

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 60079-11
Edition 6.0 2011-06

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"

INTERPRETATION SHEET 3

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee 31G: Intrinsically-safe apparatus, of IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
31G/253/ISH	31G/255/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

Question

Regarding IEC 60079-11:2011 Edition 6.0 (2011-06), some clauses specifically indicate whether or not the requirement is applicable or not applicable to level of protection "ic". However, many other clauses include no indication one way or the other, resulting in potential inconsistencies when applied. In the interest of improving consistency, what are the requirements in IEC 60079-11:2011 Edition 6.0 (2011-06) that are applicable to level of protection "ic"?

Answer

In answering this question, the following considerations were taken:

- 1) Requirements in IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) indicating that the requirements are applicable to level of protection "ic" are considered "Applicable";
- 2) Requirements in IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) indicating that the requirements are not applicable to level of protection "ic" are considered "Not applicable";
- 3) Regarding requirements in IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) other than those referenced in 1) and 2) above:
 - determine if the intent of these requirements for levels of protection "ia" and "ib" is to address fault (abnormal) conditions; and

- if the intent is to address fault (abnormal) conditions, then the requirements are considered not applicable for level of protection "ic".

Based on the above considerations, the following informative table (similar in concept to Annex B of IEC 60079-0:2011 on Ex Components) provides guidance regarding which requirements in IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) are applicable to level of protection "ic".

Additional background

As additional background details, the following seven key issues of principle were taken into account when developing the above answer:

- 1) Objective of the original transfer of type of protection "nL" to "ic": The objective of the original transfer of type of protection "nL" to "ic" (as first included in IEC 60079-11 Fifth Edition) was not to substantially revise the applicable requirements, except where the maintenance team MT 60079-11 made specific reference to level of protection "ic" in a given clause. Examples of this include 7.1, which simplifies the rating requirements for level of protection "ic" protective components from "nL" requirements; and 6.2.1, which increases the separation distances for level of protection "ic" terminals (to align with IEC 60079-14) from "nL" requirements. This objective approach is consistent with how the transfer of other IEC 60079-15 types of protection have been handled, and are still being handled in other IEC 60079 series standards.
- 2) Common applications of a level of protection "ic" circuit that protects an arcing part: The following are common applications of a level of protection "ic" circuit that protects an arcing part:
 - The circuit does not exit the device.
 - The circuit exits one device and is interconnected via a wiring method to another device, with both devices and the interconnecting wiring method being part of a system.
 - The circuit exits a device via a receptacle, with entity parameters provided for field connection to the receptacle.
 - The circuit exits a device via a terminal block, with entity parameters provided for field connection to the terminal block.

For all the above applications, the level of protection "ic" circuit does not begin until after the last protective component that establishes the necessary voltage and current limitation. For other circuitry in the device, another type of protection, such as "nA" or "ec", is applied. It is also possible for an entire apparatus to be only "Ex ic".
- 3) Remarks in the draft I-SH: In the draft I-SH, the intent is for all Remarks to only be for issues specific to level of protection "ic". The few exceptions to this are for Remarks highlighting requirements that, while applicable to all types of protection "i", represent a significant change in requirements from type of protection "nL" to "ic".
- 4) Transient effects on level of protection "ic" circuits: For level of protection "ic" circuits, the effects of transients are only addressed for diode safety barriers. This is because connection of such barriers is to unspecified equipment. For other level of protection "ic" circuit applications, no additional evaluation is required regarding the effects of transients based on the following considerations:
 - the presence of an explosive atmosphere is only under abnormal conditions; and
 - the circuit complies with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards.
- 5) Separation distances for level of protection "ic" circuits: Separation distances are only applicable to the level of protection "ic" circuit and to the protective components that establish the level of protection "ic" circuit. Where separation distances are required, separations that do not comply with the values of Table 5 or Annex F are to be shorted as part of the evaluation, if the shorting may impair intrinsic safety.

- 6) Protective components for level of protection “ic” circuits: Voltage and current limiting protective components comply with the applicable requirements for components on which intrinsic safety depends (e.g. 7.1).
- 7) IEC/TC 31 MT 60079-15 support: The MT 60079-15 convener has been involved in the development of the content of this I-SH, and supports it based on the current IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) text.

The following informative table provides guidance regarding which requirements in IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) are applicable to level of protection “ic”.

Informative guide for level of protection “ic” evaluations

NOTE 1 In some cases, where a clause is indicated as “Applicable” to level of protection “ic”, it is applicable in its entirety. In other cases, the clause is only applicable in part. Remarks are provided to indicate which parts of a given clause are applicable to level of protection “ic”, along with indicating general explanatory content regarding the application of the clause to level of protection “ic”.

NOTE 2 Where a clause is indicated as being not applicable, in its entirety or in part, consideration is still given regarding the applicability of other IEC 60079-11 and IEC 60079-0 clauses, including the applicable safety requirements of the relevant industrial standards in accordance with IEC 60079-0.

Clause	Requirement	Applicability	Remark
1	Scope	Applicable	
2	Normative references	Applicable	
3	Terms and definitions	Applicable	For “ic” circuits, U_i , I_i , P_i are maximum values possible in normal operation. U_o , I_o , P_o are determined in normal operation, but with the most onerous rated load for each case attached. Reduction of maximum voltage from U_m can be achieved with a transformer that complies with the applicable requirements of this standard. The same equipment designed for “ic”, and also designed for “ia” or “ib”, can have different parameters for connection to “ic” circuits versus connection to “ia” or “ib” circuits. Even though these are all the same “type of protection”, just with varying EPLs, the requirements under “Multiple types of protection” in IEC 60079-0 applies.
4	Grouping and classification of intrinsically safe apparatus and associated apparatus	Applicable	While “nL” was only a Gc type of protection, “ic” is for both Gc and Dc.
5	Levels of protection and ignition compliance requirements of electrical apparatus		
5.1	General	Applicable	Opening, shorting and earthing of an “ic” circuit at output terminals intended for field wiring are considered normal operating conditions.
5.2	Level of protection “ia”	Not applicable	Addresses safety factors and fault conditions for “ia”.
5.3	Level of protection “ib”	Not applicable	Addresses safety factors and fault conditions for “ib”.
5.4	Level of protection “ic”	Applicable	A safety factor of 1.0 with no fault condition is applicable for “ic”.
5.5	Spark ignition compliance	Applicable	
5.6	Thermal ignition compliance		
5.6.1	General	Applicable	Temperature testing is to be under worst case normal operating conditions.
5.6.2	Temperature for small components for Group I and Group II	Applicable	
5.6.3	Wiring within intrinsically safe apparatus for Group I and Group II	Applicable	Requirement is addressed by testing according to 5.6.1, or addressed according to the applicable safety requirements of the relevant industrial standards.

