

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62086-2

Première édition
First edition
2001-03

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –
Traçage par résistance électrique –**

**Partie 2:
Guide d'application pour la conception,
l'installation et la maintenance**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –
Electrical resistance trace heating –**

**Part 2:
Application guide for design,
installation and maintenance**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62086-2:2001

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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

62086-2

Première édition
First edition
2001-03

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –
Traçage par résistance électrique –**

**Partie 2:
Guide d'application pour la conception,
l'installation et la maintenance**

**Electrical apparatus for explosive
gas atmospheres –
Electrical resistance trace heating –**

**Part 2:
Application guide for design,
installation and maintenance**

© IEC 2001 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Considérations relatives à l'application	10
4.1 Généralités	10
4.2 Zones corrosives	10
4.3 Considérations sur l'installation	10
4.4 Précision de la température du processus	12
5 Isolation thermique	12
5.1 Généralités	12
5.2 Sélection du matériau isolant	14
5.3 Sélection de la protection contre les intempéries (revêtement)	14
5.4 Sélection de l'épaisseur économique	18
5.5 Double isolation	18
6 Conception du système	22
6.1 Introduction	22
6.2 Objet et prescription dominante du traçage	22
6.3 Calculs de perte de chaleur	22
6.4 Considérations relatives au réchauffage	24
6.5 Facteur de sécurité théorique de la perte de chaleur	28
6.6 Sélection de la résistance de traçage	28
6.7 Détermination de la température maximale	30
6.8 Information concernant la conception	34
6.9 Système d'alimentation	36
6.10 Démarrage aux températures ambiantes basses	38
6.11 Parcours de câble long	38
6.12 Analyse du modèle de circulation	38
6.13 Technique de régulation de tronçon mort	42
6.14 Effet cheminée	42
7 Equipement de régulation et de surveillance	42
7.1 Généralités	42
7.2 Régulateurs mécaniques	42
7.3 Régulateurs électroniques	44
7.4 Aptitude de l'application	44
7.5 Emplacement des régulateurs	44
7.6 Emplacement des capteurs	44
7.7 Considérations relatives à l'alarme	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
Clause	
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions.....	9
4 Application considerations.....	11
4.1 General.....	11
4.2 Corrosive areas.....	11
4.3 Installation considerations.....	11
4.4 Process temperature accuracy.....	13
5 Thermal insulation.....	13
5.1 General.....	13
5.2 Selection of insulating material.....	15
5.3 Selection of weather barrier (cladding).....	15
5.4 Selection of economical thickness.....	19
5.5 Double insulation.....	19
6 System design.....	23
6.1 Introduction.....	23
6.2 Purpose of, and major requirement for, trace heating.....	23
6.3 Heat loss calculations.....	23
6.4 Heat-up considerations.....	25
6.5 Heat-loss design safety factor.....	29
6.6 Selection of trace heater.....	29
6.7 Maximum temperature determination.....	31
6.8 Design information.....	35
6.9 Power system.....	37
6.10 Start-up at low ambient temperatures.....	39
6.11 Long cable runs.....	39
6.12 Flow pattern analysis.....	39
6.13 Dead-leg control technique.....	43
6.14 Chimney effect.....	43
7 Control and monitoring equipment.....	43
7.1 General.....	43
7.2 Mechanical controllers.....	43
7.3 Electronic controllers.....	45
7.4 Application suitability.....	45
7.5 Location of controllers.....	45
7.6 Location of sensors.....	45
7.7 Alarm considerations.....	47

Articles	Pages
8	Recommandations en vue de l'installation, des essais et de la maintenance 48
8.1	Introduction 48
8.2	Application..... 48
8.3	Travaux préparatoires..... 48
8.4	Installation des systèmes de traçage par résistance 54
8.5	Installation des résistances de traçage..... 58
8.6	Installation de l'équipement de régulation et de surveillance..... 62
8.7	Installation du système d'isolation thermique (voir aussi l'article 5) 64
8.8	Mise en service 66
8.9	Maintenance..... 66
8.10	Réparations..... 68
Figure 1	– Isolation thermique – Installation de la protection contre les intempéries 16
Figure 2	– Profil type de température..... 20
Figure 3	– Exemple de réservoir chauffé 40
Figure 4	– Exemple de dérivation 40
Tableau 1	– Types de processus..... 10
Tableau 2	– Contrôles de préinstallation..... 52
Tableau 3	– Vérifications préopérationnelles et enregistrement pour les installations de réchauffage..... 72
Tableau 4	– Enregistrement pour la mise en service des installations de réchauffage 74
Tableau 5	– Programme de maintenance et livret d'enregistrement..... 76

Clause	Page
8 Recommendations for installation, testing and maintenance	49
8.1 Introduction	49
8.2 Application	49
8.3 Preparatory work	49
8.4 Installation of trace-heating systems	55
8.5 Installation of trace heaters	59
8.6 Installation of control and monitoring equipment	63
8.7 Installation of thermal insulation system (see also clause 5)	65
8.8 Commissioning	67
8.9 Maintenance	67
8.10 Repairs	69
Figure 1 – Thermal insulation – Weather-barrier installation	17
Figure 2 – Typical temperature profile	21
Figure 3 – Heated tank example	41
Figure 4 – Bypass example	41
Table 1 – Process types	11
Table 2 – Pre-installation checks	53
Table 3 – Pre-commissioning checks and heater installation record	73
Table 4 – Heater commissioning record	75
Table 5 – Maintenance schedule and log record	77

