

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)**

**Atmosphères explosives –
Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60079-27

Edition 2.0 2008-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)**

**Atmosphères explosives –
Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms, definitions and abbreviations	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviations	6
4 Apparatus requirements	6
4.1 General.....	6
4.2 FISCO power supplies.....	6
4.2.1 General	6
4.2.2 Additional requirements of “ia” and “ib” FISCO power supplies	6
4.2.3 Additional requirements of “ic” FISCO power supplies	7
4.3 FISCO field devices.....	7
4.3.1 General	7
4.3.2 Additional requirements of “ia” and “ib” FISCO field devices	8
4.3.3 Additional requirement of “ic” FISCO field devices	8
4.4 Terminator.....	8
4.5 Simple apparatus	8
4.6 Marking.....	9
4.7 Examples of marking.....	9
5 System requirements.....	10
5.1 General.....	10
5.2 Additional requirements of “ic” FISCO systems.....	11
Annex A (informative) Typical system	12
Bibliography.....	13
Figure A.1 – Typical system.....	12
Table 1 – Assessment of maximum output current for use with “ia” and “ib” FISCO rectangular supplies.....	7
Table 2 – Assessment of maximum output current for use with “ic” FISCO rectangular supplies	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC 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 60079-27 has been prepared by subcommittee 31G: Intrinsically-safe apparatus, of IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This second edition cancels and replaces the first edition issued in 2005. It constitutes a technical revision.

The significant change with respect to the first edition is that this standard replaces the FNICO requirements with the requirements of an "ic" FISCO system.

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

CDV	Report on voting
31G/169/CDV	31G/176A/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60079 series, under the general title: *Explosives atmospheres* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under “<http://webstore.iec.ch>” in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)

1 Scope

This part of IEC 60079 contains the details of apparatus, systems and installation practice for use with the Fieldbus Intrinsically Safe Concept (FISCO). It is based on the concepts of Manchester encoded, bus powered systems designed in accordance with IEC 61158-2 which is the physical layer standard for Fieldbus installations.

The constructional and installation requirements of FISCO apparatus and systems are determined by IEC 60079-11, IEC 60079-14, and IEC 60079-25, except as modified by this standard. Part of a Fieldbus device may be protected by any of the methods of explosion protection listed in IEC 60079-0, appropriate to the zone of intended use. In these circumstances, the requirements of this standard apply only to that part of the apparatus directly connected to the intrinsically safe trunk or spurs.

NOTE 1 Certification to the FISCO requirements does not prevent apparatus also being certified and marked to IEC 60079-11 in the conventional manner so that they may be used in other systems. Some apparatus certified before this standard was published but not necessarily complying with the electrical parameters of this standard may be marked "Suitable for FISCO systems". This apparatus may be accepted in a FISCO system, if the comparison of the electrical parameters U_0 , I_0 , P_0 , with U_i , I_i , P_i , demonstrate compatibility with the remainder of the system, and all the other requirements of this standard are met.

NOTE 2 A typical system is illustrated in Annex A.

NOTE 3 Generally, "ic" FISCO systems are intended for use in zone 2 locations. FISCO systems are predominantly intended for use in zone 1 and 2 locations, but may enter zone 0 locations if specifically permitted to do so by the documentation.

NOTE 4 Edition 1 of this standard introduced the FNICO concept to cover the use of Fieldbus concepts in zone 2 utilizing the energy-limited [nL] concept. This standard substitutes the "ic" concept for the energy-limited concept, but permits the continued use of FNICO and nL apparatus.

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

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"*

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

IEC 60079-15, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus*

IEC 60079-25, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems*

IEC 61158-2, *Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control systems – Part 2: Physical layer specification and service definition*

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60079-0, IEC 60079-11 and IEC 60079-15 as well as the following apply.

NOTE Additional definitions applicable to explosive atmospheres can be found in IEC 60050-426.

3.2 Abbreviations

FISCO Fieldbus Intrinsically Safe Concept

FNICO Fieldbus Non-Incendive Concept

4 Apparatus requirements

4.1 General

Apparatus shall be constructed in accordance with IEC 60079-11 except as modified by this standard.

The apparatus documentation shall confirm that each apparatus is suitable for use in a FISCO system in accordance with this standard.

4.2 FISCO power supplies

4.2.1 General

The power supply shall either be resistive limited or have a trapezoidal or rectangular output characteristic. The maximum output voltage, U_o , shall be not greater than 17,5 V nor less than 14 V under the conditions specified in IEC 60079-11 for the respective level of protection.

The maximum unprotected internal capacitance C_i and inductance L_i shall be not greater than 5 nF and 10 μ H, respectively.

The output from the power supply may be connected to earth.

No specification of the internal parameters L_i and C_i or the maximum external parameters L_o and C_o is required on the certificate or label.

The determination of power supply output parameters shall take into account the possible opening, shorting and earthing of field wiring connected to the field terminals of the apparatus.

