IEC 60079-33

Edition 1.0 2012-09

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Explosive atmospheres –
Part 33: Equipment protection by special protection “s”

Atmosphères explosives –
Partie 33: Protection du matériel par protection spéciale "s"

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-83220-359-0

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 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 10
4 General 11
4.1 Application 11
4.2 Equipment group and temperature classification 11
4.3 Level of protection (equipment protection level (EPL)) 11
4.4 Manufacturer's justification 12
4.5 Verification 12
5 Independent verifier 12
5.1 General 12
5.2 Competence 12
5.3 Duties 13
5.4 Acceptance 13
5.5 Independence 13
6 Design and construction 13
6.1 Principles of an integrated approach to explosion safety 13
6.2 Design and construction 14
6.3 Overloading of equipment 14
6.4 Potential ignition sources 14
6.4.1 Hazards arising from different ignition sources 14
6.4.2 Hazards arising from overheating 14
6.4.3 Hazards arising from pressure compensation operations 14
6.5 Requirements in respect of safety-related devices 14
7 Application of equipment protection levels (EPL) 15
7.1 Equipment with EPL Ma 15
7.2 Equipment with EPL Mb 15
7.3 Equipment with EPL Ga 16
7.4 Equipment with EPL Gb 17
7.5 Equipment with EPL Gc 17
7.6 Equipment with EPL Da 17
7.7 Equipment with EPL Db 18
7.8 Equipment with EPL Dc 18
8 Preparation of assessment and test specification 18
8.1 General 18
8.2 Assessment and test specification 19
8.3 Assessment and testing 19
8.4 Reporting results of the assessment and test specification 19
9 Ignition hazard assessment 19
9.1 General 19
9.2 Protective measures 19
9.3 Explanation of the ignition hazard assessment procedure 20
9.4 Examples of ignition hazard assessment 20
10 Application of special protection "s" 20

10.1 General 20
10.2 Justification for the application of special protection “s” 20
10.2.1 Application 20
10.2.2 Equipment substantially meeting the requirements for the recognized types of protection 21
10.2.3 Equipment outside the scope of recognized types of protection 21
10.2.4 Protection technique with no alignment to the recognized types of protection 21
10.2.5 Enhanced EPL through additional means of protection 22
10.2.6 Combination of approaches 22
10.3 Adaption of recognized types of protection 22
10.4 Other innovative means of ensuring safety 22
10.5 Connection of conductor and cables 22
11 Type verification and tests 23
11.1 General 23
11.2 Temperature measurement test 23
12 Routine verification and test 23
13 Documentation 23
14 Ex components 23
15 Marking 23
15.1 General 23
15.2 Marking for Ex “s” only 23
15.3 Marking for Ex “s” with other recognized types of protection 23
16 Certificate information 24
16.1 Certificate for Ex “s” only 24
16.2 Certificate for Ex “s” with other recognized types of protection 24
16.3 Specific conditions of use 24
16.4 Schedule of limitations 24
17 Instructions 24
Annex A (informative) Explanation of the ignition hazard assessment procedure 25
Annex B (informative) Examples of ignition hazard assessment 31
Bibliography 37

Figure A.1 – Relationship between ignitions source definitions 26

Table A.1 – Recommended documentation of initial assessment of equipment related ignition sources 27
Table A.2 – Example for reporting identification of ignition hazards (step 1) and first assessment (step 2) 28
Table A.3 – Example for reporting determination of preventive or protective measures (step 3) and concluding estimation and EPL assignment (step 4) 29
Table B.1 – Common cases demonstrating the use of the reporting method – Electrostatic discharge 33
Table B.2 – Ignition hazard assessment report for a linear motor with permanent magnets in the table-track, EPL Gb, in addition to the basic requirements of IEC 60079-0 (for example material characteristics, electrostatic, earthing) 35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 33: Equipment protection by special protection “s”

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 60079-33 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

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

FDIS	Report on voting
31/997/FDIS	31/1011/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 in the IEC 60079 series, published under the general title *Explosive atmospheres*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC 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.

INTRODUCTION

This part of IEC 60079 was created in response to a request from the IECEx certification system to provide a set of requirements to be used for certification within the IECEx product certification scheme when the standards for existing types of protection were not applicable.

The present standard refers to the use of one or more independent verifiers, in accordance with ISO/IEC rules on the writing of standards that mitigate against specifying particular forms of conformity assessment. The IECEx system will specify how the term "independent verifier" will be interpreted for the purposes of the scheme. For example, it may specify that in the case of three independent verifiers they shall all be certification body members of the scheme, each accepted specifically for the purpose of assessing special protection applications and each from a separate member country of the system.

The purpose of IEC 60079-33 special protection “s” for any equipment protection level (EPL) is to allow design, assessment and testing of equipment or parts of equipment that cannot be fully assessed within a recognized type of protection or combination of recognized types of protection because of functional or operational limitations and where the desired equipment protection level can be achieved by the use of this standard.

Special protection “s” allows a design concept that cannot comply in full with recognized types of protection, or where the design concept is not covered by recognized types of protection.

When specification for the equipment includes aspects as given above, additional information and data may be required from

- technical research,
- evaluation of existing data and information.

Manufacturers should first consider the possibilities for design to the recognized types of protection, or to combinations of recognized type of protection, before proceeding to special protection “s”.

This standard is intended to provide a framework to demonstrate how essential safety requirements can be met if not covered by established standards, thus allowing for innovation and dealing with unknowns.

When equipment intended to meet a recognized type of protection does not comply with all the provisions of the relevant standard, it is not to be considered under this standard unless:

- it can be clearly demonstrated that complete compliance with the type of protection is not practicable; and
- additional measures have been applied to establish an equivalent protection level.

Special protection “s” is based on identification of failure modes and ignition hazard assessment in the identified modes. In this regard, the assessed safety of the assigned EPL of the equipment will satisfy the EPL requirements and, where appropriate, be at least equivalent to the EPL provided by the defined levels for the recognized types of protection.

IEC 60079-26 [1][1] provides for requirements for equipment with EPL Ga and Ga/Gb but depends on combining types of protection already described in other parts of the IEC 60079 series.

The responsibility of initially demonstrating the need to design for special protection “s” and establishing the criteria for verification lies with the manufacturer. The specification defines

[1] Figures in square brackets refer to the Bibliography.

the safety concepts and shows how the essential safety requirements are to be achieved. It is likely this will be done in consultation with experts in the assessment of explosion protection techniques.

The requirements in this standard take into account:

- allowance for first, second or third party verification;
- the use of EPLs;
- the use of equipment groups for mining, gas and dust;
- alignment with existing temperature requirements;
- compatibility with the marking requirements given in IEC 60079-0.

Where requirements for a product/design concept are developed and intended for repeated use in subsequent designs, they should be reviewed and, provided the manufacturer is prepared to release the intellectual property, be included initially in an annex of this standard with the intention of being removed and relocated to an appropriate place at a later time, e.g. in an existing or new type of protection standard.

Unlike other recognized types of protection, special protection “s” may require the application of reliability engineering tools and procedures such as failure modes and effects analysis (FMEA), fault tree analysis (FTA) and failure modes, effects and criticality analysis (FMECA) to identify the failure modes of the equipment being tested. This type of analysis will ensure that the failure modes and corresponding mitigation designs are addressed by the most appropriate testing strategies, which simulate the environment in which the equipment will be operated, with appropriate factors of safety applied.

The probability of failure of the identified failure modes may need to be demonstrated to be of a similar likelihood as the failures expected in recognized types of protection.

Full life cycle conditions may need to be considered and any restrictions may form part of the mandatory directions for use of the equipment to ensure EPLs are maintained during the operational life of the equipment.

By its very nature, assessment and testing to special protection “s” cannot be as prescriptive as for the recognized types of protection. It is anticipated that considerable dialogue is required between the manufacturer and an independent verifier. Additional assessment and testing may be identified by the independent verifier to ensure the relevant EPL is achieved.

