

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-27

Première édition
First edition
2005-04

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 27:
Concept de réseau de terrain de sécurité
intrinsèque (FISCO) et concept de réseau
de terrain non incendiaire (FNICO)**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 27:
Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
and Fieldbus non-incendive concept (FNICO)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60079-27:2005

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-27

Première édition
First edition
2005-04

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 27:
Concept de réseau de terrain de sécurité
intrinsèque (FISCO) et concept de réseau
de terrain non incendiaire (FNICO)**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –**

**Part 27:
Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
and Fieldbus non-incendive concept (FNICO)**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	10
4 Source d'alimentation	10
4.1 Généralités	10
4.2 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FISCO	12
4.3 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FNICO	12
5 Dispositifs du réseau de terrain	14
5.1 Généralités	14
5.2 Dispositifs de terrain FISCO	14
5.3 Dispositifs de terrain FNICO	14
6 Bout de ligne	16
6.1 Généralités	16
6.2 Bout de ligne FISCO	16
6.3 Bout de ligne FNICO	16
7 Exigences du système	16
7.1 Généralités	16
7.2 Exigences du système FISCO	18
7.3 Exigences du système FNICO	20
8 Marquage	20
8.1 Marquage FISCO	20
8.2 Marquage FNICO	20
9 Exemples de marquage	22
9.1 Exemples de marquage FISCO	22
9.2 Exemples de marquage FNICO	24
10 Diagramme du système	26
Figure 1 – Système typique	26
Tableau 1 – Evaluation du courant maximal de sortie approprié aux alimentations à caractéristique de sortie rectangulaire FISCO	12
Tableau 2 – Evaluation du courant maximal de sortie approprié aux alimentations à caractéristique de sortie rectangulaire FNICO	12

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 Power supplies	11
4.1 General.....	11
4.2 Additional requirements of FISCO power supplies	13
4.3 Additional requirements of FNICO power supplies	13
5 Field devices	15
5.1 General.....	15
5.2 FISCO field devices.....	15
5.3 FNICO field devices	15
6 Terminator.....	17
6.1 General.....	17
6.2 FISCO terminator	17
6.3 FNICO terminator	17
7 System requirements.....	17
7.1 General.....	17
7.2 FISCO system requirements.....	19
7.3 FNICO system requirements.....	21
8 Marking	21
8.1 FISCO marking.....	21
8.2 FNICO marking	21
9 Examples of marking	23
9.1 Examples of FISCO marking.....	23
9.2 Examples of FNICO marking	25
10 System diagram	27
Figure 1 – Typical system	27
Table 1 – Assessment of maximum output current for use with FISCO rectangular supplies.....	13
Table 2 – Assessment of maximum output current for use with FNICO rectangular supplies	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO) et concept de réseau de terrain non incendiaire (FNICO)

AVANT PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 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 cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le 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: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette première édition annule et remplace la spécification technique parue en 2002. Elle constitue une révision technique et a maintenant le statut de Norme Internationale.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –**Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) and
Fieldbus non-incendive concept (FNICO)**

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: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This first edition cancels and replaces the technical specification issued in 2002. It constitutes a technical revision and now has the status of an International Standard.

Les modifications importantes par rapport à la spécification technique sont indiquées ci-dessous:

- la norme contient des exigences pour les systèmes des réseaux de terrain non incendiaires en plus de ceux pour les systèmes de sécurité intrinsèque;
- il y a des modifications mineures dans les paramètres autorisés du câblage, découlant de la poursuite de travaux expérimentaux.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31G/138/FDIS	31G/142/RVD

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

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

La série 60079 contient aussi les normes suivantes (liste non exhaustive), sous le titre général *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses*.

Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque

Partie 26: Construction, essais et marquage des matériels électriques de Groupe II utilisables en Zone 0

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

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

The significant changes with respect to the technical specification are listed below:

- the standard contains the requirements for non-incendive Fieldbus systems in addition to those for intrinsically safe systems;
- there are small changes in the permitted parameters of field wiring, derived from further experimental work.

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

FDIS	Report on voting
31G/138/FDIS	31G/142/RVD

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

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

The following standards are also part of the same series (non-exhaustive list), under the general title *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*:

Part 25: Intrinsically safe systems

Part 26: Construction, test and marking of Group II Zone 0 electrical apparatus

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.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES –

Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO) et concept de réseau de terrain non incendiaire (FNICO)

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60079 contient des précisions concernant les matériels, les systèmes et les méthodes d'installation pour utilisation avec le concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO) et le concept de réseau de terrain non incendiaire (FNICO). Elle est basée sur les concepts des systèmes d'alimentation en réseau codés en Manchester conçus selon la CEI 61558-2 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 et FNICO sont déterminées par la CEI 60079-11, la CEI 60079-14, la CEI 60079-15 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 ou non incendiaire.