4.2.2 Additional requirements of “ia” and “ib” FISCO power supplies

The maximum output current I_o for any “ia” or “ib” FISCO power supply shall be determined in accordance with IEC 60079-11 but shall not exceed 380 mA. For rectangular supplies, Table 1 may be used for assessment.

Table 1 – Assessment of maximum output current for use with “ia” and “ib” FISCO rectangular supplies

U_o V	Permissible current, for IIC (includes 1,5 safety factor) mA	Permissible current, for IIB (includes 1,5 safety factor) mA
14	183	380
15	133	354
16	103	288
17	81	240
17,5	75	213
NOTE The two largest current values for IIB are derived from 5,32 W.		

The maximum output power P_o shall not exceed 5,32 W.

4.2.3 Additional requirements of “ic” FISCO power supplies

The maximum output current I_o for an “ic” FISCO power supply shall be determined in accordance with IEC 60079-11. For “ic” FISCO rectangular supplies, Table 2 may be used for assessment.

Table 2 – Assessment of maximum output current for use with “ic” FISCO rectangular supplies

U_o V	Permissible current, for IIC mA	Permissible current, for IIB mA
14	274	570
15	199	531
16	154	432
17	121	360
17,5	112	319

NOTE The maximum output power P_o from “ic” FISCO power supplies is not restricted to 5,32 W.

4.3 FISCO field devices

4.3.1 General

These requirements apply to apparatus other than the power supply terminators and simple apparatus connected to the intrinsically safe bus whether installed inside or outside the hazardous area.

In addition to the relevant sections of IEC 60079-11, hand held terminals shall comply with the requirements for field terminals.

The requirements are as follows:

- field devices shall have a minimum input voltage parameter of $U_i = 17,5$ V;
- the maximum unprotected internal capacitance C_i of each field device shall be not greater than 5 nF;
- the bus terminals shall be isolated from earth in accordance with IEC 60079-11;
- the bus terminals of separately powered field devices shall be galvanically isolated from other sources of power in accordance with IEC 60079-11, so as to ensure that these terminals remain passive and multiple earthing of the bus is avoided;

- e) under normal or fault conditions as specified in IEC 60079-11 the bus terminals shall remain passive, that is the terminals shall not be a source of energy to the system except for a leakage current not greater than 50 μA ;
- f) field devices shall be allocated a level of protection and be suitable for apparatus group IIC in accordance with IEC 60079-11;
- g) field devices intended to be installed within the hazardous area shall be temperature classified in accordance with IEC 60079-11.

4.3.2 Additional requirements of “ia” and “ib” FISCO field devices

The additional requirements of “ia” and “ib” FISCO field devices are as follows:

- a) field devices shall have minimum input parameters of $I_i = 380 \text{ mA}$ and $P_i = 5,32 \text{ W}$;
- b) field devices shall have an internal inductance L_i not greater than 10 μH .

4.3.3 Additional requirement of “ic” FISCO field devices

The additional requirement of “ic” FISCO field devices is that they shall have an internal inductance L_i not greater than 20 μH .

4.4 Terminator

The line terminators required by the system shall comprise a resistor-capacitor combination, which presents at its terminals a circuit equivalent to a resistor of minimum value 90 Ω in series with a capacitor of maximum value 2,2 μF (including tolerances).

NOTE 1 IEC 61158-2 specifies the component values necessary for operational reasons.

The terminator shall

- a) be allocated a level of protection and be suitable for apparatus group IIC;
- b) have an input voltage parameter U_i not less than 17,5 V;

NOTE 2 If the capacitive component(s) are considered to be able to fail to create a short circuit then the required power rating of the resistor(s) is 5,1 W and the temperature class should be determined with a power dissipation of 3,4 W.

- c) be isolated from earth in accordance with IEC 60079-11;
- d) have a maximum unprotected internal inductance L_i not greater than 10 μH ;
- e) terminators intended to be installed within the hazardous area shall be temperature classified in accordance with IEC 60079-11.

The terminators may be incorporated within field devices or power supplies.

NOTE 3 For safety assessment purposes, the effective capacitance (C_i) of the terminator is considered not to affect the intrinsic safety of the system.

4.5 Simple apparatus

The requirement of simple apparatus used in an intrinsically safe system is that it shall comply with IEC 60079-11. The capacitance and inductance of the simple apparatus shall be known so that the system requirement in 5.1 can be assessed. The total inductance and capacitance of each simple apparatus connected to a FISCO system shall be not greater than 10 μH and 5 nF, respectively.

NOTE Care should be taken in temperature classifying simple apparatus within an “ia” or “ib” system since the maximum power available may be as high as 5,32 W. Temperature classification of an “ic” system is done in normal operation.

4.6 Marking

Each piece of apparatus, with the exception of simple apparatus, shall be marked with the word “FISCO” followed by an indication of its function, i.e. power supply, field device or terminator. In addition, each piece of apparatus shall be marked in accordance with IEC 60079-11, except where modified by this standard. For example, the manufacturer's name and address shall still be marked.

Where apparatus is dual marked so that it can be used in both a FISCO system and a conventional intrinsically safe system, care shall be taken to differentiate between the FISCO marking and the marking for the conventional intrinsically safe system.

For FISCO power supplies, output parameters U_o , I_o , C_o , L_o , P_o and L_o/R_o need not be marked. For FISCO field devices or terminators, input and internal parameters U_i , I_i , C_i , L_i , P_i and L_i/R_i need not be marked.

4.7 Examples of marking

a) Power supply

FISCO power supply

$U_m = 250 \text{ V}$

[Ex ia] IIC

John Jones Ltd

SW99 2AJ UK

Type: DRG OOI

$-20 \text{ °C} \leq T_a \leq +50 \text{ °C}$

PTB Nr 01A 2341

Serial No: 014321

b) Field device

FISCO field device

Ex ia IIC T4

Paul McGregor plc

GL99 1JA UK

Type: RWS 001

$-20 \text{ °C} \leq T_a \leq +60 \text{ °C}$

c) Terminator

FISCO terminator

Ex ia IIC T4

James Bond plc

MK45 6BY UK

Type MI5 007

BAS 01 A 4321

Serial No: 012345

d) Dual marked field device

A McTavish plc

GL 98 1BA UK

Type RWS 002

$-20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60\text{ }^{\circ}\text{C}$

INERIS 02 A 2345

Serial No: 060128

FISCO Field device

Ex ia IIC T6

$U_i = 28\text{ V}$

$C_i = 3\text{ nF}$

$I_i = 200\text{ mA}$

$L_i = 10\text{ }\mu\text{H}$

$P_i = 1,2\text{ W}$

5 System requirements

5.1 General

A system is usually of the form illustrated in Annex A.

The cable used in the system shall comply with the following parameters:

- loop resistance R_c 15 Ω /km to 150 Ω /km;
- loop inductance L_c 0,4 mH/km to 1 mH/ km;
- capacitance C_c 45 nF/km to 200 nF/km;
- maximum length of each spur cable 60 m in IIC and IIB;
- maximum length of each trunk cable, including the length of all spurs, 1 km in IIC and 5 km in IIB.

When cable, which complies with this standard, is used, no further consideration of cable parameters is necessary.

NOTE 1 The installation and constructional requirements of individual cables and multicores carrying more than one IS circuit are contained in IEC 60079-14. Annex C of that standard also gives guidance on the determination of cable parameters.

Where a system comprises

- one source of power,
- any number of field devices up to 32, and
- up to two terminators,

all complying with the requirements of this standard combined with a cable to the above specification, then that system shall be considered to be adequately safe.

The system shall be allocated a level of protection ("ia", "ib" or "ic") determined by the least onerous level of protection of the apparatus used in the system. The safety documentation should record the allocated level of protection.

Sub-systems of the system may have different levels of protection where this is justified by the assessment and recorded in the documentation. For example, an "ia" spur may be created from an "ib" trunk by the insertion of a suitably certified interface.

The terminator(s) shall be situated at the end(s) of the trunk. The power supply shall be located not more than 60 m from one end of the trunk. Where the power supply is connected via a spur, then that spur is restricted to a length of 60 m.

NOTE 2 The number of field devices which can be connected to a spur is restricted by operational constraints and the requirement of this standard, which restricts the number of field devices in a system to a maximum of 32.

Connection facilities and/or switches may be added to a system without modifying the safety assessment. Other types of simple apparatus complying with IEC 60079-11 may be connected to a FISCO system provided that the total inductance and capacitance of each simple apparatus is not greater than 10 μH and 5 nF respectively, and the total number of pieces of such simple apparatus plus field devices does not exceed 32.

The safety documentation may be simplified to a list of the equipment, together with relevant apparatus documentation used. The documentation should clearly identify the level of protection of each part of the system.

The apparatus group of the power supply determines the apparatus group of the system.

The temperature classification of each piece of apparatus shall be determined and recorded in its documentation. It is also necessary to confirm that the permitted maximum ambient temperature of each piece of apparatus is suitable for its intended location.

5.2 Additional requirements of “ic” FISCO systems

Apparatus designed and approved to the FNICO requirements of the first edition of this standard may be used in an “ic” FISCO system.

Field devices, terminators and other ancillaries complying with the requirements of intrinsic safety but not as FISCO apparatus in accordance with this standard may be used with a FISCO power supply in an “ic” FISCO system provided that they have input parameters of U_i not less than 17,5 V and internal parameters of L_i and C_i not greater than 20 μH and 5 nF respectively.

