

NORME INTERNATIONALE

CEI 60079-11

Quatrième édition
1999-02

Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses –

Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»

Cette version française découle de la publication d'origine bilingue dont les pages anglaises ont été supprimées. Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.



Numéro de référence
CEI 60079-11:1999(F)

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch

Tél: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

NORME INTERNATIONALE

CEI 60079-11

Quatrième édition
1999-02

Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses –

Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»

iteh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60079-11:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/b3ecef8d8-c2dc-4925-9fca-3d2586d9853b/iec-60079-11-1999>

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés

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.

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

XD

Pour prix, voir catalogue en vigueur

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	10
4 Groupement et classification du matériel de sécurité intrinsèque et du matériel associé.....	18
5 Catégories de matériels électriques.....	18
6 Construction des matériels.....	22
7 Composants dont dépend la sécurité intrinsèque.....	58
8 Composants infaillibles, ensembles infaillibles de composants et interconnexions infaillibles.....	70
9 Barrières de sécurité à diodes.....	82
10 Vérifications de type et essais de type.....	84
11 Vérifications et essais individuels.....	102
12 Marquage.....	104
13 Documentation.....	108
Annexe A (normative) Evaluation des circuits de sécurité intrinsèque.....	110
Annexe B (normative) Eclateur pour l'essai des circuits de sécurité intrinsèque.....	154
Annexe C (informative) Mesure des lignes de fuite, distances dans l'air et distances de séparation au travers d'un composé de moulage ou d'un isolant solide.....	172
Annexe D (normative) Encapsulage.....	178

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –
Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»**

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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60079-11 a été établie par le sous-comité 31G: Matériels à sécurité intrinsèque, du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 1991 et constitue une révision technique.

L'annexe B contient des détails de l'éclateur pour l'essai des circuits de sécurité intrinsèque et remplace la CEI 60079-3, 1990.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec la troisième édition de la CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31G/65/FDIS	31G/68/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.

Les annexes A, B et D font partie intégrante de cette norme.

L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de la CEI 60079 contient les règles spécifiques de construction et d'essais pour le matériel électrique à sécurité intrinsèque, destiné à être utilisé dans les atmosphères explosives, et pour le matériel électrique associé, qui est prévu pour être relié à des circuits de sécurité intrinsèque qui entrent dans de telles atmosphères. Elle contient également des détails de l'appareil d'essai publié initialement dans la CEI 60079-3.

1.2 La présente norme complète la CEI 60079-0:1998 dont les prescriptions, à l'exception de celles qui sont indiquées dans la liste suivante, s'appliquent au matériel électrique à sécurité intrinsèque et au matériel électrique associé.

Si un matériel associé est protégé par un mode de protection cité dans la CEI 60079-0, les prescriptions de ce mode de protection ainsi que les parties applicables de la CEI 60079-0 s'appliquent aussi au matériel associé. La liste suivante d'exclusions est directement applicable au matériel associé prévu pour être utilisé dans des cas où il n'y a pas d'atmosphère potentiellement explosive. Dans d'autres circonstances, il convient d'utiliser cette liste en conjugaison avec les prescriptions des autres méthodes de protection.

Article de la CEI 60079-0:1998		Article ou paragraphe exclu	
		Matériel à sécurité intrinsèque	Matériel associé
3.1	Matériel électrique	Oui	Oui
4.2.2	Marquage de la température maximale de surface	Non	Oui
5.1	Température maximale de surface	Non	Oui
5.3	Température de surface et température d'inflammation	Non	Oui
6.2	Délai d'ouverture de l'enveloppe	Oui	Oui
7.1.1	Définition des matières plastiques	Non	Oui
7.1.2	Exigences pour les matières plastiques	Oui	Oui
7.1.3	Vérifications de la conformité des matières plastiques	Non	Oui
7.2	Endurance thermique	Oui	Oui
7.3	Charges électrostatiques des enveloppes en matière plastique	Non	Oui
7.3.1	Matériels électriques du Groupe I (notes 1 et 2 seulement)	Oui	Oui
7.3.2	Matériels électriques du Groupe II (notes 1 et 2 seulement)	Oui	Oui
7.4	Trous taraudés dans les plastiques	Oui	Oui
8.1	Enveloppes contenant des métaux légers	Non	Oui
8.2	Trous taraudés dans les alliages légers	Oui	Oui
9	Fermetures	Oui	Oui
10	Dispositifs de verrouillage	Oui	Oui
11	Traversées	Oui	Oui
12	Matériaux utilisés pour les scellements	Oui	Oui
14	Éléments de raccordement et logements de raccordement	Oui	Oui