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 FISCO typique est illustré à l'Article 10.

NOTE 3 Généralement les systèmes FNICO sont destinés à être utilisés dans les emplacements de Zone 2. Les systèmes FISCO sont destinés principalement pour utilisation en Zone 1 et 2, mais peuvent entrer en Zone 0 si la documentation l'autorise spécifiquement.

2 Références normatives

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

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

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

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

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

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –

Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) and Fieldbus non-incendive concept (FNICO)

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) and the Fieldbus Non-Incendive Concept (FNICO). 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 and FNICO apparatus and systems are determined by IEC 60079-11, IEC 60079-14, IEC 60079-15 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 or non-incendive 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 Clause 10.

NOTE 3 Generally, FNICO 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.

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

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

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

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

CEI 60079-15, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 15: Mode de protection «n»*

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

CEI 61158-2, *Communications de données numériques pour la mesure et le contrôle – Bus de terrain utilisé dans les systèmes de contrôle industriel – Partie 2: Spécification de la couche physique et définition du service (en anglais seulement)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050-426, de la CEI 60079-0 et de la CEI 60079-11 s'appliquent, ainsi que les suivants:

3.1

FISCO

concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque

3.2

FNICO

concept de réseau de terrain non incendiaire

3.3

non incendiaire

un concept où tout arc ou effet thermique produit dans des conditions voulues de fonctionnement de l'équipement n'est pas capable, sous des conditions d'essai spécifiées, d'enflammer le mélange inflammable gaz-air. Egalement connu comme «Circuit à énergie limitée»

4 Source d'alimentation

4.1 Généralités

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

La source d'alimentation peut être reliée à la terre.

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.

Le courant maximum de sortie I_o pour tout type de source d'alimentation doit être déterminé en conformité avec la CEI 60079-11.

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.

IEC 60079-15, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection ‘n’*

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 and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-426, IEC 60079-0 and IEC 60079-11 apply, together with the following:

3.1

FISCO

Fieldbus Intrinsically Safe Concept

3.2

FNICO

Fieldbus Non-Incendive Concept

3.3

non-incendive

a concept in which any arc or thermal effect produced under intended operating conditions of the equipment is not capable, under specified test conditions, of igniting the flammable gas-air mixture. Also referred to as “Energy Limited Circuit”

4 Power supplies

4.1 General

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 maximum output current I_o for any type of power supply shall be determined in accordance with IEC 60079-11.

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 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FISCO

La source d'alimentation doit être soit limitée par résistance, soit avoir une caractéristique de sortie trapézoïdale ou rectangulaire. La tension maximale de sortie, U_o , ne doit pas être supérieure à 17,5 V dans des conditions de défauts comme spécifiées dans la CEI 60079-11 ou inférieure à 14 V en fonctionnement normal.

La source d'alimentation doit être construite en conformité avec la CEI 60079-11 à l'exception de ce qui est modifié par cette norme.

Le courant maximal de sortie I_o pour tout type de source d'alimentation FISCO 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

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.

La documentation du matériel doit spécifier que la source d'alimentation est appropriée pour utilisation dans un système FISCO en conformité avec cette norme.

4.3 Exigences supplémentaires pour la source d'alimentation FNICO

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, en fonctionnement normal, dépasser 17,5 V ou être inférieure à 14 V.

La source d'alimentation doit être construite en conformité avec la CEI 60079-15 à l'exception de ce qui est modifié par cette norme.

Le courant maximal de sortie I_o pour tout type de source d'alimentation FNICO doit être déterminé conformément à la CEI 60079-11 mais les références aux pannes dans la source d'alimentation doivent être ignorées. On doit utiliser un facteur de sécurité de 1,0 au lieu de ceux de la CEI 60079-11.

Pour les alimentations rectangulaires, 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 FNICO

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

4.2 Additional requirements of FISCO power supplies

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 under the fault conditions specified in IEC 60079-11 or less than 14 V under normal operation.

The power supply shall be constructed in accordance with IEC 60079-11, except as modified by this standard.

The maximum output current I_o for any type of 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 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 top two values for IIB are derived from 5,32 W.

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

The apparatus documentation shall state that the power supply is suitable for use in a FISCO system in accordance with this standard.

4.3 Additional requirements of FNICO power supplies

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 or less than 14 V under normal operation.

The power supply shall be constructed in accordance with IEC 60079-15, except as modified by this standard.