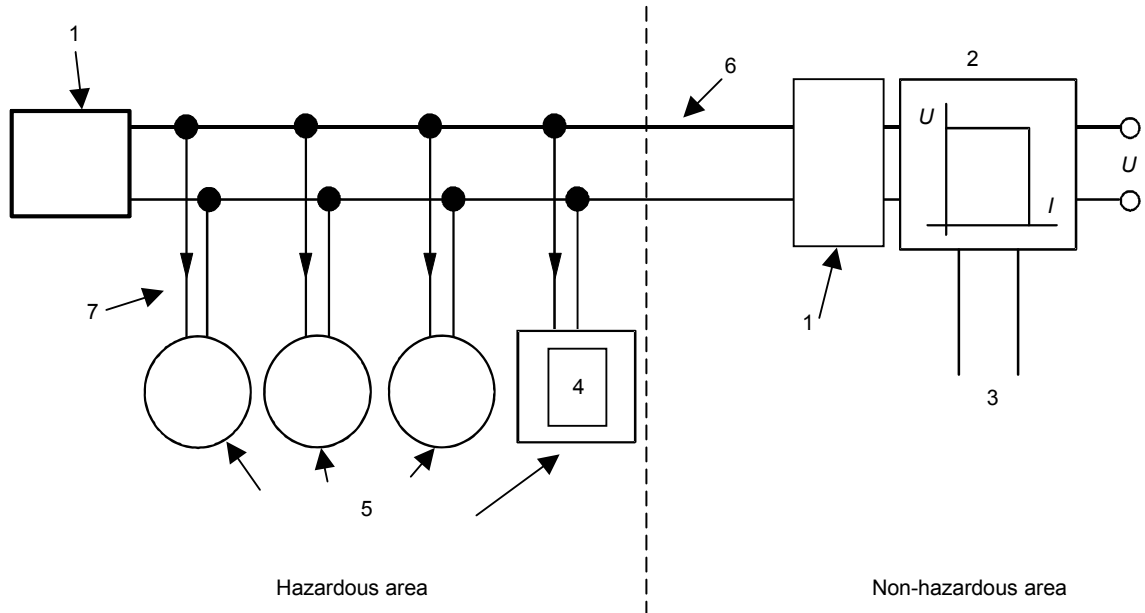
Similarly, apparatus not approved as FISCO apparatus, but constructed in accordance with the requirements of IEC 60079-15 energy-limited “nL” apparatus and having input parameters of U_i not less than 17,5 V and internal parameters of L_i and C_i not greater than 20 μH and 5 nF respectively, may be used in an “ic” FISCO system.

Where FNICO, intrinsically safe or energy-limited apparatus is used in an “ic” FISCO system, this should be indicated at the point of installation of that apparatus. A plant label marked ““ic” FISCO system” is an acceptable way of satisfying this requirement.

Annex A (informative)

Typical system

Figure A.1 shows a typical system.



IEC 510/05

Key

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 Terminator | 5 Field devices |
| 2 Power supply | 6 Trunk |
| 3 Data | 7 Spur |
| 4 Hand held terminal | |

Figure A.1 – Typical system

Bibliography

IEC 60050-426, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes, définitions et abréviations	18
3.1 Termes et définitions	18
3.2 Abréviations	18
4 Exigences du matériel	18
4.1 Généralités.....	18
4.2 Sources d'alimentation FISCO.....	18
4.2.1 Généralités.....	18
4.2.2 Exigences supplémentaires des alimentations FISCO «ia» et «ib»	19
4.2.3 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FISCO «ic»	19
4.3 Dispositifs de terrain FISCO	19
4.3.1 Généralités.....	19
4.3.2 Exigences supplémentaires des dispositifs de terrain FISCO «ia» et «ib»	20
4.3.3 Exigences supplémentaires des dispositifs de terrain FISCO «ic»	20
4.4 Bout de ligne	20
4.5 Matériel simple	20
4.6 Marquage	21
4.7 Exemples de marquage	21
5 Exigences du système.....	22
5.1 Généralités.....	22
5.2 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FISCO «ic»	23
Annexe A (informative) Système typique.....	24
Bibliographie.....	25
Figure A.1 – Système typique	24
Tableau 1 – Evaluation du courant maximal de sortie approprié aux alimentations à caractéristique de sortie rectangulaire FISCO avec «ia» et «ib»	19
Tableau 2 – Evaluation du courant maximal de sortie approprié aux alimentations à caractéristique de sortie rectangulaire FISCO «ic»	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 60079-27 a été établie par le sous-comité 31G: Matériels à sécurité intrinsèque, du comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2005. Elle constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont que dans cette norme les exigences FNICO sont remplacées par les exigences d'un système FISCO «ic».

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
31G/169/CDV	31G/176A/RVC

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la CEI 60079, sous le titre général *Atmosphères explosives*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI «<http://webstore.iec.ch>» dans les données spécifiques à cette publication. A cette date, la publication sera

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

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 contient des précisions concernant les matériels, les systèmes et les méthodes d'installation pour une utilisation selon le concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO). Elle est basée sur les concepts des systèmes d'alimentation en réseau codés en Manchester conçus selon la CEI 61158-2 qui est la norme de la couche physique pour les installations de réseau de terrain.

