

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60079-30-2

Première édition
First edition
2007-01

Atmosphères explosives –

Partie 30-2:

**Traçage par résistance électrique –
Guide d'application pour la conception,
l'installation et la maintenance**

Explosive atmospheres –

Part 30-2:

**Electrical resistance trace heating –
Application guide for design, installation
and maintenance**

© IEC 2007 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XA**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions	12
4 Considérations relatives à l'application	12
4.1 Généralités.....	12
4.2 Zones corrosives.....	12
4.3 Précision de la température du processus	14
4.4 Considérations sur l'installation	14
5 Isolation thermique	16
5.1 Généralités.....	16
5.2 Sélection du matériau isolant	16
5.3 Sélection de la protection contre les intempéries (revêtement)	18
5.4 Sélection économique de l'épaisseur.....	22
5.5 Double isolation	22
6 Conception du système	26
6.1 Introduction	26
6.2 Objet et exigence dominante du traçage.....	26
6.3 Calculs de perte de chaleur	26
6.4 Considérations relatives au réchauffage.....	30
6.5 Facteur de sécurité théorique de la perte thermique	32
6.6 Sélection de la résistance de traçage	32
6.7 Détermination de la température maximale.....	40
6.8 Information concernant la conception	46
6.9 Système d'alimentation	48
6.10 Démarrage aux températures ambiantes basses	50
6.11 Parcours long de résistance de traçage.....	50
6.12 Analyse du modèle de circulation	50
6.13 Technique de régulation de tronçon mort.....	54
6.14 Effet de cheminée	54
7 Régulation et surveillance	54
7.1 Généralités.....	54
7.2 Régulateurs mécaniques	54
7.3 Régulateurs électroniques	56
7.4 Aptitude de l'application	56
7.5 Emplacement des régulateurs	56
7.6 Emplacement des capteurs	56
7.7 Considérations relatives à l'alarme.....	58
8 Recommandations pour l'installation	62
8.1 Introduction	62
8.2 Travaux préparatoires	62
8.3 Installation des circuits de traçage par résistance	64

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	13
4 Application considerations.....	13
4.1 General.....	13
4.2 Corrosive areas.....	13
4.3 Process temperature accuracy	15
4.4 Installation considerations	15
5 Thermal insulation	17
5.1 General.....	17
5.2 Selection of insulating material.....	17
5.3 Selection of weather barrier (cladding)	19
5.4 Selection of economical thickness	21
5.5 Double insulation.....	23
6 System design.....	27
6.1 Introduction	27
6.2 Purpose of, and major requirement for, trace heating	27
6.3 Heat loss calculations.....	27
6.4 Heat-up considerations.....	31
6.5 Heat-loss design safety factor	33
6.6 Selection of trace heater	33
6.7 Maximum temperature determination.....	41
6.8 Design information	47
6.9 Power system.....	49
6.10 Start-up at low ambient temperatures	51
6.11 Long trace heater runs	51
6.12 Flow pattern analysis.....	51
6.13 Dead-leg control technique.....	55
6.14 Chimney effect	55
7 Control and monitoring	55
7.1 General.....	55
7.2 Mechanical controllers.....	55
7.3 Electronic controllers.....	57
7.4 Application suitability.....	57
7.5 Location of controllers	57
7.6 Location of sensors	57
7.7 Alarm considerations.....	59
8 Recommendations for installation	63
8.1 Introduction	63
8.2 Preparatory work.....	63
8.3 Installation of trace heating circuits	65

8.4	Installation de l'équipement de régulation et de surveillance	76
8.5	Installation du système d'isolation thermique (voir aussi l'article 5).....	86
8.6	Installation des câbles de distribution et coordination des circuits de branchement	90
8.7	Mise en service	92
9	Maintenance.....	94
9.1	Généralités.....	94
9.2	Localisation de défauts.....	94
9.3	Rectification de défauts	96
10	Réparations.....	96
10.1	Généralités.....	96
10.2	Praticabilité de réparation des résistances de traçage électrique.....	96
10.3	Techniques de réparation pour les résistances de traçage électriques	98
10.4	Mise à la terre	98
10.5	Essais	98
Figure 1 – Isolation thermique – Installation de la protection contre les intempéries.....		20
Figure 2 – Profil type de température.....		24
Figure 3 – Conditions d'équilibre pour la maintenance de l'objet.....		36
Figure 4 – Conditions d'équilibre de l'évaluation des limites supérieures		38
Figure 5 – Exemple de réservoir chauffé.....		52
Figure 6 – Exemple de dérivation.....		52
Figure 7 – Installation typique de capteur de commande et capteur pour commande de limitation de la température.....		80
Figure 8 – Capteur de dispositif de limitation à la surface de la résistance de traçage		82
Figure 9 – Capteur du dispositif de limitation comme point chaud artificiel		84
Tableau 1 – Types de processus		14
Tableau 2 – Contrôles de pré-installation.....		66
Tableau 3 – Exemples de vérifications pré-opérationnelles et enregistrement pour les installations de réchauffage		100
Tableau 4 – Exemple d'enregistrement pour la mise en service des installations de réchauffage		102
Tableau 5 – Exemple de programme de maintenance et livret d'enregistrement.....		104