The maximum output current I_o for any type of FNICO power supply shall be determined in accordance with IEC 60079-11 but references to faults within the power supply shall be ignored. A safety factor of 1,0 shall be used in the place of those in IEC 60079-11.

For rectangular supplies, Table 2 may be used for assessment.

Table 2 – Assessment of maximum output current for use with FNICO 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

La documentation du matériel doit spécifier que la source d'alimentation est appropriée à l'utilisation dans un système FNICO en conformité avec cette norme.

5 Dispositifs du réseau de terrain

5.1 Généralités

Ces exigences s'appliquent aux matériels autres que la source d'alimentation et les bouts de ligne connectés au bus de sécurité intrinsèque ou bus non incendiaire lorsqu'ils sont installés à l'intérieur ou en dehors de l'emplacement dangereux. Les dispositifs de terrain non prévus pour être installés à l'intérieur de l'emplacement dangereux n'ont pas besoin d'être classés en température.

Les exigences sont les suivantes:

- a) les matériels doivent avoir des paramètres de tension d'entrée minimale de U_i : 17,5 V;
- b) les bornes de raccordement doivent être isolées de la terre conformément à la CEI 60079-11;
- c) les bornes de raccordement des dispositifs de terrain alimentés séparément doivent être galvaniquement isolées de manière à assurer que ces bornes restent passives, et que de multiples mises à la terre du bus sont évitées;
- d) la capacité interne non protégée maximale C_i de chaque dispositif du réseau ne doit pas dépasser 5 nF.

Aucune spécification des paramètres d'entrée et paramètres internes n'est exigée dans le certificat ou le marquage.

5.2 Dispositifs de terrain FISCO

Les exigences supplémentaires des dispositifs de terrain FISCO sont les suivantes:

- a) les matériels doivent avoir des paramètres d'entrée minimaux de I_i : 380 mA et P_i : 5,32 W,
- b) les matériels doivent avoir une inductance interne L_i ne dépassant pas 10 μ H,
- c) 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 μ A,
- d) les dispositifs de terrain doivent avoir une catégorie, être du groupe de matériels IIC, être classés en température et être construits conformément à la CEI 60079-11,
- e) La documentation du matériel doit spécifier que le matériel est adapté pour une utilisation dans un système FISCO en conformité avec cette norme.

5.3 Dispositifs de terrain FNICO

Les exigences supplémentaires du dispositif de terrain FNICO sont les suivantes:

- a) les matériels doivent avoir une inductance interne L_i ne dépassant pas 20 μ H,
- b) en fonctionnement normal comme défini dans la CEI 60079-15, 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 μ A,
- c) les dispositifs de terrain doivent être du groupe de matériels IIC, être classés en température et être construits conformément à la CEI 60079-15 avec le mode de protection nL aux bornes de raccordement,
- d) la documentation du matériel doit spécifier que le matériel est adapté pour utilisation dans un système FNICO en conformité avec cette norme.

The apparatus documentation shall state that the power supply is suitable for use in a FNICO system in accordance with this standard.

5 Field devices

5.1 General

These requirements apply to apparatus other than the power supply and terminators connected to the intrinsically safe or non-incendive bus whether installed inside or outside the hazardous area. Field devices not intended to be installed within the hazardous area are not required to be temperature classified.

The requirements are as follows:

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

No specification of the input and internal parameters is required on the certificate or label.

5.2 FISCO field devices

The additional requirements of FISCO field devices are as follows:

- a) apparatus shall have minimum input parameters of I_i : 380 mA and P_i : 5,32 W;
- b) apparatus shall have a internal inductance L_i not greater than 10 μ H;
- c) under normal or fault conditions as specified in IEC 60079-11 the bus terminals shall remain passive, i.e. the terminals shall not be a source of energy to the system except for a leakage current not greater than 50 μ A;
- d) field devices shall be allocated a category, be suitable for IIC apparatus group and temperature classified and constructed in accordance with IEC 60079-11;
- e) the apparatus documentation shall state that the apparatus is suitable for use in a FISCO system in accordance with this standard.

5.3 FNICO field devices

The additional requirements for FNICO field devices are as follows:

- a) apparatus shall have an internal inductance L_i not greater than 20 μ H;
- b) under normal conditions as specified in IEC 60079-15, the bus terminals shall remain passive, i.e. the terminals shall not be a source of energy to the system except for a leakage current not greater than 50 μ A;
- c) field devices shall be suitable for IIC apparatus group and temperature classified and constructed in accordance with IEC 60079-15 with the protection type nL at the bus terminals;
- d) the apparatus documentation shall state that the apparatus is suitable for use in a FNICO system in accordance with this standard.