Article de la CEI 60079-0:1998		Article ou paragraphe exclu	
		Matériel à sécurité intrinsèque	Matériel associé
15	Éléments de raccordement des conducteurs de protection ou de liaison équipotentielle des masses	Oui	Oui
16	Entrées de câbles et entrées de conduits	Oui	Oui
17 à 22	Prescriptions supplémentaires pour certains matériels électriques	Oui	Oui
23.4.3.1	Essai de tenue aux chocs	Oui	Oui
23.4.3.2	Essai de tenue aux chutes (pas d'essai de choc préliminaire nécessaire)	Non	Oui
23.4.3.3	Résultats à obtenir	Non	Oui
23.4.5	Essai de couple sur traversées	Oui	Oui
23.4.6.1	Mesures des températures	Non	Oui
23.4.6.2	Essai de choc thermique	Oui	Oui
23.4.7.1 à 23.4.7.7	Essais des enveloppes non métalliques	Oui	Oui
23.4.7.8	Vérification de la résistance d'isolement des parties d'enveloppes en matière plastique	Non	Oui
27.7	Exemples de marquages	Oui	Oui
Annexe B	Entrées de câbles Ex	Oui	Oui

1.3 La présente norme s'applique aux matériels électriques dont les circuits sont en eux-mêmes incapables de provoquer l'explosion de l'atmosphère environnante.

1.4 La présente norme s'applique également aux matériels électriques ou aux parties de matériels électriques situés hors de l'atmosphère potentiellement explosive ou protégés par un autre mode de protection cité dans la CEI 60079-0, lorsque la sécurité intrinsèque des circuits électriques situés dans l'atmosphère explosive peut dépendre de la conception et de la construction de ces matériels électriques ou de ces parties de matériels électriques. Les circuits électriques exposés à une atmosphère potentiellement explosive sont évalués pour ce qui est de leur emploi dans une telle atmosphère en appliquant la présente norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60079. Au moment de sa publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60079 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-7:1990, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60127-1:1988, *Coupe-circuit miniatures – Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-2:1989, *Coupe-circuits miniatures – Partie 2: Cartouches*

CEI 60127-3:1988, *Coupe-circuit miniatures – Partie 3: Eléments de remplacement subminiatures*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60079, les définitions de la CEI 60079-0 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent:

3.1

circuit de sécurité intrinsèque

circuit dans lequel aucune étincelle ni aucun effet thermique, produit dans les conditions prescrites par la présente norme, qui incluent le fonctionnement normal et les conditions de défaut spécifiées, n'est capable de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive gazeuse donnée

3.2

matériel électrique

ensemble de composants, circuits électriques ou parties de circuits électriques contenus normalement dans une enveloppe unique

NOTE 1 – Le terme «normalement» a été introduit pour indiquer qu'un matériel électrique peut parfois être réalisé dans plusieurs enveloppes, par exemple un appareil téléphonique ou un récepteur radiophonique portatif avec un microphone à main.

NOTE 2 – Cette définition est plus précise que celle qui figure dans la CEI 60079-0.

3.3

matériel électrique de sécurité intrinsèque

matériel électrique dans lequel tous les circuits sont des circuits de sécurité intrinsèque

3.4

matériel électrique associé

matériel électrique qui contient à la fois des circuits de sécurité intrinsèque et des circuits non de sécurité intrinsèque, et qui est réalisé de sorte que les circuits non de sécurité intrinsèque ne puissent affecter les circuits de sécurité intrinsèque

NOTE – Le matériel associé peut être

- a) soit un matériel électrique qui a un autre mode de protection cité dans la CEI 60079-0 pour utilisation dans l'atmosphère explosive concernée,
- b) soit un matériel électrique non ainsi protégé et qui, en conséquence, ne doit pas être utilisé en atmosphère explosive, par exemple un enregistreur qui n'est pas situé lui-même en atmosphère explosive gazeuse, mais qui est raccordé à un thermocouple situé en atmosphère explosive lorsque seul le circuit d'entrée de l'enregistreur est de sécurité intrinsèque.