IEC 62086-2:2001

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/50b6c134-853b-4de8-8430-ab519f20fcbe/iec-62086-2-2001>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES – TRAÇAGE PAR RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE –

Partie 2: Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62086-2 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/347/FDIS	31/359/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 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –
ELECTRICAL RESISTANCE TRACE HEATING –****Part 2: Application guide for design,
installation and maintenance**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62086-2 has been prepared by IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

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

FDIS	Report on voting
31/347/FDIS	31/359/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 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES – TRAÇAGE PAR RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE –

Partie 2: Guide d'application pour la conception, l'installation et la maintenance

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 62086 fournit des lignes directrices quant à l'application des systèmes de traçage par résistance électrique dans les emplacements où l'on peut rencontrer des atmosphères explosives.

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.

La présente partie représente un complément des prescriptions spécifiées dans la CEI 62086-1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 62086. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 62086 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 60079-10:1995, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 10: Classement des régions dangereuses*

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 62086-1, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Traçage par résistance électrique – Partie 1: Règles générales et d'essai*¹⁾

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62086, les définitions figurant dans la CEI 62086-1 s'appliquent.

¹⁾ A publier.

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES – ELECTRICAL RESISTANCE TRACE HEATING –

Part 2: Application guide for design, installation and maintenance

1 Scope

This part of IEC 62086 provides guidance for the application of electrical resistance trace-heating systems in areas where explosive gas atmospheres may be present.

It provides recommendations for the design, installation and maintenance of trace-heating equipment and associated control and monitoring equipment.

This part supplements the requirements specified in IEC 62086-1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 62086. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 62086 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-10:1995, *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 62086-1, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Electrical resistance trace heating – Part 1: General and testing requirements*¹⁾

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 62086, the definitions in IEC 62086-1 apply.

¹⁾ To be published.

4 Considérations relatives à l'application

4.1 Généralités

Cette norme constitue un complément pour les prescriptions de la CEI 60079-14 et de la CEI 60079-17.

Lorsque des systèmes de traçage doivent être installés dans des atmosphères explosives gazeuses, il convient de spécifier les précisions complètes des classements des emplacements dangereux (CEI 60079-10). Il convient que la spécification indique la zone de risque (1 ou 2), le groupe de gaz (IIA, IIB ou IIC) et la classification de températures conformément à la CEI 60079-0. Lorsque des considérations particulières s'appliquent ou lorsque des conditions de site peuvent être particulièrement onéreuses, il convient de préciser ces conditions dans la spécification de traçage.

Lorsque des systèmes de traçage sont prévus pour être installés sur des matériels mobiles ou des unités coulissantes interchangeables, il convient que la spécification relative à ces systèmes de traçage soit conçue pour s'adapter aux conditions les plus défavorables dans lesquelles on peut utiliser le système de traçage.

Lorsque toutes les parties du système de traçage sont susceptibles d'être exposées au rayonnement ultraviolet, il convient que ces parties soient adaptées à une utilisation dans de telles conditions.

4.2 Zones corrosives

Il convient d'examiner tous les composants des systèmes de traçage électrique pour vérifier qu'ils sont compatibles avec tous les matériaux corrosifs que l'on peut rencontrer au cours de la vie du système. Les systèmes de traçage fonctionnant dans des environnements corrosifs peuvent posséder une aptitude supérieure vis-à-vis de la défaillance par rapport à celle des environnements non corrosifs. La détérioration du système d'isolation thermique est accentuée par la corrosion de la protection contre les intempéries et la possibilité de fuites de tuyau et de cuve mouillant l'isolation thermique. Il convient de prêter une attention particulière aux matériaux de systèmes de tuyauterie, ainsi qu'aux systèmes de traçage électrique, étant donné qu'ils sont liés au retour de défaut de fuite à la terre/courant de fuite. L'utilisation de systèmes de tuyauterie non métallique ou hybride peut compliquer encore le retour de défaut de fuite à la terre/courant de fuite et il convient d'accorder une attention particulière à ces systèmes de tuyauterie. Les retours de défaut de fuite à la terre/courant de fuite qui sont établis au moment de l'installation peuvent subir une dégradation du fait de la corrosion au cours du fonctionnement de l'installation.

4.3 Considérations sur l'installation

Par souci de commodité, il est possible de spécifier divers types de processus, selon le degré de criticité d'application et la précision de température du processus prescrit (voir le tableau 1). Cependant, il convient de reconnaître que chaque application spécifique peut impliquer une combinaison de considérations.

Tableau 1 – Types de processus

Criticité d'application	Précision de température pour le processus		
	Au-dessus d'un point minimal type I	Dans une plage modérée type II	Dans une plage étroite type III
Critique (C-) ^a	C – I	C – II	C - III
Non critique (NC-) ^b	NC – I	NC - II	NC – III
^a Applications critiques			
^b Applications non critiques			

4 Application considerations

4.1 General

This standard supplements the requirements of IEC 60079-14 and IEC 60079-17.