Clause	Requirement	Applicability	Remark
5.6.4	Tracks on printed circuit boards for Group I and Group II	Applicable	Requirement is addressed by testing according to 5.6.1, or addressed according to the applicable safety requirements of the relevant industrial standards.
5.6.5	Intrinsically safe apparatus and component temperature for Group III	Applicable	Temperature classification to be based on the temperature of the surface exposed to dust.
5.7	Simple apparatus	Applicable	
6	Apparatus construction		
6.1	Enclosures	Applicable	
6.2	Facilities for connection of external circuits		
6.2.1	Terminals	Applicable	<p>NOTE As with "ia" and "ib", due to IEC 60079-14 installation requirements, circuits that exit a piece of equipment via a terminal block, with entity parameters provided for field connection to the terminal block, maintain the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> – at least 50 mm separation distance between terminals for "ic" circuits and terminals for non-intrinsically safe circuits. – at least 6 mm separation distance between terminals for separate intrinsically safe circuits. – at least 3 mm separation distance between terminals for intrinsically safe circuits and earthed parts, if connection to earth has not been considered in the safety analysis. <p>This separation distance requirement is different from previous Ex "nL" requirements.</p>
6.2.2	Plugs and sockets	Applicable	
6.2.3	Determination of maximum external inductance to resistance ratio (L_o/R_o) for resistance limited power source	Applicable	
6.2.4	Permanently connected cable	Applicable	
6.2.5	Requirements for connections and accessories for IS apparatus when located in the non-hazardous area	Applicable	<p>Applicable except regarding protective circuitry for functions such as charging in the non-hazardous area.</p> <p>As there is no application of faults, the ratings of components may be ensured without additional protection.</p>
6.3	Separation distances		
6.3.1	General	Applicable	<p>Applicable to "ic" circuit and protective components only. Where separation distances are less than required, they are to be shorted if the shorting may impair intrinsic safety.</p> <p>NOTE For example, an "ic" circuit is the circuit after the last protective component that establishes the necessary voltage and current limitation.</p>

Clause	Requirement	Applicability	Remark
6.3.2	Separation of conductive parts	Applicable	Applicable to "ic" circuit and protective components only. Any use of an interposing insulating partition or earthed metallic partition is only required to comply with the safety requirements of the relevant industrial standard.
6.3.2.1	Distances according to Table 5	Applicable	Regarding transformers, only applicable between external connections. Remaining construction features of transformers are only required to comply with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards.
6.3.2.2	Distances according to Annex F	Applicable	Regarding transformers, only applicable between external connections. NOTE Remaining construction features of transformers are only required to comply with the applicable safety requirements of the relevant industrial standard. Through solid insulation of conductors are required to comply with Table 5.
6.3.3	Voltage between conductive parts	Applicable	For "ic", the effects of transients are only addressed for diode safety barriers because connection is to unspecified equipment. For other "ic" applications, no additional evaluation is required regarding the effects of transients based on the following considerations: <ul style="list-style-type: none"> • The presence of an explosive atmosphere is not likely to occur in normal operation. • The circuit complies with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards. Where separation of conductive parts is required, separations that do not comply with the values of Table 5 or Annex F may be shorted as part of the evaluation if it may impair intrinsic safety.
6.3.4	Clearance	Not Applicable	Any use of an interposing insulating partition or earthed metallic partition is only required to comply with the safety requirements of the relevant industrial standard. See 6.3.2.
6.3.5	Separation distances through casting compound	Applicable	
6.3.6	Separation distances through solid insulation	Applicable	
6.3.7	Composite separations	Applicable	Applicable, except regarding the 1/3 restriction for composite separations, as this restriction is based on fault considerations.
6.3.8	Creepage distance	Applicable	Applicable, except regarding the 1/3 restriction for composite separations, and the partition restrictions above 1,575 V. Any use of an interposing insulating partition or earthed metallic partition shall comply with the safety requirements of the relevant industrial standard. See 6.3.2.
6.3.9	Distance under coating	Applicable	

Clause	Requirement	Applicability	Remark
6.3.10	Requirements for assembled printed circuit boards	Applicable	Applicable, except for consideration of the body of a component as being an uninsulated live part. For example, a component mounted over or adjacent to tracks as defined in c) is not considered as connected to the track.
6.3.11	Separation by earthed screens	Applicable	Where separation distances to the earthed screen do not comply with the required separation distances to earth, the screen is to be capable of carrying the maximum possible current to which it could be continuously subjected (such as a short to earth).
6.3.12	Internal wiring	Applicable	
6.3.13	Dielectric strength requirement	Applicable	Applicable, except for the additional dielectric strength testing in the 3 rd paragraph. Regarding the 2 nd paragraph, only applicable to insulation or insulating components. Additional dielectric testing is not required between level of protection "ic" and other circuits, or between separate level of protection "ic" circuits. This aligns with previous level of protection "nL" requirements. <u>NOTE</u> Dielectric test requirements of other applicable standards may still apply (such as the relevant industrial standards).
6.3.14	Relays	Applicable	Applicable only regarding requirement for relay to be used within its rating. <u>NOTE</u> Requirements for dielectric and separation distances are still addressed, along with applicable safety requirements of the relevant industrial standards.
6.4	Protection against polarity reversal	Applicable	
6.5	Earth conductors, connections and terminals	Applicable	Earthing requirements in the 1 st paragraph are only applicable if earth is necessary for "ic" circuit. Requirements for earthing are suitably addressed by the applicable safety requirements of the relevant industrial standards. Requirements in 2 nd paragraph only applicable to level of protection "ia" and level of protection "ib". A single connection is sufficient for level of protection 'ic'.
6.6	Encapsulation	Applicable	Applicable only if relying on encapsulation to exclude the atmosphere so as to reduce separation distances, or reduce the ignition capability of hot components. No short conditions are applied unless separation distances are less than required values so as to impair intrinsic safety (see Annex D).
7	Components on which intrinsic safety depends		
7.1	Rating of components	Applicable	For voltage and current, this clause simplifies the rating requirements for "ic" protective components from "nL" requirements. <u>NOTE</u> The concept of a component having a defined "failure mode such that protection is maintained" as an alternative to de-rating (as existed for "nL") does not exist for "ic".