3.5

fonctionnement normal

fonctionnement d'un matériel de sécurité intrinsèque ou d'un matériel électrique associé tel qu'il est électriquement et mécaniquement conforme aux spécifications de conception définies par son constructeur

3.6

défaut

toute défectuosité de tout composant, séparation, isolation ou connexion entre composants, non définis comme infaillibles par la présente norme, dont dépend la sécurité intrinsèque d'un circuit

3.7

défaut pris en compte

défaut qui se produit dans les parties de matériels électriques répondant aux règles de construction de la présente norme

3.8

défaut non pris en compte

défaut qui se produit dans les parties de matériels électriques ne répondant pas aux règles de construction de la présente norme

3.9

composant infaillible ou ensemble infaillible de composants

composant ou ensemble de composants qui est considéré comme non sujet à certains modes de défaillance définis dans la présente norme

La probabilité que de tels modes de défaillance se produisent en service ou en stockage est considérée comme étant si faible qu'ils n'ont pas à être pris en compte.

3.10

séparation ou isolation infaillible

séparation ou isolation entre parties conductrices qui est considérée comme non sujette aux courts-circuits

La probabilité que de tels modes de défaillance se produisent en service ou en stockage est considérée comme étant si faible qu'ils n'ont pas à être pris en compte.

3.11

matériel simple

composant électrique ou ensemble de composants de construction simple ayant des paramètres électriques bien définis et qui est compatible avec la sécurité intrinsèque du circuit dans lequel il est utilisé

3.12

câblage interne

câblage et interconnexions électriques qui sont réalisés à l'intérieur du matériel par le constructeur

3.13

courant minimal d'inflammation (CMI)

courant minimal dans un circuit résistif ou inductif qui provoque l'inflammation du mélange d'essai explosif dans l'éclateur d'essai conforme à l'annexe B

3.14

tension minimale d'inflammation

tension minimale d'un circuit capacitif qui provoque l'inflammation du mélange d'essai explosif dans l'éclateur d'essai conforme à l'annexe B

3.15

tension maximale alternative efficace ou continue (U_m)

tension maximale qui peut être appliquée aux bornes non de sécurité intrinsèque du matériel associé, sans annuler la sécurité intrinsèque

NOTE – La valeur de U_m peut être différente pour des ensembles d'organes de raccordement différents et pour des tensions alternatives et continues.

3.16

tension d'entrée maximale (U_i)

tension maximale (valeur de crête en courant alternatif ou valeur en courant continu) qui peut être appliquée aux bornes d'entrée du matériel de sécurité intrinsèque sans annuler la sécurité intrinsèque

3.17

tension de sortie maximale (U_o)

tension maximale (valeur de crête en courant alternatif ou valeur en courant continu) dans un circuit de sécurité intrinsèque, qui peut apparaître en circuit ouvert aux bornes du matériel pour toute tension appliquée, jusqu'à la tension maximale, y compris U_m et U_i

NOTE – Lorsqu'il y a plusieurs tensions appliquées, la tension maximale de sortie est celle apparaissant pour la combinaison la plus défavorable des tensions appliquées.

3.18

courant maximal d'entrée (I_i)

courant maximal (valeur de crête en courant alternatif ou valeur en courant continu) qui peut être appliqué aux bornes des circuits de sécurité intrinsèque sans annuler la sécurité intrinsèque

3.19

courant maximal de sortie (I_o)

courant maximal (valeur de crête en courant alternatif ou valeur en courant continu), dans un circuit de sécurité intrinsèque, qui peut être extrait des bornes du matériel

3.20

puissance maximale d'entrée (P_i)

puissance maximale, à l'entrée d'un circuit de sécurité intrinsèque, qui peut être dissipée à l'intérieur d'un matériel lorsque celui-ci est connecté à une source externe, sans annuler la sécurité intrinsèque