When undertaking verification, it is strongly recommended the guidance provided in this standard is followed including:

- applying different levels of verification to match the EPL (similar in concept to the approach given in the IEC 61508 series);
- always involving at least one independent person/organization (an independent verifier);
- not using personnel who have had any involvement in research or determining the criteria for establishing the essential safety requirements in conjunction with the manufacturer.

Where it is intended to apply the requirements of this standard within a certification system/scheme, the following recommendations are made:

- the requirements laid down in EN 50495 [2] for safety devices are observed;
- an assessment should be performed by independent certification bodies (as the independent verifier) according to the requirements in this standard before issuing a certificate of conformity;
- a certification body performing an assessment for equipment not covered by recognized types of protection should have demonstrated expertise in the field under question.

The need for a standard to address special protection “s” can be justified on the basis that:

- provision has been in IEC 60079-0 for many years with reference Ex “s” in a note in the marking requirements or elsewhere. This reference goes back to IEC standards that pre-date 1957;
- there have been standards used on a national basis for many years for certification to special protection “s”. Examples are SFA 3009 in the UK and AS/NZS 1826 in Australia and New Zealand;
- it is necessary to have an international approach that is consistent;
- there is an identified need and has been a request for a special protection “s” standard from IECEx.

Support for the approach in the standard:

- the approach draws on the experience of the use of verifiers already in other IEC standards.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 33: Equipment protection by special protection “s”

1 Scope

This part of IEC 60079 gives the specific methodology for the assessment and testing, and requirements for marking of electrical equipment, parts of electrical equipment and Ex components with special protection “s”.

This part of IEC 60079 applies to

- electrical equipment employing a method of protection not covered by any existing standard in the IEC 60079 series,
- electrical equipment employing one or more recognized types of protection where the design and construction is not fully compliant with the standard for the type of protection,
- electrical equipment where the intended use is outside the parameters of the scope of the standard for the type of protection.

This part of IEC 60079 is not intended for equipment that is covered by the scope of other IEC 60079 equipment standards unless

- it is clearly demonstrated that compliance with the type of protection is not feasible, and
- additional measures are applied to establish an equivalent equipment protection level.

This part of IEC 60079 for special protection “s” is applicable to Group I, Group II and Group III and for equipment protection levels Ma, Mb, Ga, Gb, Gc, Da, Db and Dc, as defined in IEC 60079-0.

Certain specific guidance for assessment and testing are provided in the annexes to this standard.

This standard supplements and modifies the general requirements of IEC 60079-0. Where a requirement of this standard conflicts with a requirement of IEC 60079-0, the requirement of this standard shall take precedence.

NOTE 1 This standard may be used where equipment requires a higher EPL than the underlying protection techniques provide. Additional control measures or additional design and test requirements would be applied.

NOTE 2 Parts of equipment that can be designed and tested to standardized techniques should be so designed. Only those parts where conformance with essential safety requirements is achieved through alternative controls should be considered for special protection “s”. Equipment similar in attributes and performance to other equipment within a particular type of protection should be reviewed first to that method of protection prior to being considered for the use of Ex ”s”’. Some parts of IEC 60079 allow a degree of variance from the equipment requirements and where determined to be close enough by independent verifiers, then it is preferable to prescribe to the original type of protection.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60079 (all parts), *Explosive atmospheres*

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC 60079-29-1, *Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases*

IEC 60079-29-2, *Explosive atmospheres – Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen*

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

IEC 61508-1, *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements*

IEC 61511 (all parts), *Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector*

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

ISO 13849-1:2009, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 2: Validation*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 42
INTRODUCTION 44
1 Domaine d'application 47
2 Références normatives 47
3 Termes et définitions 48
4 Généralités 49
4.1 Application 49
4.2 Groupe de matériels et classement en température 49
4.3 Niveau de protection (niveau de protection du matériel (EPL)) 50
4.4 Justification du fabricant 50
4.5 Vérification 50
5 Vérificateur indépendant 51
5.1 Généralités 51
5.2 Compétence 51
5.3 Obligations 51
5.4 Acceptation 51
5.5 Indépendance 52
6 Conception et construction 52
6.1 Principes d'une approche intégrée à la sécurité en matière d'explosion 52
6.2 Conception et construction 52
6.3 Surcharge du matériel 52
6.4 Sources potentielles d'inflammation 53
6.4.1 Risques résultant de différentes sources d'inflammation 53
6.4.2 Risques résultant d'un échauffement excessif 53
6.4.3 Risques résultant d'opérations de compensation de pression 53
6.5 Exigences concernant les dispositifs relatifs à la sécurité 53
7 Application des niveaux de protection du matériel (EPL) 53
7.1 Matériel de niveau de protection (EPL) Ma 53
7.2 Matériel de niveau de protection (EPL) Mb 54
7.3 Matériel de niveau de protection (EPL) Ga 55
7.4 Matériel de niveau de protection (EPL) Gb 55
7.5 Matériel de niveau de protection (EPL) Gc 56
7.6 Matériel de niveau de protection (EPL) Da 56
7.7 Matériel de niveau de protection (EPL) Db 56
7.8 Matériel de niveau de protection (EPL) Dc 57
8 Préparation de la spécification d'évaluation et d'essais 57
8.1 Généralités 57
8.2 Spécification d'évaluation et d'essais 57
8.3 Évaluation et essais 58
8.4 Compte rendu des résultats de la spécification d'évaluation et d'essais 58
9 Évaluation des risques d'inflammation 58
9.1 Généralités 58
9.2 Mesures de protection 58
9.3 Explication de la procédure d'évaluation des risques d'inflammation 59
9.4 Exemples d'évaluation des risques d'inflammation 59
10 Application de la protection spéciale “s” 59

10.1 Généralités 59
10.2 Justification de l'application de la protection spéciale "s" 59
10.2.1 Application 59
10.2.2 Matériel satisfaisant majoritairement aux exigences relatives aux modes de protection reconnus 59
10.2.3 Matériel hors du domaine d'application des modes de protection reconnus 60
10.2.4 Technique de protection sans concordance avec les modes de protection reconnus 60
10.2.5 EPL renforcé par des moyens supplémentaires de protection 61
10.2.6 Combinaison des approches 61
10.3 Adaptation des modes de protection reconnus 61
10.4 Autres moyens novateurs d'assurer la sécurité 61
10.5 Raccordement des conducteurs et des câbles 61
11 Vérifications et essais de type 62
11.1 Généralités 62
11.2 Essai de mesure des températures 62
12 Vérifications et essais individuels 62
13 Documentation 62
14 Composants Ex 62
15 Marquage 62
15.1 Généralités 62
15.2 Marquage pour Ex "s" seulement 62
15.3 Marquage pour Ex "s" avec d'autres modes de protection reconnus 62
16 Informations du certificat 63
16.1 Certificat pour Ex "s" seulement 63
16.2 Certificat pour Ex "s" avec d'autres modes de protection reconnus 63
16.3 Conditions particulières d'utilisation 63
16.4 Programme des limitations 63
17 Instructions 63
Annexe A (informative) Explication de la procédure d'évaluation des risques d'inflammation 64
Annexe B (informative) Exemples d'évaluation des risques d'inflammation 70
Bibliographie 78

Figure A.1 – Relation entre les définitions des sources d'inflammation 65

Tableau A.1 – Documentation recommandée de l'évaluation initiale des sources d'inflammation relatives au matériel 66
Tableau A.2 – Exemple de compte rendu d'identification des risques d'inflammation (étape 1) et de la première évaluation (étape 2) 67
Tableau A.3 – Exemple de compte rendu relatif à la détermination des mesures préventives ou de protection (étape 3), à l'estimation finale et à l'affectation de l'EPL (étape 4) 68
Tableau B.1 – Cas courants explicitant l'utilisation de la méthode de compte rendu – Décharges électrostatiques 72
Tableau B.2 – Compte rendu d'évaluation des risques d'inflammation relatifs à un moteur linéaire à aimants permanents d'un chariot sur rails de guidage, EPL Gb, en plus des exigences de base de la CEI 60079-0 (par exemple caractéristiques des matériaux, électrostatiques, de mise à la terre) 75