6 Bout de ligne

6.1 Généralités

Les bouts de lignes exigés par le système doivent comprendre une combinaison de résistance-capacité qui présente à son bout de ligne un circuit équivalent à une résistance d'une valeur de $90\ \Omega$ à $102\ \Omega$ en série avec une capacité de $0\ \mu\text{F}$ à $2,2\ \mu\text{F}$ (tolérances incluses).

NOTE 1 La CEI 61158-2 exige une capacité opérationnelle d'une valeur de $0,8\ \mu\text{F}$ à $1,2\ \mu\text{F}$.

Le bout de ligne doit

- a) avoir des paramètres d'entrée minimaux de U_i : 17,5 V,
- b) être isolé de la terre conformément à la CEI 60079-11,
- c) avoir une inductance interne non protégée maximale L_i n'excédant pas $10\ \mu\text{H}$.

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

NOTE 2 Pour les besoins d'évaluation de la sécurité, la capacité effective du bout de ligne C_i est considérée ne pas affecter la sécurité intrinsèque ou incendiaire du système.

6.2 Bout de ligne FISCO

Les exigences supplémentaires sont qu'un bout de ligne FISCO doit

- a) avoir des paramètres d'entrée minimaux de I_i : 380 mA et P_i : 5,32 W,
- b) avoir une catégorie, être du groupe de matériel IIC, et être classé en température et construit conformément à la CEI 60079-11.

La documentation sur le bout de ligne doit spécifier qu'il est adapté pour une utilisation dans un système FISCO en conformité avec cette norme.

6.3 Bout de ligne FNICO

Les exigences supplémentaires sont qu'un bout de ligne FNICO doit être du groupe de matériels IIC, et être classé en température et construit conformément aux matériels «nL» de la CEI 60079-15.

La documentation sur le bout de ligne doit spécifier qu'il est adapté pour une utilisation dans un système FNICO en conformité avec cette norme.

7 Exigences du système

7.1 Généralités

Un système est généralement de la forme de celui représenté à la Figure 1.

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

- résistance de boucle R_C de $15\ \Omega/\text{km}$ à $150\ \Omega/\text{km}$;
- inductance de boucle L_C de $0,4\ \text{mH}/\text{km}$ à $1\ \text{mH}/\text{km}$;
- capacité C_C de $45\ \text{nF}/\text{km}$ à $200\ \text{nF}/\text{km}$;
- 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.

6 Terminator

6.1 General

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 value $90\ \Omega$ to $102\ \Omega$ in series with a capacitor of $0\ \mu\text{F}$ to $2,2\ \mu\text{F}$ (including tolerances).

NOTE 1 IEC 61158-2 requires an operational capacitance value of $0,8\ \mu\text{F}$ to $1,2\ \mu\text{F}$.

The terminator shall

- a) have minimum input parameters of U_i : 17,5 V;
- b) be isolated from earth in accordance with IEC 60079-11;
- c) have a maximum unprotected internal inductance L_i not greater than $10\ \mu\text{H}$.

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

NOTE 2 For safety assessment purposes the effective capacitance of the terminator C_i is considered not to affect the intrinsic safety or incendivity of the system.

6.2 FISCO terminator

The additional requirements are that a FISCO terminator shall

- a) have minimum input parameters of I_i : 380 mA and P_i : 5,32 W;
- b) be allocated a category, be suitable for apparatus group IIC and be temperature classified and constructed in accordance with IEC 60079-11.

The terminator documentation shall state that the terminator is suitable for use in a FISCO system in accordance with this standard.

6.3 FNICO terminator

The additional requirements are that a FNICO terminator shall be suitable for apparatus group IIC and be temperature classified and constructed in accordance with IEC 60079-15 'nL' apparatus.

The terminator documentation shall state that the terminator is suitable for use in a FNICO system in accordance with this standard.

7 System requirements

7.1 General

A system is usually of the form illustrated in Figure 1.

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.

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

Les paramètres du câble peuvent être déterminés conformément à l'Annexe C de la CEI 60079-14.

Lorsqu'un système comprend

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

Les deux bouts de ligne doivent être situés aux extrémités de la ligne. La source d'alimentation doit être située à moins de 30 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 30 m.

NOTE Le nombre de dispositifs de terrain qui peuvent être connectés à un tronçon n'est pas limité pour des conditions de sécurité contre les explosions mais peut être limité par des contraintes fonctionnelles.

Des installations de connexion et/ou des interrupteurs peuvent être ajoutés à un système sans en modifier la sécurité.