3.21

puissance maximale de sortie (P_o)

puissance maximale, dans un circuit de sécurité intrinsèque, qui peut être prélevée sur le matériel

3.22

capacité externe maximale (C_o)

capacité maximale d'un circuit de sécurité intrinsèque qui peut être reliée aux bornes du matériel sans annuler la sécurité intrinsèque

3.23

capacité interne maximale (C_i)

capacité équivalente interne totale du matériel qui est considérée comme apparaissant aux bornes du matériel

3.24

inductance externe maximale (L_o)

valeur maximale de l'inductance, dans un circuit de sécurité intrinsèque, qui peut être reliée aux bornes du matériel sans annuler la sécurité intrinsèque.

3.25

inductance interne maximale (L_i)

Inductance équivalente interne totale du matériel qui est considérée comme apparaissant aux bornes du matériel

3.26

rapport externe maximal de l'inductance à la résistance (L_o/R_o)

rapport de l'inductance (L_o) à la résistance (R_o) de tout circuit externe pouvant être relié aux bornes du matériel électrique sans annuler la sécurité intrinsèque

3.27

rapport interne maximal de l'inductance à la résistance (L_i/R_i)

rapport de l'inductance (L_i) à la résistance (R_i) qui est considéré comme apparaissant aux bornes externes de raccordement du matériel électrique

3.28

distance dans l'air

plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices

NOTE – Cette distance s'applique seulement aux parties exposées à l'atmosphère et non aux parties isolées ou recouvertes par un composé de moulage.

3.29

distance au travers d'un composé de moulage

plus courte distance au travers d'un composé de moulage entre deux parties conductrices

3.30

distance au travers d'une isolation solide

plus courte distance au travers d'un isolant solide entre deux parties conductrices

3.31

ligne de fuite dans l'air

plus courte distance le long de la surface d'un élément isolant en contact avec l'air entre deux parties conductrices

3.32

ligne de fuite sous le revêtement

Plus courte distance entre parties conductrices le long de la surface d'un élément isolant recouvert par un revêtement isolant.

3.33

courant assigné d'un coupe circuit à fusibles (I_n)

courant assigné d'un fusible selon la CEI 60127 ou selon les spécifications du fabricant du fusible

3.34

pile ou accumulateur scellé et étanche au gaz

pile ou accumulateur qui reste fermé et ne dégage ni gaz ni liquide lorsqu'il est utilisé dans les limites de charge ou de température spécifiées par le constructeur

NOTE – De tels piles et accumulateurs peuvent être équipés d'un dispositif de sécurité pour empêcher une pression interne dangereuse. La pile ou l'accumulateur n'exige pas de supplément d'électrolyte et est conçu pour fonctionner toute sa vie dans son état scellé d'origine.

3.35

pile ou accumulateur scellé et régulé par soupape

pile ou accumulateur qui reste fermé dans les conditions normales, mais qui a un dispositif qui permet la fuite de gaz si la pression interne excède une valeur déterminée. La pile ou l'accumulateur ne peut pas normalement recevoir un supplément d'électrolyte

3.36

barrière de sécurité à diodes

assemblage incorporant en shunt des diodes ou des chaînes de diodes (diodes Zener comprises) protégées par des coupe-circuits à fusibles ou des résistances ou une combinaison de ceux-ci, fabriqué en tant que matériel individuel plutôt que comme partie d'un matériel plus grand

4 Groupement et classification du matériel de sécurité intrinsèque et du matériel associé

Le matériel de sécurité intrinsèque et le matériel associé doivent être groupés et classés selon les articles 4 et 5 de la CEI 60079-0:1998.

5 Catégories de matériels électriques

5.1 Généralités

Le matériel de sécurité intrinsèque et les parties de sécurité intrinsèque du matériel associé doivent être répartis dans l'une des deux catégories «ia» ou «ib».

Les prescriptions de la présente norme doivent s'appliquer à ces deux catégories sauf indication contraire. Lors de la détermination de la catégorie «ia» ou «ib», les défaillances des composants et les connexions doivent être considérées selon 7.6.

NOTE –Le matériel peut être spécifié comme étant à la fois «ia» et «ib», et avoir des paramètres différents pour chaque catégorie.