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 33: Protection du matériel par protection spéciale "s"

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 brevet. La CEI 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 CEI 60079-33 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Équipements pour atmosphères explosives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/997/FDIS	31/1011/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 60079, publiées sous le titre général *Atmosphères explosives*, peut être consultée 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 stabilité 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60079 a été créée pour répondre à une demande du système de certification IECEx afin de mettre à disposition un ensemble d'exigences à utiliser dans le cadre du schéma de certification des produits IECEx, lorsque les normes relatives aux modes de protection existants ne sont pas applicables.

La présente norme se réfère à l'utilisation d'un ou de plusieurs vérificateurs indépendants, conformément aux règles ISO/CEI de rédaction des normes, qui minimisent la spécification de formes particulières d'évaluation de conformité. Le système IECEx spécifiera comment le terme "vérificateur indépendant" sera interprété pour les besoins du schéma de certification. Par exemple, il peut spécifier que, dans le cas de trois vérificateurs indépendants, tous doivent être membres des organismes de certification du dit schéma, chacun étant spécifiquement agréé dans le but d'évaluer des demandes selon cette protection spéciale et chacun étant d'un pays membre distinct du système.

Le but de la protection spéciale "s" de la CEI 60079-33 relatif à tout niveau de protection de matériel (EPL[1]) est de permettre la conception, l'évaluation et les essais d'un matériel ou des parties de celui-ci ne pouvant pas être complètement évalués à l'aide d'un mode de protection reconnu ou d'une combinaison de modes de protection reconnus en raison des limitations fonctionnelles ou opérationnelles et pour lesquels le niveau de protection désiré du matériel peut être obtenu en utilisant la présente norme.

La protection spéciale "s" autorise un principe de conception pouvant ne pas être entièrement conforme aux modes de protection reconnus, ou dont le principe de conception n'est pas couvert par les modes de protection reconnus.

Lorsque la spécification du matériel inclut des aspects tels que ceux indiqués ci-dessus, il peut être nécessaire d'avoir des informations et des données supplémentaires provenant

- des études techniques,
- de l'évaluation des informations et des données existantes.

Il convient que les fabricants considèrent d'abord les possibilités de conception répondant aux modes de protection reconnus, ou à des combinaisons de modes de protection reconnus, avant de recourir à la protection spéciale "s".

La présente norme est destinée à donner un cadre afin de montrer comment les exigences essentielles de sécurité peuvent être remplies, si elles ne sont pas couvertes par les normes établies, en tenant ainsi compte des innovations et en traitant des environnements inconnus.

Lorsqu'un matériel, prévu pour satisfaire à un mode de protection reconnu, n'est pas conforme à toutes les dispositions de la norme appropriée, on ne le considère pas comme étant couvert par la présente norme, sauf si

- il peut être clairement démontré que la conformité totale au mode de protection n'est pas réalisable, et
- des mesures supplémentaires ont été appliquées afin d'établir un niveau de protection équivalent.

La protection spéciale "s" est fondée sur l'identification des modes de défaillance et sur l'évaluation du risque d'inflammation dans les modes identifiés. À cet égard, la sécurité évaluée de l'EPL assigné satisfera aux exigences de ce niveau et, le cas échéant, sera au moins équivalent à l'EPL donné par les niveaux définis pour les modes de protection reconnus.

---

1 EPL = *Equipment protection level*.

La CEI 60079-26 [1][2] donne des exigences pour le matériel d'EPL Ga et Ga/Gb, mais dépend de la combinaison des modes de protection déjà décrits dans d'autres parties de la série CEI 60079.