Clause	Requirement	Applicability	Remark
7.2	Connectors for internal connections, plug-in cards and components	Applicable	<p>Applicable except for requirement regarding incorrect connection of internal plug-in connections in the 1st paragraph, and the open circuit failure of a connection requirement in the 2nd paragraph.</p> <p>While interchangeability is a concern for external connections due to field error, it is not considered an “ic” concern for internal connections. Production control and proper service expectations can address internal applications.</p> <p>Open circuit failure of a connection requirement is not applicable because faults are not considered for ‘ic’.</p> <p>Both are not considered a normal operations condition (see 6.5).</p>
7.3	Fuses	Applicable	<p>Where an “ic” circuit depends upon a fuse and where the fuse is directly connected to the mains and where the fuse is also directly connected to a circuit that is considered normally subject to overloading or shorting (such as output field wiring receptacles or terminals), the breaking capacity of such a fuse is based upon the prospective short circuit current of the mains supply. A diode safety barrier would be a common example of such an application involving output field wiring terminals. The prospective short-circuit current of a 250 V mains supply is considered to not be greater than 1 500 A.”</p>
7.4	Primary and secondary cells and batteries	Applicable	<p>For both apparatus and associated apparatus, when such involves more than type of protection “ic” (such as ‘ic nA’ apparatus or ‘nA [ic]’ associated apparatus), connection of cells and batteries in parallel for ‘ic’ is only permitted in the ‘ic’ circuit provided that intrinsic safety is not impaired.</p>
7.5	Semiconductors		
7.5.1	Transient effects	Applicable	<p>For “ic”, the effects of transients are only addressed for diode safety barriers because connection is to unspecified equipment. For other “ic” applications, no additional evaluation is required regarding the effects of transients based on the following considerations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The presence of an explosive atmosphere not likely to occur in normal operation. • The circuit complies with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards. <p>NOTE Semiconductors serving as protective components in “ic” circuits are required to comply with the applicable requirements elsewhere in this standard.</p>

Clause	Requirement	Applicability	Remark
7.5.2	Shunt voltage limiters	Applicable	For "ic", the effects of transients are only addressed for diode safety barriers because connection is to unspecified equipment. For other "ic" applications, no additional evaluation is required regarding the effects of transients based on the following considerations: <ul style="list-style-type: none"> The presence of an explosive atmosphere is not likely to occur in normal operation. The circuit complies with the applicable safety requirements of the relevant industrial standards. For level of protection 'ic', a single semiconductor is sufficient.
7.5.3	Series current limiters	Applicable	For level of protection "ic" a single semiconductor is sufficient.
7.6	Failure of components, connections and separations	Applicable	Applicable except for "ia" and "ib" requirements in 2 nd paragraph, and infallible connections requirements in 5 th and 6 th paragraphs.
7.7	Piezo-electric devices	Applicable	Applicable only if the piezo-circuit can be directly shorted (for example due to non-compliant spacings or sparking components) (see 10.7). <u>NOTE</u> The potential for the enclosure to be impacted is a normal operating condition, and therefore is applicable to "ic".
7.8	Electrochemical cells for the detection of gases	Applicable	
8	Infallible components, infallible assemblies of components and infallible connections on which intrinsic safety depends	Not applicable	According to 8.1, Clause 8, in its entirety, does not apply for "ic" circuits.
9	Supplementary requirements for specific apparatus		
9.1	Diode safety barriers	Applicable	For "ic", the effects of transients are addressed for diode safety barriers because connection is to unspecified equipment. <u>NOTE</u> Earthing requirements are applicable to "ic" due to the earthing requirements of intrinsically safe circuits in IEC 60079-14.
9.2	FISCO apparatus	Applicable	
9.3	Handlights and caplights	Applicable	
10	Type verifications and type tests		
10.1	Spark ignition test	Applicable	A safety factor of 1.0 with no countable or non-countable fault conditions is applicable for "ic".
10.2	Temperature tests	Applicable	Applicable except for non-linear concerns in the last line of the 1 st paragraph, which would require mandatory testing of components with non-linear aspects in the actual rated ambient. Such an approach to testing is not applicable for "ic" circuits, and is only to be an option.
10.3	Dielectric strength tests	Applicable	See 6.3.13.

Clause	Requirement	Applicability	Remark
10.4	Determination of parameters of loosely specified components	Applicable	
10.5	Tests for cells and batteries	Applicable	Applicable except short circuit testing is only to be considered at points external to the cell or battery where the required separation distances are not met. Where temperature rise testing of the cells and batteries is required, only one sample need be subjected to the testing.
10.6	Mechanical tests		
10.6.1	Casting compound	Applicable	Force and impact testing is applicable to casting compounds that complete enclosures. As such, this is a normal operating conditions concern, and the testing is therefore applicable to "ic".
10.6.2	Determination of the acceptability of fuses requiring encapsulation	Applicable	While encapsulation of fuses for "ic" is not generally required, the concern regarding encapsulation flowing within the chamber of a fuse, and preventing the element to open, does reflect a normal operating conditions concern, and therefore is applicable to "ic" circuits (also see 7.3). <u>NOTE</u> One example of such a concern is for glass cartridge fuses.
10.6.3	Partitions	Not applicable	Any use of an interposing insulating partition or earthed metallic partition is only required to comply with the safety requirements of the relevant industrial standard.
10.7	Tests for intrinsically safe apparatus containing piezoelectric devices	Applicable	Applicable only if the piezo-circuit can be directly shorted (for example due to non-compliant spacings or sparking components)(see 7.7). <u>NOTE</u> The potential for the enclosure to be impacted is a normal operating condition, and therefore is applicable to "ic".
10.8	Type tests for diode safety barriers and safety shunts	Applicable	For level of protection "ic", the effects of transients are to be addressed for diode safety barriers because connection is to unspecified equipment. (See 7.5.1)
10.9	Cable pull test	Applicable	
10.10	Transformer tests	Not applicable	This testing is required by 8.2.4, which is explicitly waived for "ic" circuits. <u>NOTE</u> Applicable safety requirements of the relevant industrial standards still apply.
10.11	Optical isolators tests	Not applicable	This testing is required by 8.9.2, which is explicitly waived for "ic" circuits. <u>NOTE</u> Applicable safety requirements of the relevant industrial standards still apply.
10.12	Current carrying capacity of infallible printed circuit board connections	Not applicable	This testing is required by 8.8, which is explicitly waived for "ic" circuits.
11	Routine verifications and tests		
11.1	Routine tests for diode safety barriers		
11.1.1	Completed barriers	Applicable	<u>NOTE</u> Removable links are not generally needed for level of protection "ic" safety barriers.