Where trace-heating systems are to be installed in explosive gas atmospheres, full details of the hazardous area classification(s) (IEC 60079-10) should be specified. The specification should state the zone of risk (1 or 2), gas group (IIA, IIB or IIC) and temperature classification in accordance with IEC 60079-0. Where special considerations apply or where site conditions may be especially onerous, these conditions should be detailed in the trace-heating specification.

Where trace-heating systems are to be installed on mobile equipment or interchangeable skid units, the specification for these trace-heating systems should be designed to accommodate the worst conditions in which the trace-heating system may be used.

Where any parts of the trace-heating system are likely to be exposed to ultraviolet radiation, those parts should be suitable for use in such conditions.

4.2 Corrosive areas

All components of electric trace-heating systems should be examined to verify that they are compatible with any corrosive materials that may be encountered during the lifetime of the system. Trace-heating systems operating in corrosive environments may have a higher potential for failure than in non-corrosive environments. Deterioration of the thermal insulation system is made worse by corrosion of the weather barrier and the possibility of pipeline and vessel leaks soaking the thermal insulation. Particular attention should be given to the materials of piping systems, as well as the electric trace-heating systems, as related to the effective earth-leakage/ground-fault return path. The use of non-metallic or hybrid piping systems may further complicate the earth-leakage/ground-fault return path and special consideration should be given to these piping systems. Earth-leakage/ground-fault return paths that are established at the time of installation may become degraded due to corrosion during the operation of the plant.

4.3 Installation considerations

For convenience, various process types, according to the degree of application criticality and process temperature accuracy required, may be specified (see table 1). However, it should be recognized that each specific application may involve a combination of considerations.

Table 1 – Process types

Application criticality	Process temperature accuracy required		
	Above a minimum point type I	Within a moderate band type II	Within a narrow band type III
Critical (C-) ^a	C – I	C – II	C – III
Non-critical (NC-) ^b	NC – I	NC – II	NC – III
^a Critical applications			
^b Non-critical applications			

Lorsque le traçage est critique pour le processus, il convient de prendre en considération la surveillance du circuit (il convient que les circuits chauffants soient surveillés en vue d'un fonctionnement correct et que des alarmes soient prévues pour indiquer un dommage ou un défaut) ainsi que les systèmes chauffants (redondants) de secours. Les dispositifs de commande de traçage de rechange ou de secours peuvent être spécifiés pour être activés automatiquement dans l'éventualité d'un défaut étant annoncé par le système de surveillance/d'alarme. Cela est parfois désigné sous le nom de «redondance». Le traçage de secours permet une maintenance et des réparations effectuées sans mise hors service du processus.

4.4 Précision de la température du processus

4.4.1 Type I

Un processus de type I correspond à celui pour lequel la température doit, de préférence, être conservée au-dessus d'un point minimal. La commande de détection ambiante peut être acceptable. De grands éléments de puissance peuvent être commandés au moyen d'un dispositif de commande unique et d'un tableau de distribution électrique. Le débit calorifique peut être fourni inutilement à certains moments et il convient de tolérer de larges plages de températures de fonctionnement. Le rendement en énergie peut être amélioré par l'utilisation de technique de commande de tronçon mort (voir 6.13).

4.4.2 Type II

Un processus de type II correspond à celui dont la température doit, de préférence, être conservée à l'intérieur d'une plage modérée. Les thermostats mécaniques de détection pour les tuyaux peuvent être adaptés.

4.4.3 Type III

Un processus de type III correspond à celui dont la température doit, de préférence, être contrôlée dans une plage étroite. Des dispositifs de régulation pour la détection sur le tuyau utilisant un thermocouple ou des ensembles de détecteurs de température résistifs (RTD) facilitent l'étalonnage sur site (site d'exploitation) et fournissent une flexibilité maximale dans la sélection des fonctions de surveillance et d'alarme pour la température. Le débit calorifique d'entrée peut être fourni pour chauffer ou élever la température du fluide, ou les deux, dans un intervalle de temps et une plage spécifiés. Les considérations de type III nécessitent un respect strict vis-à-vis des configurations d'écoulement et des systèmes d'isolation thermique.

5 Isolation thermique

5.1 Généralités

Il convient de considérer la sélection, l'installation et la maintenance de l'isolation thermique comme une composante majeure de l'aptitude à la fonction d'un système de traçage électrique. Le système d'isolation thermique est normalement conçu pour prévenir la majorité des pertes de chaleur avec le système de traçage permettant une compensation pour le reste. De ce fait, les problèmes liés à l'isolation ont une influence directe sur l'aptitude à la fonction globale du système.

La fonction primaire de l'isolation thermique est de réduire le taux de transfert de chaleur d'une surface qui fonctionne à une température distincte de la température ambiante. Cette réduction de la perte d'énergie peut

- réduire les dépenses de fonctionnement;
- améliorer l'aptitude à la fonction du système;
- augmenter la capacité délivrée par le système.