Les exigences de construction et d'installation des matériels et des systèmes FISCO sont déterminées par la CEI 60079-11, la CEI 60079-14 et la CEI 60079-25 à l'exception de ce qui est modifié par la présente norme. Une partie de chacun des dispositifs de réseau de terrain peut être protégée par l'une ou l'autre des méthodes de protection contre l'explosion listée dans la CEI 60079-0, appropriée à la zone d'utilisation prévue. Dans ces circonstances, les exigences de cette norme s'appliquent uniquement à la partie du matériel connectée directement à la ligne ou au tronçon de sécurité intrinsèque.

NOTE 1 La certification selon les exigences de FISCO n'empêche pas les matériels d'être également certifiés et marqués selon la CEI 60079-11 de façon conventionnelle afin qu'ils puissent être utilisés dans d'autres systèmes. Des matériels certifiés avant la publication de cette norme mais pas nécessairement conformes aux paramètres électriques de la présente norme peuvent être marqués «Adaptés aux systèmes FISCO». Ces matériels peuvent être acceptés dans le système FISCO si la comparaison des paramètres électriques U_0 , I_0 , P_0 , avec U_i , I_i , P_i démontre la compatibilité avec le reste du système, et que toutes les autres exigences de la présente norme sont respectées.

NOTE 2 Un système typique est illustré à l'Annexe A.

NOTE 3 Généralement, les systèmes FISCO «ic» sont destinés à être utilisés en zone 2. De façon prédominante, les systèmes FISCO sont destinés à être utilisés en zone 1 et 2, mais ils peuvent entrer en zone 0 avec une autorisation spécifique mentionnée dans la documentation.

NOTE 4 L'édition 1 de cette norme introduit le concept FNICO pour couvrir l'utilisation des concepts de terrain en zone 2 en se servant du concept de la puissance limitée [nL]. Cette norme substitue le concept «ic» au concept de puissance limitée, mais permet de continuer à utiliser les matériels FNICO et nL.

2 Références normatives

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

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

CEI 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»*

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

CEI 60079-15, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Construction, essais et marquage des matériels électriques du mode de protection «n»*

CEI 60079-25, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque*

CEI 61158-2, *Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control systems – Part 2: Physical layer specification and service definition (disponible en anglais seulement)*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60079-0, de la CEI 60079-11 et de la CEI 60079-15 ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE Des définitions supplémentaires applicables aux atmosphères explosives se trouvent dans le VEI 60050 -426.

3.2 Abréviations

FISCO concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque

FNICO concept de réseau de terrain non incendiaire

4 Exigences du matériel

4.1 Généralités

Le matériel doit être construit en conformité avec la CEI 60079-11 à l'exception de ce qui est modifié par cette norme.

La documentation du matériel doit confirmer que chaque matériel est adapté pour une utilisation dans un système FISCO en conformité avec cette norme.

4.2 Sources d'alimentation FISCO

4.2.1 Généralités

L'alimentation doit, soit être à résistance limitée, soit avoir une caractéristique de sortie rectangulaire ou trapézoïdale. La tension de sortie maximale, U_o , ne doit pas être supérieure à 17,5 V ou inférieure à 14 V dans les conditions spécifiées dans la CEI 60079-11 pour le niveau de protection respectif.

La capacité interne non protégée maximale C_i et l'inductance L_i ne doivent pas dépasser, respectivement, 5 nF et 10 μ H.

Aucune spécification des paramètres internes, L_i et C_i , ou des paramètres externes maximaux, L_o et C_o , n'est exigée dans le certificat ou le marquage.

La sortie de l'alimentation peut être connectée à la terre.

La détermination des paramètres de sortie de l'alimentation doit prendre en compte la possibilité d'ouverture, de court-circuit et de mise à la terre du câblage aux bornes du matériel.

4.2.2 Exigences supplémentaires des alimentations FISCO «ia» et «ib»

Le courant maximal de sortie I_o pour tout type de source d'alimentation FISCO «ia» ou «ib» doit être déterminé en conformité avec la CEI 60079-11 mais ne doit pas dépasser 380 mA. Pour les alimentations rectangulaires, le Tableau 1 peut être utilisé pour l'évaluation.

Tableau 1 – Evaluation du courant maximal de sortie approprié aux alimentations à caractéristique de sortie rectangulaire FISCO avec «ia» et «ib»

U_o V	Courant autorisé pour IIC (coefficient de sécurité 1,5 inclus) mA	Courant autorisé pour IIB (coefficient de sécurité 1,5 inclus) mA
14	183	380
15	133	354
16	103	288
17	81	240
17,5	75	213
NOTE Les deux valeurs supérieures pour IIB sont déduites de 5,32 W.		

La puissance de sortie maximale P_o ne doit pas dépasser 5,32 W.

4.2.3 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FISCO «ic»

Le courant maximal de sortie I_o pour une alimentation FISCO «ic» doit être déterminé conformément à la CEI 60079-11. Pour les alimentations rectangulaires FISCO «ic», le Tableau 2 peut être utilisé pour l'évaluation.