Clause	Requirement	Applicability	Remark
11.1.2	Diodes for 2-diode "ia" barriers	Not applicable	This testing is applicable only to "ia" circuits.
11.2	Routine tests for infallible transformers	Not applicable	This testing is required by 8.2.5, which is explicitly waived for "ic" circuits.
12	Marking	Applicable	Where it is necessary to include marking from one of the other methods of protection listed in IEC 60079-0, the symbol "ic" shall occur first.
13	Documentation	Applicable	Where "ic" live maintenance procedures are specified by the manufacturer in the instructions provided, the effects of this live maintenance do not invalidate intrinsic safety under both normal operating conditions and under conditions that may reasonably be considered to occur during live maintenance.
Annex A (normative)	Assessment of intrinsically safe circuits	Applicable	
Annex B (normative)	Spark test apparatus for intrinsically safe circuits	Applicable	
Annex C (informative)	Measurement of creepage distances, clearances and separation distances through casting compound and through solid insulation		
Annex D (normative)	Encapsulation	Applicable	Applicable only if relying on encapsulation to exclude the atmosphere so as to reduce separation distances, or reduce the ignition capability of hot components. No fault conditions are applied unless separation distances are less than required values (see 6.6.2).
Annex E (informative)	Transient energy test		
Annex F (normative)	Alternative separation distances for assembled printed circuit boards and separation of components	Applicable	Regarding transformers, only applicable between external connections. NOTE Remaining construction features of transformers are required to only comply with the applicable safety requirements of the relevant industrial standard. Through solid insulation of conductors are required to comply with Table 5.
Annex G (normative)	Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) - Apparatus requirements	Applicable	
Annex H (informative)	Ignition testing of semiconductor limiting power supply circuits		

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

IEC 60079-11
Edition 6.0 2011-06**ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –****Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i"****FEUILLE D'INTERPRÉTATION 3**

Cette feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité 31G: Matériels à sécurité intrinsèque, du comité d'études 31 de l'IEC: Equipements pour atmosphères explosives.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
31G/253/ISH	31G/255/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

Question

Certains articles de l'IEC 60079-11:2011 Edition 6.0 (2011-06) indiquent précisément si l'exigence est applicable ou non applicable au niveau de protection "ic". De nombreux autres articles, cependant, ne comportent aucune indication de quelque nature que ce soit, contribuant ainsi à des incohérences possibles lorsque cette exigence s'applique. Quelles sont les exigences de l'IEC 60079-11:2011 Edition 6.0 (2011-06) applicables au niveau de protection "ic" dans la perspective d'une plus grande cohérence?

Réponse

Les éléments suivants ont été pris en compte dans la réponse à cette question:

- 1) Les exigences définies dans l'IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) qui indiquent que les exigences sont applicables au niveau de protection "ic" sont considérées comme "Applicables";
- 2) Les exigences définies dans l'IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) qui indiquent que les exigences ne sont pas applicables au niveau de protection "ic" sont considérées comme "Non applicables";
- 3) Dans le cas des exigences définies dans l'IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) autres que celles citées en référence en 1) et 2) ci-dessus:

- déterminer si ces exigences relatives aux niveaux de protection "ia" et "ib" ont pour objectif de s'appliquer aux conditions de défaut (anormales); et
- si tel est le cas, les exigences sont alors considérées comme non applicables au niveau de protection "ic".

Compte tenu des éléments susmentionnés, le tableau informatif suivant (dont le concept est analogue à l'Annexe B de l'IEC 60079-0:2011 pour les composants Ex) fournit un guide permettant de déterminer les exigences définies dans l'IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06) qui s'appliquent au niveau de protection "ic".

Contexte complémentaire

Les sept questions de principe fondamentales suivantes (en qualité d'informations détaillées relatives au contexte complémentaire) ont contribué à l'élaboration de la réponse ci-dessus:

- 1) Objectif du transfert d'origine du mode de protection "nL" vers le mode de protection "ic": Le transfert d'origine du mode de protection "nL" vers le mode de protection "ic" (inclus pour la première fois dans la cinquième édition de l'IEC 60079-11) n'avait pas pour objectif la révision approfondie des exigences applicables, sauf dans le cas d'une référence spécifique, par l'équipe de maintenance MT 60079-11, au niveau de protection "ic" dans un article donné. À titre d'exemple, se reporter au 7.1, qui simplifie les exigences concernant les caractéristiques assignées applicables aux composants de protection de niveau de protection "ic" par rapport aux exigences "nL" et au 6.2.1, qui accroît les distances de séparation applicables aux bornes de niveau de protection "ic" (pour alignement sur l'IEC 60079-14) par rapport aux exigences "nL". Cette approche est cohérente avec le mode de traitement du transfert des autres modes de protection qui a été appliqué dans l'IEC 60079-15 et qui est toujours appliqué dans d'autres normes de la série IEC 60079.
- 2) Applications communes d'un circuit de niveau de protection "ic" protégeant une partie produisant un arc: Exemples d'applications communes d'un circuit de niveau de protection "ic" protégeant une partie produisant un arc:
 - Le circuit ne sort pas du dispositif.
 - Le circuit sort d'un dispositif et son interconnexion à un autre dispositif s'effectue par une méthode de câblage. Les deux dispositifs et la méthode de câblage par interconnexion font partie intégrante d'un système.
 - Le circuit sort d'un dispositif par l'intermédiaire d'une embase, les paramètres du circuit permettant une connexion avec l'embase.
 - Le circuit sort d'un dispositif par l'intermédiaire d'un bornier, les paramètres du circuit permettant une connexion avec le bornier.

Pour l'ensemble des applications susmentionnées, le circuit de niveau de protection "ic" ne commence qu'après le dernier composant de protection qui détermine la limitation nécessaire de courant et de tension. Un autre mode de protection, tel que "nA" ou "ec", est appliqué pour les autres circuits du dispositif. Il est également possible que le niveau de protection d'un matériel complet soit "Ex ic" uniquement.
- 3) Commentaires internes au projet I-SH: L'ensemble des commentaires du projet I-SH concerne uniquement les questions spécifiques au niveau de protection "ic". Les quelques exceptions à cette disposition concernent les commentaires soulignant les exigences qui, bien qu'applicables à tous les modes de protection "i", représentent une modification importante des exigences par rapport au mode de protection "nL" à "ic".
- 4) Effets des transitoires sur les circuits de niveau de protection "ic": Pour les circuits de niveau de protection "ic", les effets des transitoires ne sont pris en compte que pour les barrières de sécurité à diodes. Cette prise en compte exclusive s'explique par la connexion de ce type de barrières à des équipements non spécifiés. Pour les autres applications de circuits de niveau de protection "ic", aucune évaluation supplémentaire des effets des transitoires n'est nécessaire compte tenu des éléments suivants:
 - Une atmosphère n'est explosive que dans des conditions anormales; et

- le circuit est conforme aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes.
- 5) Distances de séparation pour les circuits de niveau de protection "ic": Les distances de séparation ne s'appliquent qu'au circuit de niveau de protection "ic" et aux composants de protection qui définissent le circuit de niveau de protection "ic". Lorsque des distances de séparation sont exigées, les distances non conformes aux valeurs données dans le Tableau 5 ou à l'Annexe F doivent être mises en court-circuit dans le cadre de l'évaluation si ce court-circuit peut compromettre la sécurité intrinsèque.
 - 6) Composants de protection pour les circuits de niveau de protection "ic": Les composants de protection à limitation de tension et de courant satisfont aux exigences applicables concernant les composants dont dépend la sécurité intrinsèque (par exemple, 7.1).
 - 7) Soutien de l'équipe de maintenance MT 60079-15 du CE 31 de l'IEC: L'animateur de l'équipe de maintenance MT 60079-15 a participé à l'élaboration du contenu de ce projet I-SH, et le soutient sur la base du texte actuel de l'IEC 60079-11 Edition 6.0 (2011-06).

Le tableau informatif suivant propose un guide concernant les exigences de l'IEC 60079-11:2011 Edition 6.0 (2011-06) applicables au niveau de protection "ic".

Guide informatif applicable aux évaluations du niveau de protection "ic"

NOTE 1 Dans certains cas pour lesquels un article est désigné comme "Applicable" au niveau de protection "ic", cet article est applicable dans son intégralité. Dans d'autres cas, l'article est applicable uniquement de manière partielle. Les commentaires permettent d'indiquer quelles parties d'un article donné sont applicables au niveau de protection "ic". Ils décrivent également de manière générale l'application de l'article au niveau de protection "ic".

NOTE 2 Lorsqu'un article est désigné comme non applicable, dans son intégralité ou partiellement, il est toujours tenu compte de l'applicabilité des autres articles de l'IEC 60079-11 et de l'IEC 60079-0, y compris les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes conformément à l'IEC 60079-0.

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
1	Domaine d'application	Applicable	
2	Références normatives	Applicable	
3	Termes et définitions	Applicable	<p>Pour les circuits "ic", les valeurs U_i, I_i, P_i sont les valeurs maximales possibles en fonctionnement normal. Les valeurs U_o, I_o, P_o sont déterminées en fonctionnement normal, mais avec la charge assignée la plus élevée pour chaque cas associé. Un transformateur conforme aux exigences applicables de cette norme permet de réduire la tension maximale à partir de U_m.</p> <p>Le même équipement conçu pour "ic", ainsi que pour "ia" ou "ib", peut comporter différents paramètres de connexion aux circuits "ic" par rapport à une connexion aux circuits "ia" ou "ib". Même si ces circuits relèvent tous du même "mode de protection", simplement avec des niveaux différents de protection du matériel, les exigences définies dans "Modes de protection multiples" de l'IEC 60079-0 s'appliquent.</p>
4	Groupement et classification des matériels à sécurité intrinsèque et des matériels associés	Applicable	Alors que "nL" ne désignait qu'un mode de protection Gc, "ic" désigne à la fois les modes de protection Gc et Dc.
5	Exigences de conformité des modes de protection et d'inflammation des matériels électriques		
5.1	Généralités	Applicable	L'ouverture, la mise en court-circuit et la mise à la terre d'un circuit "ic" aux bornes de sortie destinées au câblage sur site sont considérées comme des conditions normales de fonctionnement.
5.2	Niveau de protection "ia"	Non applicable	Concerne les coefficients de sécurité et les conditions de défaut pour "ia".
5.3	Niveau de protection "ib"	Non applicable	Concerne les coefficients de sécurité et les conditions de défaut pour "ib".
5.4	Niveau de protection "ic"	Applicable	Un coefficient de sécurité de 1,0 sans condition de défaut est applicable pour "ic".
5.5	Conformité à l'inflammation à l'éclateur	Applicable	
5.6	Conformité à l'inflammation par échauffement		
5.6.1	Généralités	Applicable	Les essais de température doivent être réalisés dans les conditions normales de fonctionnement les plus défavorables.

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
5.6.2	Température pour les petits composants pour le Groupe I et le Groupe II	Applicable	
5.6.3	Câblage dans un matériel intrinsèquement sûr pour le Groupe I et le Groupe II.	Applicable	L'exigence est prise en compte par les essais réalisés selon 5.6.1, ou selon les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes.
5.6.4	Pistes de cartes à circuits imprimés pour le Groupe I et Groupe II	Applicable	L'exigence est prise en compte par les essais réalisés selon 5.6.1, ou selon les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes.
5.6.5	Température des matériels et des composants de sécurité intrinsèque pour le Groupe III	Applicable	Classement en température à fonder sur la température de la surface en contact avec la poussière.
5.7	Matériel simple	Applicable	
6	Construction des matériels		
6.1	Enveloppes	Applicable	
6.2	Dispositifs de raccordement des circuits externes		
6.2.1	Bornes	Applicable	<p>NOTE Comme cela est le cas avec "ia" et "ib", en raison des exigences d'installation définies dans l'IEC 60079-14, les circuits qui sortent d'un équipement par l'intermédiaire d'un bornier, les paramètres de ces circuits permettant une connexion au bornier, maintiennent les distances de séparation suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – au moins 50 mm entre les bornes pour les circuits "ic" et les bornes pour les circuits de sécurité non intrinsèque. – au moins 6 mm entre les bornes pour les circuits de sécurité intrinsèque séparés. – au moins 3 mm entre les bornes pour les circuits de sécurité intrinsèque et les parties mises à la terre, si l'analyse de sécurité n'a pas pris en compte la connexion à la terre. <p>Cette exigence relative aux distances de séparation est différente des exigences Ex "nL" précédentes.</p>
6.2.2	Prises de courant	Applicable	
6.2.3	Détermination du rapport externe maximal de l'inductance à la résistance (L_o/R_o) pour des sources de puissance limitées par résistance	Applicable	
6.2.4	Câble solidaire en permanence	Applicable	