5.2 Catégorie «ia»

U_m et U_i étant appliquées, les circuits de sécurité intrinsèque des matériels électriques de catégorie «ia» ne doivent pouvoir provoquer d'inflammation dans aucune des circonstances suivantes:

- a) en fonctionnement normal et en appliquant les défauts non pris en compte qui conduisent aux conditions les plus défavorables;
- b) en fonctionnement normal et en appliquant un défaut pris en compte et les défauts non pris en compte qui conduisent aux conditions les plus défavorables;
- c) en fonctionnement normal et en appliquant deux défauts pris en compte et les défauts non pris en compte qui conduisent aux conditions les plus défavorables.

Les défauts non pris en compte appliqués peuvent être différents dans chacun des cas ci-dessus.

Lors des essais d'inflammation par étincelles, les facteurs de sécurité suivants doivent être appliqués conformément à 10.4.2:

- pour a) ainsi que pour b) 1,5
- pour c) 1,0

Le coefficient de sécurité appliqué à la tension ou au courant pour la détermination de la classification en température de surface doit être de 1,0 dans tous les cas.

Si seulement un défaut pris en compte peut se produire, les prescriptions de b) sont considérées comme donnant la catégorie «ia» si les prescriptions d'essai pour «ia» peuvent être respectées. Si aucun défaut pris en compte ne peut se produire, les prescriptions de a) sont considérées comme donnant la catégorie «ia» si les prescriptions d'essai pour «ia» peuvent être respectées.

5.3 Catégorie «ib»

U_m et U_i étant appliquées, les circuits de sécurité intrinsèque des matériels électriques de catégorie «ib» ne doivent pouvoir causer d'inflammation dans aucune des circonstances suivantes:

- a) en fonctionnement normal et en appliquant les défauts non pris en compte qui conduisent aux conditions les plus défavorables;
- b) en fonctionnement normal et en appliquant un défaut pris en compte et les défauts non pris en compte qui conduisent aux conditions les plus défavorables.

Les défauts non pris en compte appliqués peuvent être différents dans chacun des cas ci-dessus.

Lors des essais d'inflammation par étincelles, un facteur de sécurité de 1,5 doit être appliqué conformément à 10.4.2. Le coefficient de sécurité appliqué à la tension ou au courant lors de la détermination de la classification en température de surface doit être de 1,0 dans tous les cas. Si aucun défaut pris en compte ne peut se produire, les prescriptions de a) sont considérées comme donnant la catégorie «ib» si les prescriptions d'essai pour «ib» peuvent être respectées.

NOTE – Des indications concernant l'évaluation des circuits de sécurité intrinsèque en ce qui concerne l'inflammation par étincelles sont données à l'annexe A. Les détails de l'éclateur d'essai sont fournis à l'annexe B.

5.4 Matériel simple

Les matériels suivants doivent être considérés comme étant des matériels simples:

- a) les composants passifs, par exemple les interrupteurs, les boîtes de jonction, les résistances et les dispositifs simples à semi-conducteur;
- b) les sources réserves d'énergie ayant des paramètres bien définis, par exemple les condensateurs ou les inductances, dont les valeurs doivent être prises en compte lors de la détermination de la sécurité globale du système;
- c) les sources génératrices d'énergie, par exemple les thermocouples et les cellules photo-électriques, qui ne délivrent pas plus de 1,5 V, 100 mA et 25 mW. Toute inductance ou capacité présente dans ces sources d'énergie doit être considérée comme en b).

Le matériel simple doit satisfaire à toutes les exigences applicables de la présente norme, mais n'a pas besoin d'être certifié ni de satisfaire à l'article 12. En particulier, les aspects suivants doivent toujours être considérés:

- 1) la sécurité du matériel simple ne doit pas être obtenue par inclusion de dispositifs de limitation de tension et/ou de courant, et/ou d'éléments d'annulation;
- 2) le matériel simple ne doit contenir aucun moyen d'augmentation de tension ou de courant, par exemple des circuits pour réaliser des sources auxiliaires de puissance;
- 3) lorsque le matériel simple doit conserver l'isolement par rapport à la terre du circuit de sécurité intrinsèque, il doit pouvoir supporter l'essai de tenue en tension par rapport à la terre spécifié en 6.4.12. Ses bornes doivent satisfaire aux prescriptions de 6.3.1;
- 4) les enveloppes non métalliques et les enveloppes contenant des métaux légers, placées en zone dangereuse doivent satisfaire aux prescriptions de 7.3 et 8.1 de la CEI 60079-0:1998;
- 5) lorsque le matériel simple est placé en zone dangereuse, il doit être classé en température. Lorsqu'ils sont employés dans un circuit de sécurité intrinsèque suivant leurs caractéristiques assignées et à la température ambiante maximale de 40 °C, on attribue aux interrupteurs, prises de courant et bornes le classement en température T6 pour les applications en Groupe II et on considère que la température maximale de surface est de 85 °C pour les applications en Groupe I. Les autres types de matériels simples doivent être classés en température comme spécifié dans les articles 4 et 6 de la présente norme.

Lorsqu'un matériel simple fait partie d'un matériel contenant d'autres circuits électriques, l'ensemble doit être certifié.

NOTE – Les détecteurs qui utilisent une réaction catalytique ou d'autres mécanismes électrochimiques ne sont pas normalement des matériels simples. Il convient de rechercher des conseils de spécialistes concernant leur application.

6 Construction des matériels

NOTE – Les prescriptions du présent article s'appliquent, sauf indication contraire spécifiée dans les paragraphes appropriés, seulement aux caractéristiques des matériels à sécurité intrinsèque et des matériels associés qui contribuent au mode de protection et elles s'ajoutent aux prescriptions générales de la CEI 60079-0 sauf celles exclues en 1.2.

Par exemple, les prescriptions pour l'encapsulation avec un composé de moulage ne s'appliquent que si l'encapsulation est nécessaire pour satisfaire à 6.4.4 ou 6.7.

6.1 Enveloppes

En principe, les matériels à sécurité intrinsèque et les matériels associés ne nécessitent pas d'enveloppe puisque le mode de protection est intégrée dans les circuits eux-mêmes. Cependant lorsque la sécurité intrinsèque peut être compromise du fait de l'accessibilité de parties conductrices, par exemple si les circuits comportent des lignes de fuite dans l'air infaillibles, une enveloppe d'indice de protection IP20 selon la CEI 60529 doit être prévue comme partie du matériel soumis aux essais.

Le degré de protection requis peut varier selon l'utilisation prévue; par exemple un degré de protection IP54 selon la CEI 60529 sera en général requis pour le matériel du Groupe I.

L'«enveloppe» peut ne pas être physiquement la même pour la protection contre le contact des parties sous tension et pour la protection contre l'entrée de corps étrangers solides ou de liquides.

La désignation des surfaces qui constituent les limites de l'enveloppe est de la responsabilité du fabricant et doit être enregistrée dans les documents définitifs (voir article 13).

6.2 Températures du câblage et des petits composants

6.2.1 Couches de poussière sur le matériel du Groupe I

Pour l'application de cet article, lorsqu'il est fait référence à T4 et au Groupe I, le matériel du Groupe I doit être un matériel dans lequel la poussière de charbon ne peut pas former une couche à l'emplacement du composant ou sur le composant considéré.

6.2.2 Câblage dans le matériel

Le courant maximal admissible correspondant à la température maximale de conducteur atteinte du fait de l'échauffement propre est soit tiré du tableau 1 pour les conducteurs en cuivre, soit calculé par la formule suivante applicable aux métaux en général:

$$I = I_f \left[\frac{t (1 + aT)}{T (1 + at)} \right]^{1/2}$$

où

a est le coefficient de variation de la résistance du matériau conducteur en fonction de la température (0,004265 K⁻¹ pour le cuivre);

I est la valeur efficace du courant maximal admissible, en ampères;

I_f est le courant de fusion du conducteur à une température ambiante de 40 °C, en ampères;

T est la température de fusion du conducteur en degrés Celsius (1 083 °C pour le cuivre);

t est la température du conducteur atteinte du fait de l'échauffement propre et de la température ambiante, en degrés Celsius.