Tableau 2 – Evaluation du courant maximal de sortie approprié aux alimentations à caractéristique de sortie rectangulaire FISCO «ic»

U_o V	Courant autorisé, pour IIC mA	Courant autorisé, pour IIB mA
14	274	570
15	199	531
16	154	432
17	121	360
17,5	112	319

NOTE La puissance de sortie maximale P_o des alimentations FISCO «ic» n'est pas limitée à 5,32 W.

4.3 Dispositifs de terrain FISCO

4.3.1 Généralités

Ces exigences s'appliquent aux matériels autres que la source d'alimentation des bouts de ligne et du matériel simple connectés au bus de sécurité intrinsèque lorsqu'ils sont installés à l'intérieur ou en dehors de l'emplacement dangereux.

En plus des sections applicables de la CEI 60079-11, les raccordements manuels doivent satisfaire aux exigences des raccordements de terrain

Les exigences sont les suivantes:

- les dispositifs de terrain doivent avoir des tensions d'entrée minimale de $U_i = 17,5$ V;
- la capacité interne non protégée maximale C_i de chaque dispositif du réseau ne doit pas dépasser 5 nF ;
- les bornes de raccordement doivent être isolées de la terre conformément à la CEI 60079-11;

- d) les bornes de raccordement des dispositifs de terrain alimentés séparément doivent être galvaniquement isolées des autres sources d'alimentation conformément à la CEI 60079-11, de manière à assurer que ces bornes restent passives, et que de multiples mises à la terre du raccordement sont évitées;
- e) en fonctionnement normal ou en condition de défauts comme défini dans la CEI 60079-11, les bornes de raccordement doivent rester passives, c'est-à-dire que les bornes ne doivent pas être une source d'énergie pour le système sauf pour un courant de fuite n'excédant pas 50 μA ;
- f) les dispositifs de terrain doivent avoir un niveau de protection et être adaptés au matériel du groupe IIC, conformément à la CEI 60079-11;
- g) les dispositifs de terrain destinés à être installés à l'intérieur de l'emplacement dangereux doivent posséder une classe de température conforme à la CEI 60079-11.

4.3.2 Exigences supplémentaires des dispositifs de terrain FISCO «ia» et «ib»

Les exigences supplémentaires des dispositifs de terrain FISCO «ia» et «ib» sont les suivantes:

- a) les dispositifs de terrain doivent avoir des paramètres d'entrée minimaux de $I_i = 380 \text{ mA}$ et $P_i = 5,32 \text{ W}$;
- b) les dispositifs de terrain doivent avoir une inductance interne L_i ne dépassant pas 10 μH .

4.3.3 Exigences supplémentaires des dispositifs de terrain FISCO «ic»

L'exigence supplémentaire des dispositifs de terrain FISCO «ic» est qu'ils doivent avoir une inductance interne L_i ne dépassant pas 20 μH .

4.4 Bout de ligne

Les bouts de lignes exigés par le système doivent comprendre une combinaison de résistance-condensateur qui présente à son bout de ligne un circuit équivalent à une résistance d'une valeur minimale de 90 Ω série avec une capacité de valeur maximale 2,2 μF (tolérances incluses).

NOTE 1 La CEI 61158-2 spécifie les valeurs des composants nécessaires pour des raisons de fonctionnement.

Le bout de ligne doit

- a) avoir un niveau de protection et être adapté au matériel du groupe IIC;
- b) avoir un paramètre de tension d'entrée U_i non inférieur à 17,5 V;

NOTE 2 Si on considère que les composants capacitifs peuvent être défaillants pour créer un court-circuit alors le taux de puissance nécessaire de la résistance est 5,1 W et la classe de température devrait être déterminée avec une dissipation d'alimentation de 3,4 W.

- c) être isolé de la terre conformément à la CEI 60079-11;
- d) avoir une inductance interne non protégée maximale L_i n'excédant pas 10 μH ;
- e) les bouts de ligne destinés à être installés à l'intérieur de l'emplacement dangereux doivent être classés en température conformément à la CEI 60079-11.

Les bouts de ligne peuvent être incorporés dans les dispositifs de terrain ou dans les sources d'alimentation.

NOTE 3 Pour les besoins d'évaluation de la sécurité, la capacité effective (C_i) du bout de ligne est considérée ne pas affecter la sécurité intrinsèque du système.

4.5 Matériel simple

L'exigence du matériel simple utilisé dans un système de sécurité intrinsèque est qu'il doit être conforme à la CEI 60079-11. La capacité et l'inductance du matériel simple doivent être connues pour évaluer le système vis-à-vis des exigences de 5.1. L'inductance et la capacité

totale de chaque matériel simple connecté à un système FISCO ne doivent pas être supérieures à 10 μH et à 5 nF respectivement.

NOTE Il convient d'effectuer avec soin le classement de température pour le matériel simple dans un système «'ia» ou «'ic», la puissance maximale disponible pouvant s'élever à 5,32 W. La classification de température d'un système «'ic» est réalisée en fonctionnement normal.