Il est de la responsabilité du fabricant de démontrer au départ la nécessité de concevoir le matériel satisfaisant à la protection spéciale "s" et d'en établir les critères de vérification par le fabricant. La spécification définit les concepts de sécurité et montre comment les exigences essentielles de sécurité doivent être atteintes. Il est vraisemblable que ceci sera fait par consultation des experts en matière d'évaluation des techniques de protection contre l'explosion.

Les exigences de la présente norme tiennent compte:

- de la possibilité de vérification par première, seconde ou troisième partie;
- de l'utilisation des EPL;
- de l'utilisation des groupes de matériels pour mines, gaz et poussières;
- de l'alignement avec les exigences existantes de température;
- de la compatibilité avec les exigences de marquage données dans la CEI 60079-0.

Dans le cas où des exigences relatives à un produit/à un principe de conception sont développées et sont destinées à être réutilisées dans des conceptions ultérieures, il convient de les passer en revue et, si le fabricant est disposé à renoncer à sa propriété intellectuelle, de les inclure au départ dans une annexe de la présente norme avec l'intention de les retirer et de les replacer ultérieurement à un endroit approprié, par exemple, dans une norme couvrant un mode de protection existant ou nouveau.

À la différence d'autres modes de protection reconnus, la protection spéciale "s" peut exiger la mise en œuvre d'outils et de procédures d'étude de fiabilité, tels que l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE), l'analyse par arbre de panne (FTA[3]) et l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC), pour identifier les modes de défaillance du matériel soumis aux essais. Ce type d'analyse permettra de s'assurer que les modes de défaillance et les conceptions correspondantes visant à les minimiser sont traités par les stratégies d'essai les plus appropriées, simulant l'environnement dans lequel le matériel sera exploité, avec l'application de facteurs de sécurité adéquats.

Il peut être nécessaire de démontrer que la probabilité de défaillance des modes de défaillance identifiés est d'une vraisemblance similaire à celle des défaillances attendues dans les modes de protection reconnus.

Il peut être nécessaire de considérer les conditions du cycle de vie complet et toute restriction peut faire partie des instructions obligatoires d'utilisation du matériel pour s'assurer que les EPL sont conservés pendant la vie opérationnelle du matériel.

De par leur nature même, l'évaluation et les essais de la protection spéciale "s" ne peuvent pas être aussi normatifs que pour les modes de protection reconnus. Il faut s'attendre à ce que des échanges importants soient nécessaires entre le fabricant et un vérificateur indépendant. Une évaluation et des essais supplémentaires peuvent être identifiés par le vérificateur indépendant pour garantir qu'un EPL approprié est obtenu.

Lorsque la vérification est entreprise, il est vivement recommandé de suivre les lignes directrices données dans la présente norme, y compris:

- en appliquant différents niveaux de vérification pour correspondre à l'EPL (semblable dans son principe à l'approche donnée dans la série CEI 61508);

---

2 Les références entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

3 FTA = *Fault Tree Analysis.*

- en impliquant toujours au moins une personne indépendante/une organisation indépendante (un vérificateur indépendant);
- en n'employant pas le personnel ayant été impliqué dans la recherche de quelque manière que ce soit ou ayant déterminé les critères d'établissement des exigences essentielles de sécurité conjointement avec le fabricant.

Dans les cas où il est prévu d'appliquer les exigences de la présente norme dans le cadre d'un système/schéma de certification, les recommandations suivantes sont à considérer:

- les exigences établies dans l'EN 50495 [2], concernant les dispositifs de sécurité, sont à observer;
- il convient de faire réaliser une évaluation par des organismes de certification indépendants (comme un vérificateur indépendant) conformément aux exigences de la présente norme, avant de délivrer un certificat de conformité;
- il convient qu'un organisme de certification, réalisant l'évaluation d'un matériel non couvert par des modes de protection reconnus, ait démontré son expertise dans le domaine en question.

