

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-25

Première édition
First edition
2003-08

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 25:
Systèmes de sécurité intrinsèque**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 25:
Intrinsically safe systems**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	10
4 Certificat descriptif système	12
5 Groupement et classification.....	14
6 Catégories de classement des systèmes	14
6.1 Généralités	14
6.2 Catégorie «ia»	16
6.3 Catégorie «ib»	16
7 Température nominale ambiante.....	16
8 Câblage sur site.....	16
9 Mise à la terre et liaison des systèmes de sécurité intrinsèque	16
10 Protection contre la foudre et les autres surtensions électriques	18
11 Evaluation d'un système de sécurité intrinsèque	20
11.1 Généralités	20
11.2 Analyse des circuits inductifs.....	24
11.3 Défaillances du câblage sur site	24
11.4 Vérifications et essais de type	24
12 Marquage	24
Annexe A (normative) Evaluation d'un système de sécurité intrinsèque simple.....	26
Annexe B (normative) Evaluation des circuits comportant au moins deux sources de puissance.....	30
Annexe C (informative) Interconnexion de circuits de sécurité intrinsèque linéaires et non linéaires	38
Annexe D (normative) Vérification des paramètres inductifs	112
Annexe E (informative) Format possible des schémas descriptifs des systèmes et des schémas d'installation.....	116
Annexe F (informative) Protection contre la surtension d'un circuit de sécurité intrinsèque.....	122
Figure 1 – Analyse des systèmes	22
Figure A.1 – Interconnexion d'un matériel de sécurité intrinsèque avec un matériel associé	28
Figure B.1 – Sources de puissance connectées en série	34
Figure B.2 – Sources de puissance connectées en parallèle	34
Figure B.3 – Sources de puissance volontairement non connectées.....	36
Figure C.1 a) – Caractéristiques linéaires.....	40
Figure C.1 b) – Caractéristiques trapézoïdales.....	40
Figure C.1 c) – Caractéristiques rectangulaires	40
Figure C.1 – Caractéristique des circuits et sorties équivalents des circuits résistifs	40

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions	11
4 Descriptive system document	13
5 Grouping and classification	15
6 System categories	15
6.1 General	15
6.2 Category “ia”	17
6.3 Category “ib”	17
7 Ambient temperature rating.....	17
8 Field wiring	17
9 Earthing and bonding of intrinsically safe systems	17
10 Protection against lightning and other electrical surges.....	19
11 Assessment of an intrinsically safe system	21
11.1 General	21
11.2 Analysis of inductive circuits.....	25
11.3 Failures in field wiring.....	25
11.4 Type verifications and type tests.....	25
12 Marking	25
Annex A (normative) Assessment of a simple intrinsically safe system	27
Annex B (normative) Assessment of circuits with more than one source of power	31
Annex C (informative) Interconnection of non-linear and linear intrinsically safe circuits.....	39
Annex D (normative) Verification of inductive parameters.....	113
Annex E (informative) A possible format for descriptive systems drawings and installation drawings.....	117
Annex F (informative) Surge protection of an intrinsically safe circuit	123
Figure 1 – Systems analysis.....	23
Figure A.1 – Interconnection of intrinsically safe apparatus with associated apparatus.....	29
Figure B.1 – Sources of power connected in series	35
Figure B.2 – Sources of power connected in parallel	35
Figure B.3 – Sources of power not deliberately connected	37
Figure C.1a) – Linear characteristics	41
Figure C.1b) – Trapezoidal characteristics	41
Figure C.1c) – Rectangular characteristics	41
Figure C.1 – Equivalent circuit and output characteristic of resistive circuits	41

Figure C.2 a) – Connexion série avec addition en tension	42
Figure C.2 b) – Connexion série avec addition en tension et addition éventuelle en courant	42
Figure C.2 c) – Connexion parallèle avec addition en courant	42
Figure C.2 d) – Connexion parallèle avec addition en courant et addition éventuelle en tension	44
Figure C.2 e) – Connexion série ou parallèle avec addition en courant et en tension	44
Figure C.2 – Addition en courant et/ou tension pour interconnexions (<i>suite</i>).....	44
Figure C.3 a) – Caractéristiques de sortie	52
Figure C.3 b) – Circuit équivalent	52
Figure C.3 – Caractéristique de sortie et circuit équivalent d'une source avec caractéristique trapézoïdale	52
Figure C.4 – Exemple d'interconnexion	60
Figure C.5 – Caractéristiques de somme du circuit représenté à la Figure C.4	62
Figure C.6a) – Addition en courant et en tension	66
Figure C.6b) – Addition en tension	66
Figure C.6 – Addition en courant et/ou tension pour l'exemple de la Figure C.4	66
Figure C.7a) – Diagramme pour 0,15 mH	70
Figure C.7b) – Diagramme pour 0,5 mH	74
Figure C.7c) – Diagramme pour 1 mH	78
Figure C.7d) – Diagramme pour 2 mH	82
Figure C.7e) – Diagramme pour 5 mH	86
Figure C.7 – Diagramme de courbes de limites pour caractéristique de source universelle – Groupe IIC.....	88
Figure C.8a) – Diagramme pour 0,15 mH	90
Figure C.8b) – Diagramme pour 0,5 mH	94
Figure C.8c) – Diagramme pour 1 mH	98
Figure C.8d) – Diagramme pour 2 mH	102
Figure C.8e) – Diagramme pour 5 mH	106
Figure C.8 – Diagramme de courbes de limites pour caractéristique de source universelle – Groupe IIB.....	108
Figure C.9 – Modèle de copie pour diagrammes de sources universelles	110
Figure D.1 – Circuit inductif type	114
Figure E.1 – Schéma fonctionnel type du certificat descriptif d'un système IS	118
Figure E.2 – Schéma d'installation type d'un système IS	120
Figure F.1 – Prescriptions relatives à la protection contre la surtension d'un dispositif de mesure	126
Tableau C.1 – Paramètres nécessaires à la description de la caractéristique de sortie	48
Tableau C.2 – Affectation des diagrammes aux groupes et aux inductances des matériels	56