4.6 Marquage

Chaque matériel, à l'exception d'un matériel simple, doit être marqué avec le libellé «FISCO» accompagné d'une indication de sa fonction, c'est-à-dire la source d'alimentation, le dispositif de terrain ou le bout de ligne. En outre, chaque matériel doit être marqué conformément à la CEI 60079-11, sauf si cela est modifié par la présente norme. Par exemple, il faut toujours que le nom et l'adresse du fabricant apparaissent.

Lorsque le matériel possède un double marquage afin qu'il puisse être utilisé à la fois dans un système FISCO et dans un système conventionnel de sécurité intrinsèque, des précautions doivent être prises pour différencier le marquage FISCO du marquage pour le système de sécurité intrinsèque.

Pour les sources d'alimentation FISCO, les paramètres de sortie U_o , I_o , C_o , L_o , P_o et L_o/R_o ne nécessitent pas d'être marqués. Pour les dispositifs de réseau de terrain ou bouts de ligne FISCO, les paramètres internes et d'entrée U_i , I_i , C_i , L_i , P_i et L_i/R_i ne nécessitent pas d'être marqués.

4.7 Exemples de marquage

a) Source d'alimentation

Source d'alimentation FISCO

$U_m = 250 \text{ V}$

[Ex ia] IIC

John Jones Ltd

SW99 2AJ UK

Type: DRG OOI

$-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +50 \text{ }^\circ\text{C}$

PTB Nr 01A 2341

N° de série: 014321

b) Dispositif de terrain

Dispositif de terrain FISCO

Ex ia IIC T4

Paul McGregor plc

GL99 1JA UK

Type: RWS 001

$-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +60 \text{ }^\circ\text{C}$

c) Bout de ligne

Bout de ligne FISCO

Ex ia IIC T4

James Bond plc

MK45 6BY UK

Type: MI5 007

BAS 01 A 4321

N° de série: 012345

d) Marquage double de dispositif de terrain

A McTavish plc

GL 98 1BA UK

Type RWS 002

$-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$

INERIS 02 A 2345

N° de série: 060128

Dispositif de terrain FISCO

Ex ia IIC T6

$U_i = 28\text{ V}$

$C_i = 3\text{ nF}$

$I_i = 200\text{ mA}$

$L_i = 10\text{ }\mu\text{H}$

$P_i = 1,2\text{ W}$

5 Exigences du système

5.1 Généralités

Un système est généralement de la forme de celui représenté à l'Annexe A.

Le câble utilisé dans le système doit respecter les paramètres suivants:

- résistance de boucle R_c de $15\text{ }\Omega/\text{km}$ à $150\text{ }\Omega/\text{km}$;
- inductance de boucle L_c de $0,4\text{ mH/km}$ à 1 mH/km ;
- capacité C_c de 45 nF/km à 200 nF/km ;
- longueur maximale de chaque tronçon de câble de 60 m pour IIC et IIB;
- longueur maximale de chaque ligne de câble, comprenant la longueur de tous les tronçons, 1 km en IIC et 5 km en IIB.

Lorsque le câble utilisé satisfait à cette spécification, aucune autre exigence relative aux paramètres du câble n'est nécessaire.

NOTE 1 Les exigences d'installation et de construction des câbles individuels et multibrins portant plus d'un circuit IS sont contenues dans la CEI 60079-14. L'Annexe C de cette norme sert également de guide pour la détermination des paramètres du câble.

Lorsqu'un système comprend

- une source d'alimentation,
- un nombre de dispositifs de terrain jusqu'à 32, et
- jusqu'à deux bouts de ligne,

tous conformes aux exigences de la présente norme, associés avec un câble répondant à la spécification ci-dessus, ce système doit alors être considéré comme étant de sécurité adéquate.

On doit attribuer au système un niveau de protection («ia», «ib», ou «ic») déterminé par le niveau de protection le moins onéreux du matériel utilisé dans le système. Il convient d'enregistrer dans la documentation de sécurité le niveau de protection attribué.

Les sous-systèmes du système peuvent avoir différents niveaux de protection lorsque cela est justifié par l'évaluation et enregistré dans la documentation. Par exemple, un tronçon «ia» peut être créé à partir d'une ligne «ib» par l'insertion d'une interface certifiée appropriée.

Les bouts de ligne doivent être situés à l'extrémité (aux extrémités) de la ligne. La source d'alimentation doit être située à moins de 60 m d'une des extrémités de la ligne. Lorsque l'alimentation est connectée par l'intermédiaire d'un tronçon, ce tronçon doit être limité à une longueur de 60 m.

NOTE 2 Le nombre de dispositifs de terrain qui peuvent être connectés à un tronçon est limité par des contraintes de fonctionnement et par l'exigence de cette norme qui limite le nombre de dispositifs de terrain dans un système à un maximum de 32.