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
6.2.5	Exigences pour les connexions et les accessoires des matériels à sécurité intrinsèque lorsqu'ils sont placés dans la zone non dangereuse	Applicable	Applicable sauf pour les circuits de protection dans le cas de fonctions telles que la charge dans la zone non dangereuse. Les caractéristiques assignées des composants peuvent être garanties sans protection complémentaire du fait de l'absence de défauts.
6.3	Distances de séparation		
6.3.1	Généralités	Applicable	Applicable uniquement au circuit "ic" et aux composants de protection. Lorsque les distances de séparation sont inférieures aux valeurs exigées, elles doivent être mises en court-circuit si le court-circuit peut compromettre la sécurité intrinsèque. NOTE Par exemple, un circuit "ic" est le circuit qui suit le dernier composant de protection qui détermine la limitation nécessaire de tension et de courant.
6.3.2	Séparation des parties conductrices	Applicable	Applicable uniquement au circuit "ic" et aux composants de protection. Toute utilisation d'une cloison isolante de séparation ou d'une cloison métallique raccordée à la terre est nécessaire uniquement pour satisfaire aux exigences de sécurité de la norme industrielle pertinente.
6.3.2.1	Distances conformes au Tableau 5	Applicable	Dans le cas des transformateurs, applicable uniquement entre les connexions externes. Les caractéristiques de construction restantes des transformateurs sont nécessaires uniquement pour satisfaire aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes.
6.3.2.2	Distances conformes à l'Annexe F	Applicable	Dans le cas des transformateurs, applicable uniquement entre les connexions externes. NOTE Les caractéristiques de construction restantes des transformateurs sont nécessaires uniquement pour satisfaire aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes. Des distances au travers d'une isolation solide des conducteurs sont nécessaires pour satisfaire au Tableau 5.

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
6.3.3	Tension entre parties conductrices	Applicable	<p>Pour "ic", les effets des transitoires ne sont pris en compte que pour les barrières de sécurité à diodes parce que la connexion s'effectue avec un équipement non spécifié. Pour les autres applications "ic", aucune évaluation supplémentaire des effets des transitoires n'est nécessaire compte tenu des éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La présence d'une atmosphère explosive est improbable en fonctionnement normal. • Le circuit est conforme aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes. <p>Lorsque la séparation des parties conductrices est nécessaire, les séparations non conformes aux valeurs données dans le Tableau 5 ou à l'Annexe F peuvent être mises en court-circuit dans le cadre de l'évaluation si ce court-circuit peut compromettre la sécurité intrinsèque.</p>
6.3.4	Distance dans l'air	Non applicable	Toute utilisation d'une cloison isolante de séparation ou d'une cloison métallique raccordée à la terre est nécessaire uniquement pour satisfaire aux exigences de sécurité de la norme industrielle pertinente. Voir 6.3.2.
6.3.5	Distances de séparation au travers d'un compound de moulage	Applicable	
6.3.6	Distances de séparation au travers d'une isolation solide	Applicable	
6.3.7	Séparations composites	Applicable	Applicable, à l'exception de la restriction de 1/3 pour les séparations composites, étant donné que cette restriction repose sur les éléments tenant compte des défauts.
6.3.8	Lignes de fuite	Applicable	<p>Applicable, à l'exception de la restriction de 1/3 pour les séparations composites et des restrictions concernant les cloisons pour une tension supérieure à 1,575 V.</p> <p>Toute utilisation d'une cloison isolante de séparation ou d'une cloison métallique raccordée à la terre doit satisfaire aux exigences de sécurité de la norme industrielle pertinente. Voir 6.3.2.</p>
6.3.9	Distance sous revêtement	Applicable	
6.3.10	Exigences pour les cartes à circuits imprimés montées	Applicable	Applicable, à l'exception de la prise en compte du corps d'un composant comme une partie active non isolée. Par exemple, un composant monté au-dessus ou tout à côté d'une piste comme défini en c), n'est pas considéré comme étant connecté à la piste.
6.3.11	Séparation par écrans raccordés à la terre	Applicable	Lorsque les distances de séparation par rapport à l'écran raccordé à la terre ne satisfont pas aux distances nécessaires de séparation par rapport à la terre, l'écran doit pouvoir acheminer le courant maximal possible auquel il peut être soumis en continu (tel qu'un court-circuit à la terre).
6.3.12	Câblage interne	Applicable	

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
6.3.13	Exigence de rigidité diélectrique	Applicable	<p>Applicable, à l'exception de l'essai de rigidité diélectrique supplémentaire du 3^e alinéa. Dans le cas du 2^e alinéa, applicable uniquement à l'isolation ou aux composants isolants. Un essai de rigidité diélectrique supplémentaire n'est pas nécessaire entre le niveau de protection "ic" et les autres circuits, ou entre les circuits séparés de niveau de protection "ic". Cette disposition est conforme aux exigences du niveau de protection "nL" précédentes.</p> <p>NOTE Les exigences relatives à l'essai diélectrique définies dans d'autres normes applicables peuvent toujours s'appliquer (normes telles que les normes industrielles pertinentes).</p>
6.3.14	Relais	Applicable	<p>Applicable uniquement à l'exigence relative au relais à utiliser dans les limites de ses caractéristiques assignées.</p> <p>NOTE Les exigences relatives à l'essai diélectrique et aux distances de séparation sont toujours couvertes, ainsi que les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes.</p>
6.4	Protection contre une inversion de polarité	Applicable	
6.5	Conducteurs de raccordement à la terre, connexions et bornes de raccordement	Applicable	<p>Les exigences de mise à la terre définies dans le 1^{er} alinéa s'appliquent uniquement si le circuit "ic" nécessite une mise à la terre.</p> <p>Les exigences relatives à la mise à la terre sont couvertes de manière appropriée par les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes.</p> <p>Les exigences définies dans le 2^e alinéa s'appliquent uniquement au niveau de protection "ia" et au niveau de protection "ib". Une seule connexion s'avère suffisante pour le niveau de protection 'ic'.</p>
6.6	Encapsulage	Applicable	<p>Applicable uniquement si l'exclusion de l'atmosphère repose sur l'encapsulage de manière à réduire les distances de séparation, ou réduire la capacité d'inflammation des composants chauds. Aucune condition de court-circuit ne s'applique à moins que les distances de séparation ne soient inférieures aux valeurs exigées susceptibles de compromettre la sécurité intrinsèque (voir Annexe D).</p>
7	Composants dont dépend la sécurité intrinsèque		
7.1	Caractéristiques des composants	Applicable	<p>Cet article simplifie, dans le cas du courant et de la tension, les exigences relatives aux caractéristiques assignées concernant les composants de protection "ic" par rapport aux exigences "nL".</p> <p>NOTE Le concept d'un composant dont le "mode de défaillance est tel qu'il maintient la protection" comme variante au déclassement (tel qu'il existe pour "nL") n'existe pas pour "ic".</p>