Le besoin d’une norme traitant de la protection spéciale "s" peut être justifié par les éléments suivants:

- depuis de nombreuses années dans la CEI 60079-0, il existe une mention faisant référence à Ex "s" dans une note des exigences de marquage ou ailleurs. Cette référence est apparue dans les premières normes CEI qui ont apparues avant 1957;
- des normes ont été utilisées en tant que normes nationales pendant de nombreuses années pour la certification à la protection spéciale "s". On peut citer les exemples suivants: la SFA 3009 au R-U et l'AS/NZS 1826 en Australie et en Nouvelle Zélande;
- il est nécessaire d'avoir une approche internationale cohérente;
- il y a un besoin identifié et qui a fait l'objet d'une demande de l'IECEx pour une norme de protection spéciale "s".

L'approche mise en œuvre dans la norme:

- l'approche exploite l'expérience obtenue par des vérificateurs déjà impliqués dans d'autres normes CEI.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 33: Protection du matériel par protection spéciale "s"

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 donne la méthodologie spécifique relative à l'évaluation et aux essais, ainsi que les exigences de marquage des matériels électriques, des parties de ceux-ci et des composants Ex dotés de la protection spéciale "s".

La présente partie de la CEI 60079 s'applique aux

- matériels électriques utilisant une méthode de protection non couverte par une norme existante, quelle qu'elle soit, dans la série CEI 60079,
- matériels électriques utilisant un ou plusieurs modes de protection reconnus, pour lesquels la conception et la construction ne sont pas complètement conformes à la norme couvrant le mode de protection,
- aux matériels dont l'utilisation prévue est hors des paramètres du domaine d'application de la norme couvrant le mode de protection.

La présente partie de la CEI 60079 n'est pas prévue pour les matériels couverts par le domaine d'application d'autres parties de la norme relatives aux matériels CEI 60079, sauf si

- on démontre clairement que la conformité au mode de protection n'est pas réalisable, et
- des mesures supplémentaires sont appliquées afin d'établir un niveau de protection du matériel équivalent.

La présente partie de la CEI 60079 relative à la protection spéciale "s" est applicable au Groupe I, au Groupe II et au Groupe III, et pour les niveaux de protection du matériel (EPL) Ma, Mb, Ga, Gb, Gc, Da, Db et Dc, tels que définis par la CEI 60079-0.

Certaines lignes directrices spécifiques relatives à l'évaluation et aux essais sont données dans les annexes à la présente norme.

La présente norme complète et modifie les exigences générales de la CEI 60079-0. Lorsqu'une exigence de la présente norme est en conflit avec une exigence de la CEI 60079-0, celle de la présente norme doit prévaloir.

NOTE 1 La présente norme peut être utilisée dans le cas où le matériel exige un EPL plus élevé que celui procuré par les techniques de protection fondamentales. Des mesures de contrôle supplémentaires, ou des exigences supplémentaires de conception et d'essai seraient appliquées.

NOTE 2 Il convient que les parties du matériel qui peuvent être conçues et soumises aux essais suivant des techniques normalisées soient conçues ainsi. Il convient de ne considérer, pour la protection spéciale "s", que les parties dont la conformité avec les exigences essentielles de sécurité est obtenue par d'autres contrôles. Il convient d'abord d'examiner les matériels similaires – en matière d'attributs et de performances – à d'autres matériels dans un mode de protection particulier eu égard à cette méthode de protection, avant de considérer l'utilisation du mode Ex ”s”. Certaines parties de la CEI 60079 admettent un degré de divergence par rapport aux exigences du matériel et dans le cas où ces dernières sont déterminées comme étant assez proches par les vérificateurs indépendants, il est alors préférable d'imposer le mode de protection d'origine.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60079 (toutes les parties), *Atmosphères explosives*

CEI 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*

CEI 60079-29-1, *Atmosphères explosives – Partie 29-1: Détecteurs de gaz – Exigences aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables*

CEI 60079-29-2, *Atmosphères explosives – Partie 29-2: Détecteurs de gaz – Sélection, installation, utilisation et maintenance des détecteurs de gaz inflammables et d'oxygène*

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

CEI 61508-1, *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables elatifs à la sécurité – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61511 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation*

CEI 62061, *Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

ISO 13849-1:2009, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatifs à la sécurité – Partie 2: Validation*