La documentation de sécurité peut être simplifiée à une liste d'équipements accompagnée de la documentation appropriée de chaque matériel utilisé.

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 par sa certification. Il est également nécessaire de confirmer que la température maximale ambiante permise concernant chaque partie de matériels est adaptée à son emplacement.

7.2 Exigences du système FISCO

Il faut que la source d'alimentation et tous les dispositifs de terrain et bouts de lignes utilisés dans un système FISCO soient conformes aux exigences FISCO de cette norme et qu'ils soient marqués «FISCO». Quand un tel matériel est combiné dans un système conforme à cette norme, aucune autre considération de conformité du matériel n'est nécessaire.

Le système aura une catégorie (ia ou ib) qui est déterminé par les dispositifs de terrain, les bouts de ligne, les matériels et la source d'alimentation utilisée.

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

La documentation de sécurité doit clairement identifier le niveau de protection de chaque partie d'un système.

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

The cable parameters may be determined in accordance with Annex C of IEC 60079-14.

Where a system comprises

- one source of power,
- any number of field devices up to 32, and
- 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 two terminators shall be situated at the ends of the trunk. The power supply shall be located not more than 30 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 30 m.

NOTE The number of field devices which can be connected to a spur is not restricted by consideration of explosion safety but may be restricted by operational constraints.

Connection facilities and/or switches may be added to a system without modifying the safety assessment.

The safety documentation may be simplified to a list of the equipment, together with relevant apparatus documentation used.

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 by its certification. It is also necessary to confirm that the permitted maximum ambient temperature of each piece of apparatus is suitable for its intended location.

7.2 FISCO system requirements

The power supply and all field devices and terminators used in a FISCO system must comply with the FISCO requirements of this standard and be marked with 'FISCO'. When such apparatus is combined in a system in accordance with this standard, no further consideration of the suitability of the apparatus is required.

The system will have a category (ia or ib) determined by the field devices, terminators, apparatus and power supply used.

Sub-systems of the system may have different categories where this can be justified by the assessment. For example, an 'ia' spur may be created from an 'ib' trunk by the insertion of a suitably certified interface.

The safety documentation shall clearly identify the category of each part of a system.

7.3 Exigences du système FISCO

Les sources d'alimentation, dispositifs de terrain, bouts de lignes et autres auxiliaires conformes aux exigences FISCO de cette norme peuvent également être utilisés dans un système FNICO.

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 FNICO dans un système FNICO 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 μ H et 5 nF.

De la même façon, le matériel qui n'est pas approuvé comme matériel FNICO mais construit conformément aux exigences des matériels «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 μ H et 5 nF peut être utilisé dans un système FNICO.

Il convient de signaler en leur point d'installation l'utilisation de matériels de type «nL» ou de sécurité intrinsèque dans un système FNICO. Un affichage «système FNICO Ex nL» est un bon moyen de satisfaire à cette exigence.

8 Marquage

8.1 Marquage FISCO

Chaque matériel 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. De plus, chaque matériel doit être marqué conformément à la CEI 60079-11, sauf si modifié par cette 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 de sécurité intrinsèque conventionnelle, 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.

8.2 Marquage FNICO

Chaque matériel doit être marqué avec le libellé «FNICO» suivi par 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 60079-15, sauf si cela est modifié par la présente norme.

Pour les sources d'alimentation FNICO, 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 FNICO, 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.

7.3 FNICO system requirements

Power supplies, field devices and terminators and other ancillaries complying with the FISCO requirements of this standard may also be used in a FNICO 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 FNICO power supply in a FNICO 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 FNICO apparatus, but constructed in accordance with the requirements of IEC 60079-15 '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 a FNICO system.

Where intrinsically safe or type 'nL' apparatus is used in a FNICO system, this should be indicated at the point of installation. A plant label marked 'FNICO Ex nL system' is an acceptable way of satisfying this requirement.

8 Marking

8.1 FISCO marking

Each piece of 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 must 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 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.

8.2 FNICO marking

Each piece of apparatus shall be marked with the word "FNICO" 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 60079-15, except where modified by this standard.

For FNICO power supplies, output parameters U_o , I_o , C_o , L_o , P_o and L_o/R_o need not be marked. For FNICO 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.

9 Exemples de marquage

9.1 Exemples de marquage FISCO

a) Source d'alimentation

Source d'alimentation FISCO

U_m : 250 V

[Ex ia] IIC

John Jones Ltd

SW99 2AJ UK

Type: DRG OOI

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

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

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

INERIS 01 A 1234

N° de série 013241

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

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

INERIS 02 A 2345

N° de série: 060128

Dispositif de terrain FISCO

Ex ia IIC T4