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
7.2	Connecteurs pour connexions internes, cartes et composants enfichables	Applicable	<p>Applicable à l'exception de l'exigence relative à la connexion incorrecte des raccordements enfichables internes définie dans le 1^{er} alinéa, et de l'exigence relative à la défaillance de connexion en circuit ouvert définie dans le 2^e alinéa.</p> <p>Bien que l'interchangeabilité constitue un problème pour les connexions externes en raison d'une erreur sur site, elle n'est pas considérée comme un problème de protection "ic" pour les connexions internes. Les attentes en matière de contrôle de production et d'entretien approprié peuvent concerner des applications internes.</p> <p>L'exigence relative à la défaillance de connexion en circuit ouvert n'est pas applicable étant donné que les défauts ne sont pas pris en compte pour 'ic'.</p> <p>Les deux coefficients ne sont pas considérés comme une condition normale de fonctionnement (voir 6.5).</p>
7.3	Coupe-circuits à fusibles	Applicable	<p>Lorsqu'un circuit "ic" dépend d'un coupe-circuit à fusibles et lorsque ce dernier est connecté directement au réseau et lorsque le coupe-circuit est également connecté directement à un circuit considéré comme normalement soumis à une surcharge ou à un court-circuit (tels que des embases ou des bornes pour câblage externe de sortie), le pouvoir de coupure d'un tel coupe-circuit à fusibles repose sur le courant de court-circuit présumé du réseau d'alimentation. Une barrière de sécurité à diodes constitue un exemple courant d'une telle application qui implique des bornes pour câblage externe de sortie. Il est considéré que le courant de court-circuit présumé d'un réseau d'alimentation de 250 V n'est pas supérieur à 1 500 A."</p>
7.4	Piles et accumulateurs	Applicable	<p>Pour les matériels et les matériels associés, lorsque ce mode de protection concerne un mode de protection supérieur au mode de protection "ic" (tels que les matériels 'ic nA' ou les matériels associés 'nA [ic]'), la connexion en parallèle des piles et accumulateurs pour le mode de protection 'ic' est admise uniquement dans le circuit 'ic' à condition de ne pas compromettre la sécurité intrinsèque.</p>
7.5	Semi-conducteurs		

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
7.5.1	Effets transitoires	Applicable	<p>Pour "ic", les effets des transitoires ne sont pris en compte que pour les barrières de sécurité à diodes parce que la connexion s'effectue avec un équipement non spécifié. Pour les autres applications "ic", aucune évaluation supplémentaire des effets des transitoires n'est nécessaire compte tenu des éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La présence d'une atmosphère explosive est improbable en fonctionnement normal. • Le circuit est conforme aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes. <p>NOTE Il est exigé que les semi-conducteurs utilisés comme composants de protection dans les circuits "ic" satisfassent aux exigences applicables définies dans un autre article de la présente norme.</p>
7.5.2	Limiteur shunt de tension	Applicable	<p>Pour "ic", les effets des transitoires ne sont pris en compte que pour les barrières de sécurité à diodes parce que la connexion s'effectue avec un équipement non spécifié. Pour les autres applications "ic", aucune évaluation supplémentaire des effets des transitoires n'est nécessaire compte tenu des éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La présence d'une atmosphère explosive est improbable en fonctionnement normal. • Le circuit est conforme aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes. <p>Un seul semi-conducteur s'avère suffisant pour le niveau de protection 'ic'.</p>
7.5.3	Limiteurs série de courant	Applicable	Un seul semi-conducteur s'avère suffisant pour le niveau de protection 'ic'.
7.6	Défaillance de composants, de connexions et de séparations	Applicable	Applicable à l'exception des exigences relatives aux niveaux de protection "ia et "ib" définies dans le 2 ^e alinéa, et des exigences relatives aux connexions infaillibles définies dans les 5e et 6e alinéas.
7.7	Dispositifs piézoélectriques	Applicable	<p>Applicable uniquement si le circuit piézoélectrique peut être mis en court-circuit directement (par exemple, en raison d'espacements ou de composants produisant des étincelles non conformes) (voir 10.7).</p> <p>NOTE Une condition normale de fonctionnement constitue la condition potentielle d'effet sur l'enveloppe, et est par conséquent applicable au niveau de protection "ic".</p>
7.8	Cellules électrochimiques pour la détection des gaz	Applicable	
8	Composants infaillibles, assemblages infaillibles de composants et connexions infaillibles dont dépend la sécurité intrinsèque	Non applicable	Selon 8.1, l'Article 8 ne s'applique pas, dans son intégralité, aux circuits "ic".
9	Exigences supplémentaires pour matériels spécifiques		