8.4	Installation of control and monitoring equipment.....	77
8.5	Installation of thermal insulation system (see also Clause 5).....	87
8.6	Installation of distribution wiring and coordination with branch circuits.....	91
8.7	Commissioning.....	93
9	Maintenance.....	95
9.1	General.....	95
9.2	Fault location.....	95
9.3	Fault rectification.....	97
10	Repairs.....	97
10.1	General.....	97
10.2	Practicability of repair to electric trace heaters.....	97
10.3	Repair techniques for electrical trace heaters.....	99
10.4	Earthing.....	99
10.5	Testing.....	99
Figure 1 – Thermal insulation – Weather-barrier installation.....		21
Figure 2 – Typical temperature profile.....		25
Figure 3 – Equilibrium conditions for workpiece maintenance.....		37
Figure 4 – Equilibrium conditions for upper limit evaluation.....		39
Figure 5 – Heated tank example.....		53
Figure 6 – Bypass example.....		53
Figure 7 – Typical installation of control sensor and sensor for temperature limiting control.....		81
Figure 8 – Limiting device sensor on surface of trace heater.....		83
Figure 9 – Limiting device sensor as artificial hot spot.....		85
Table 1 – Process types.....		15
Table 2 – Pre-installation checks.....		67
Table 3 – Example of pre-commissioning check and trace heater installation record.....		101
Table 4 – Example of trace heater commissioning record.....		103
Table 5 – Example of maintenance schedule and log record.....		105

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 30-2: Traçage par résistance électrique – Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 60079-30-2 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Matériels pour atmosphères explosives.

Cette édition annule et remplace la première édition de la CEI 62086-2 publiée en 2001 et constitue une révision technique.

Les révisions d'ordre général et la mise à jour de cette première édition de la CEI 60079-30-2 sont le résultat des commentaires reçus des comités nationaux.

Les principales différences techniques en dehors des révisions d'ordre général et de la mise à jour de l'ancienne édition de la CEI 62086-2 sont:

- a) des corrections;

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 30-2: Electrical resistance trace heating –
Application guide for design, installation and maintenance**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60079-30-2 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This edition cancels and replaces the first edition of IEC 62086-2 published in 2001 and constitutes a technical revision.

The general revisions and updating to produce the first edition of IEC 60079-30-2 are as a result of National comments received.

The main technical differences apart from the general revision and updating a former edition of IEC 62086-2, are as follows:

- a) corrections;

- b) une révision complète et des ajouts de recommandations pour la conception et l'installation.

La présente Partie 30-2 doit être utilisée conjointement avec la première édition de la CEI 60079-30-1:2006, *Atmosphères explosives – Partie 30-1: Traçage par résistance électrique – Exigences générales et d'essais*.

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

FDIS	Rapport de vote
31/662/FDIS	31/672/RVD

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

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

La liste de toutes les parties de la CEI 60079, présentées sous le titre général *Atmosphères explosives*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

b) extensive revision and additions for design and installation recommendations.

This Part 30-2 is to be used in conjunction with the first edition of IEC 60079-30-1:2006, *Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements*.

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

FDIS	Report on voting
31/662/FDIS	31/672/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 list of all parts of IEC 60079 series, under the general title *Explosive 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.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 30-2: Traçage par résistance électrique – Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 fournit des lignes directrices pour l'application des systèmes de traçage par résistance électrique dans les emplacements où l'on peut rencontrer des atmosphères explosives, à l'exception de celles classées zone 0.

Elle fournit des recommandations pour la conception, l'installation et la maintenance du matériel de traçage et du matériel associé de commande et de surveillance. Elle ne couvre pas les dispositifs qui fonctionnent par chauffage par induction, chauffage à effet de peau ou chauffage par impédance, ni ceux destinés à la libération de contraintes.

La présente partie représente un complément des exigences spécifiées dans la CEI 60079-30-1.

2 Références normatives

Les documents de références suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour des 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 60079-0:2004, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-1:2003, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 1: Enveloppes antidéflagrantes «d»*

CEI 60079-7:2001, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60079-10:2002, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classement des emplacements dangereux*

CEI 60079-14:1996, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 14: Installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

CEI 60079-17:1996, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques dans les emplacements dangereux (autres que les mines)*

CEI 60079-30-1: 2006, *Atmosphères explosives – Partie 1: Traçage par résistance électrique – Exigences générales et d'essais*

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 30-2: Electrical resistance trace heating – Application guide for design, installation and maintenance

1 Scope

This part of IEC 60079 provides guidance for the application of electrical resistance trace heating systems in areas where explosive gas atmospheres may be present, with the exception of those classified as zone 0.

It provides recommendations for the design, installation, maintenance and repair of trace heating equipment and associated control and monitoring equipment. It does not cover devices that operate by induction heating, skin effect heating or direct pipeline heating, nor those intended for stress relieving.

This part supplements the requirements specified in IEC 60079-30-1.

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 60079-0:2004, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-1:2003, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 1: Flameproof enclosures “d”*

IEC 60079-7:2001, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety ‘e’*

IEC 60079-10:2002, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas*

IEC 60079-14:1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-17:1996, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-30-1:2006, *Explosive atmospheres – Part 1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements*