralités 59
6.4.2 Examen visuel 59
6.4.3 Essai des fonctions de protection 60
6.4.4 Essai de fonctionnement 62
6.4.5 Essais de performances 62
6.4.6 Essai de fonctionnement mécanique 64
6.4.7 Compatibilité électromagnétique (CEM) 65
6.4.8 Essais d'environnement 65
6.4.9 Accessoires facultatifs 66
Bibliographie 67

Figure 1 – Plaque signalétique 56
Figure 2 – Schéma de l'essai de circuit ouvert 60

Tableau 1 – Fonctions de commande à distance et de surveillance 45
Tableau 2 – Préréglages normalisés du RCC à 6,6 A relatifs au pas de courant de sortie 47
Tableau 3 – Indicateur de défaillance de lampe 50
Tableau 4 – Essais de type et essais individuels de série 58
Tableau 5 – Essai de charge résistive 62
Tableau 6 – Essai de charge réactive 63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET LE BALISAGE DES AÉRODROMES –

Partie 3-2: Exigences relatives aux alimentations électriques – Exigences particulières relatives aux circuits série

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a reçu aucune déclaration relative à des droits de brevets, qui pourraient être exigés pour la mise en œuvre du présent document. Toutefois, il est rappelé aux responsables de cette mise en œuvre qu'il ne s'agit peut-être pas des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues dans la base de données disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

La Norme internationale IEC 61820-3-2 a été établie par le comité d'études 97 de l'IEC: Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition annule et remplace l'IEC 61822 parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 61822:2009:

a) Introduction relative aux PECS systèmes électroniques de conversion de puissance à utiliser dans les systèmes d'éclairage et de balisage aéronautique au sol autres que les systèmes d'éclairage et de balisage aéronautique au sol de 6,6 A;
b) Introduction relative à la classification des différents types de dispositifs;
c) Introduction relative à l'IEC 62477-1:2022 et l'IEC 62477-2:2018 comme base des exigences relatives à la sécurité.

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

Projet	Rapport de vote
97/264/FDIS	97/265/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les directives ISO/IEC, Partie 1 et les directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61820, publiées sous le titre général *Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

Le présent document s'ouvre aux spécifications relatives aux systèmes électroniques de conversion de puissance (PECS - electronic converter system) destinés à être utilisés dans les systèmes de circuits série de balisage aéronautique au sol (AGL - aeronautical ground lighting). Cette ouverture aux spécifications a pour objet de permettre l'utilisation de plusieurs technologies dans les systèmes AGL tout en assurant une exploitation et un fonctionnement sûrs du système AGL, sur la base d'éléments spécifiques à l'architecture des circuits série.

Le présent document inclut aussi les exigences mises à jour pour les régulateurs à courant constant (RCC) de 6,6 A, définies précédemment dans l'IEC 61822:2009.

Les PECS définis dans le présent document sont des alimentations électriques pour circuits AGL avec une architecture de circuits série. Il est possible qu'un PECS ne soit pas compatible avec les appareils AGL conçus pour le système à 6,6 A. De même, il est possible qu'un PECS ne soit pas compatible avec les dispositifs AGL provenant d'autres systèmes AGL pilotés par les PECS. Il convient de veiller à assurer la compatibilité des composants AGL, à moins qu'ils ne soient spécifiquement conçus pour fonctionner ensemble.

Pour préciser la distinction entre les différentes alimentations électriques des circuits série, l'Article 4 présente un nouveau système de classification. Une classe de base sépare les alimentations électriques entre PECS et RCC. Dans le présent document, le terme "PECS" désigne les alimentations électriques des circuits série qui appartiennent à la classe "PECS généraux pour systèmes AGL" et le terme "RCC" désigne les alimentations électriques des circuits série qui appartiennent à la classe "RCC pour systèmes AGL à 6,6 A". Le terme "PECS/RCC" désigne les deux classes de dispositifs. La classe "RCC pour systèmes AGL à 6,6 A" correspond aux alimentations électriques des circuits série traditionnelles définies par l'IEC 61822:2009.

Outre la classe de base, des classes dédiées aux plages de tensions et aux éléments de fabrication sont également présentées. Lorsqu'une partie du présent document se reporte uniquement à un ou plusieurs systèmes AGL spécifiques, ces derniers sont clairement indiqués.

Dans le même temps, cette édition mise à jour peut s'appliquer en partie aux PECS spécifiques à la conversion de puissance depuis un réseau jusqu'à l'alimentation adaptée aux systèmes AGL avec des architectures autres que celles des circuits série. Le travail de maintenance de l'IEC 61822:2009 vers l'IEC 61820-3-2 a commencé avant le début de la rédaction des sous-parties associées IEC 61820-3-1 et IEC 61820-3-3. Cette version mise à jour peut par conséquent s'appliquer en partie aux PECS spécifiques à la conversion de puissance depuis un réseau jusqu'à l'alimentation adaptée aux systèmes AGL avec des architectures autres que celles des circuits série.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET LE BALISAGE DES AÉRODROMES –

Partie 3-2: Exigences relatives aux alimentations électriques – Exigences particulières relatives aux circuits série

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61820 spécifie les exigences relatives aux systèmes électroniques de conversion de puissance (PECS) servant à l'alimentation des circuits du balisage aéronautique au sol (AGL) avec des architectures de circuits série. Un circuit AGL alimenté par un régulateur à courant constant (RCC) avec un courant nominal efficace de 6,6 A, est un exemple de mise en œuvre traditionnelle. Outre la révision des exigences relatives aux configurations à RCC à 6,6 A, le présent document présente les exigences relatives aux PECS généraux applicables aux nouveaux systèmes AGL, y compris les systèmes spécifiquement conçus pour les équipements lumineux à LED.

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).

IEC 60038, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 60076-11, *Transformateurs de puissance – Partie 11: Transformateurs de type sec*

IEC 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les équipements utilisés dans les environnements de centrales électriques et de postes*

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

IEC 61439-2, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance*

IEC 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC 61820-1:2019, *Installations électriques pour le balisage aéronautique au sol dans les aérodromes – Partie 1: Principes fondamentaux*

IEC 62477-1:2022, *Exigences de sécurité applicables aux systèmes et matériels électroniques de conversion de puissance – Partie 1: Généralités*

IEC 62477-2:2018, *Exigences de sécurité applicables aux systèmes et matériels électroniques de conversion de puissance – Partie 2: Convertisseurs électroniques de puissance entre 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu et 36 kV en courant alternatif ou 54 kV en courant continu*

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

CISPR 32, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*