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
9.1	Barrières de sécurité à diodes	Applicable	Pour "ic", les effets des transitoires sont pris en compte pour les barrières de sécurité à diodes parce que la connexion s'effectue avec un équipement non spécifié. <u>NOTE</u> Les exigences de mise à la terre sont applicables au niveau de protection "ic" en raison des exigences correspondantes des circuits de sécurité intrinsèque définies dans l'IEC 60079-14.
9.2	Matériel FISCO	Applicable	
9.3	Lampes à main et lampes-chapeaux	Applicable	
10	Vérifications de type et essais de type		
10.1	Essai d'inflammation à l'éclateur	Applicable	Un coefficient de sécurité de 1,0 sans condition de défaut prise en compte ou non prise en compte est applicable pour "ic".
10.2	Essais de température	Applicable	Applicable à l'exception des problèmes de caractéristiques non linéaires mentionnés à la dernière ligne du 1 ^{er} alinéa, qui nécessitent de soumettre à l'essai (essai obligatoire) à la température assignée réelle, les composants à caractéristiques non linéaires. Une méthode d'essai de cette nature n'est pas applicable pour les circuits "ic" et doit être considérée uniquement comme une possibilité.
10.3	Essais de tenue diélectrique	Applicable	Voir 6.3.13.
10.4	Détermination des paramètres de composants mal définis	Applicable	
10.5	Essais des piles et accumulateurs	Applicable	Applicable, sauf si l'essai de court-circuit doit être envisagé uniquement aux points externes à la pile ou à l'accumulateur lorsque les distances de séparation nécessaires ne sont pas satisfaites. Lorsque l'essai d'échauffement des piles et accumulateurs est exigé, il est nécessaire de soumettre à l'essai un seul échantillon.
10.6	Essais mécaniques		
10.6.1	Compound de moulage	Applicable	Les essais de choc s'appliquent aux compounds de moulage des enveloppes. Ils représentent ainsi un problème de condition normale de fonctionnement, et sont par conséquent applicables à "ic".
10.6.2	Détermination de l'acceptabilité de fusibles exigeant encapsulation	Applicable	Alors que l'encapsulation des coupe-circuits à fusibles pour "ic" n'est généralement pas nécessaire, le problème relatif à la pénétration de l'encapsulation à l'intérieur de la chambre d'un coupe-circuit à fusibles, et qui empêche l'ouverture de l'élément, constitue véritablement un problème de condition normale de fonctionnement, et s'applique par conséquent aux circuits "ic" (voir également 7.3). <u>NOTE</u> Un exemple de ce type de problème s'applique aux coupe-circuits à fusibles pour cartouche en verre.

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
10.6.3	Cloisons	Non applicable	Toute utilisation d'une cloison isolante de séparation ou d'une cloison métallique raccordée à la terre est nécessaire uniquement pour satisfaire aux exigences de sécurité de la norme industrielle pertinente.
10.7	Essais des matériels de sécurité intrinsèque comportant des dispositifs piézoélectriques	Applicable	Applicable uniquement si le circuit piézoélectrique peut être mis en court-circuit directement (par exemple, en raison d'espacements ou de composants produisant des étincelles non conformes) (voir 7.7). NOTE Une condition normale de fonctionnement constitue la condition potentielle d'effet sur l'enveloppe, et est par conséquent applicable au niveau de protection "ic".
10.8	Essais de type des barrières de sécurité à diodes et des shunts de sécurité	Applicable	Pour le niveau de protection "ic", les effets des transitoires doivent être pris en compte pour les barrières de sécurité à diodes parce que la connexion s'effectue avec un équipement non spécifié. (Voir 7.5.1)
10.9	Essai de traction du câble	Applicable	
10.10	Essais des transformateurs	Non applicable	Les spécifications de 8.2.4 exigent de réaliser ces essais. Il est dérogé de manière explicite à ces essais pour les circuits "ic". NOTE Les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes s'appliquent toujours.
10.11	Essais des isolateurs optiques	Non applicable	Les spécifications de 8.9.2 exigent de réaliser ces essais. Il est dérogé de manière explicite à ces essais pour les circuits "ic". NOTE Les exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes s'appliquent toujours.
10.12	Courant admissible des connecteurs des circuits imprimés infaillibles	Non applicable	Les spécifications de 8.8 exigent de réaliser ces essais. Il est dérogé de manière explicite à ces essais pour les circuits "ic".
11	Essais individuels		
11.1	Essais individuels pour les barrières de sécurité à diode		
11.1.1	Barrières terminées	Applicable	NOTE Des liaisons amovibles ne sont généralement pas nécessaires pour les barrières de sécurité de niveau de protection "ic".
11.1.2	Diodes des barrières « ia » à deux diodes	Non applicable	Cet essai s'applique uniquement aux circuits "ia".
11.2	Essais diélectriques individuels de série des transformateurs infaillibles	Non applicable	Les spécifications de 8.2.5 exigent de réaliser ces essais. Il est dérogé de manière explicite à ces essais pour les circuits "ic".
12	Marquage	Applicable	Lorsqu'il est nécessaire d'inclure le marquage de l'une des autres méthodes de protection énumérées dans l'IEC 60079-0, le symbole "ic" doit être placé en premier.

Article/Paragraphe	Exigence	Applicabilité	Remarque
13	Documentation	Applicable	Lorsque les instructions du fabricant définissent des procédures de maintenance sous tension "ic", les effets de cette maintenance sous tension n'invalident pas la sécurité intrinsèque dans des conditions normales de fonctionnement et dans des conditions qui peuvent être raisonnablement considérées comme se produisant lors d'une maintenance sous tension.
Annexe A (normative)	Évaluation des circuits de sécurité intrinsèque	Applicable	
Annexe B (normative)	Éclateur pour l'essai des circuits de sécurité intrinsèque	Applicable	
Annexe C (informative)	Mesure des lignes de fuite, distances dans l'air et distances de séparation au travers d'un compound de moulage ou d'un isolant solide		
Annexe D (normative)	Encapsulage	Applicable	Applicable uniquement si l'exclusion de l'atmosphère repose sur l'encapsulage de manière à réduire les distances de séparation, ou réduire la capacité d'inflammation des composants chauds. Aucune condition de défaut ne s'applique à moins que les distances de séparation ne soient inférieures aux valeurs exigées (voir 6.6.2).
Annexe E (informative)	Essai d'énergie transitoire		
Annexe F (normative)	Distances de séparation alternative pour les circuits imprimés assemblés et séparation de composants	Applicable	Dans le cas des transformateurs, applicable uniquement entre les connexions externes. NOTE Les caractéristiques de construction restantes des transformateurs sont nécessaires uniquement pour satisfaire aux exigences de sécurité applicables des normes industrielles pertinentes. Des distances au travers d'une isolation solide des conducteurs sont nécessaires pour satisfaire au Tableau 5.
Annexe G (normative)	Exigences concernant les matériels du Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)	Applicable	
Annexe H (informative)	Essai d'inflammation des circuits d'alimentation de limitation de semi-conducteur		