Figure C.2a) – Series connection with voltage addition.....	43
Figure C.2b) – Series connection with voltage addition and possibly current addition	43
Figure C.2c) – Parallel connection with current addition	43
Figure C.2d) – Parallel connection with current and possibly voltage addition	45
Figure C.2e) – Series or parallel connection with current and voltage addition	45
Figure C.2 – Current and/or voltage addition for interconnections	45
Figure C.3 a) – Output characteristics	53
Figure C.3 b) – Equivalent circuit	53
Figure C.3 – Output characteristic and equivalent circuit of a source with trapezoidal characteristic	53
Figure C.4 – Example of an interconnection	61
Figure C.5 – Sum characteristics for the circuit as given in Figure C.4	63
Figure C.6a) – Current and voltage addition	67
Figure C.6b) – Voltage addition	67
Figure C.6 – Current and/or voltage addition for the example given in Figure C.4.....	67
Figure C.7a) – Diagram for 0,15 mH.....	71
Figure C.7b) – Diagram for 0,5 mH.....	75
Figure C.7c) – Diagram for 1 mH.....	79
Figure C.7d) – Diagram for 2 mH.....	83
Figure C.7e) – Diagram for 5 mH.....	87
Figure C.7 – Limit curve diagram for universal source characteristic – Group IIC	89
Figure C.8a) – Diagram for 0,15 mH.....	91
Figure C.8b) – Diagram for 0,5 mH.....	95
Figure C.8c) – Diagram for 1 mH.....	99
Figure C.8d) – Diagram for 2 mH.....	103
Figure C.8e) – Diagram for 5 mH.....	107
Figure C.8 – Limit curve diagram for universal source characteristic – Group IIB	109
Figure C.9 – Copy pattern for universal source diagrams	111
Figure D.1 – Typical inductive circuit.....	115
Figure E.1 – Typical block diagram for IS system descriptive system document	119
Figure E.2 – Typical installation drawing for IS system.....	121
Figure F.1 – Surge protection requirements of an instrument loop.....	127
Table C.1 – Parameters necessary to describe the output characteristic	49
Table C.2 – Assignment of diagrams to apparatus groups and inductances.....	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-25 a été établie par le sous-comité 31G: Matériels de sécurité intrinsèque, du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31G/115/FDIS	31G/121/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –**Part 25: Intrinsically safe systems**

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, 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60079-25 has been prepared by subcommittee 31G: Intrinsically safe apparatus, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

FDIS	Report on voting
31G/115/FDIS	31G/121/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de la CEI 60079 contient les règles spécifiques de construction et d'évaluation des systèmes électriques de sécurité intrinsèque, de mode de protection «i», destinés à être utilisés, en tout ou en partie, dans des atmosphères explosives du Groupe II. La présente norme est destinée à être utilisée par le concepteur du système qui peut être un constructeur, un consultant spécialisé ou un membre du personnel de l'utilisateur final.

1.2 La présente norme complète la CEI 60079-11, dont les prescriptions s'appliquent au matériel électrique utilisé dans des systèmes électriques de sécurité intrinsèque.

1.3 Les prescriptions d'installation d'un système du Groupe II conçu conformément à la présente norme sont spécifiées dans la CEI 60079-14.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60079-0, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-11:1999, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-14:2002, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –

Part 25: Intrinsically safe systems

1 Scope

1.1 This part of IEC 60079 contains the specific requirements for construction and assessment of intrinsically safe electrical systems, type of protection “i”, intended for use, as a whole or in part, in explosive atmospheres in Group II locations. This standard is intended for use by the designer of the system who may be a manufacturer, a specialist consultant or a member of the end-user’s staff.

1.2 This standard supplements IEC 60079-11, the requirements of which apply to electrical apparatus used in intrinsically safe electrical systems.

1.3 The installation requirements of a Group II system designed in accordance with this standard are specified in IEC 60079-14.

2 Normative references

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

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

IEC 60079-0, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-11:1999, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety “i”*

IEC 60079-14:2002, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*