Des installations de connexions et/ou des interrupteurs peuvent être ajoutés à un système sans en modifier la sécurité. D'autres types de matériels simples conformes à la CEI 60079-11 peuvent être connectés à un système FISCO à condition que l'inductance et la capacité totale de chaque matériel simple ne soit pas supérieur à 10 μH et 5 nF respectivement, et le nombre total de pièces de matériels simples plus les dispositifs de terrain ne dépasse pas 32.

La documentation de sécurité peut être simplifiée sous la forme d'une liste d'équipements accompagnée de la documentation appropriée de chaque matériel utilisé. La documentation doit clairement identifier le niveau de protection de chaque partie du système.

Le groupe de matériel de la source d'alimentation détermine le groupe de matériel du système.

La classification en température de chaque partie de matériel doit être déterminée et enregistrée dans sa documentation. Il est également nécessaire de confirmer que la température maximale ambiante permise concernant chaque partie de matériels est adaptée à son emplacement.

5.2 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FISCO «ic»

Le matériel conçu et approuvé par les exigences FNICO de la première édition de cette norme peut être utilisé dans un système FISCO «ic».

Les dispositifs du réseau de terrain, bouts de lignes et autres auxiliaires conformes aux exigences de la sécurité intrinsèque mais pas en tant que matériels FISCO conformément à cette norme peuvent être utilisés avec une source d'alimentation FISCO dans un système FISCO «ic» à condition d'avoir des paramètres d'entrée de U_i qui ne soient pas inférieurs à 17,5 V et des paramètres internes de L_i et C_i qui ne dépassent pas, respectivement, 20 μH et 5 nF.

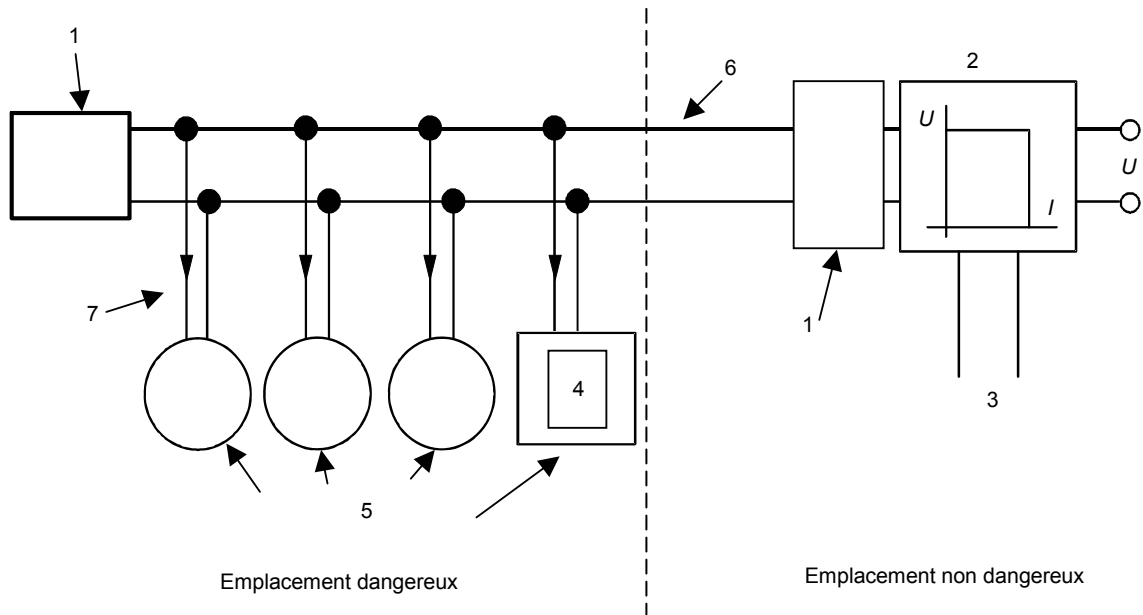
De la même façon, le matériel qui n'est pas approuvé comme matériel FISCO mais construit conformément aux exigences des matériels à puissance limitée («nL») de la CEI 60079-15 avec des paramètres d'entrée de U_i non inférieurs à 17,5 V et des paramètres internes de L_i et C_i ne dépassant pas, respectivement, 20 μH et 5 nF peut être utilisé dans un système FISCO.

Lorsqu'un matériel de sécurité intrinsèque FNICO ou à puissance limitée est utilisé dans un système FISCO «ic», il convient de l'indiquer au point d'installation de ce matériel. Un affichage «système FISCO «ic» » est un bon moyen de satisfaire à cette exigence.

Annexe A (informative)

Système typique

La Figure A.1 représente un système typique.



IEC 510/05

Légende

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 Bout de ligne | 5 Dispositifs de terrain |
| 2 Source d'alimentation | 6 Ligne |
| 3 Données | 7 Tronçon |
| 4 Terminal portable | |

Figure A.1 – Système typique

Bibliographie

CEI 60050-426, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 426: Matériel électrique pour atmosphères explosives*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
P.O. Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch