

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62395-1

Première édition
First edition
2006-08

**Systèmes de traçage par résistance électrique
pour applications industrielles et commerciales –**

**Partie 1:
Exigences générales et d'essai**

**Electrical resistance trace heating systems for
industrial and commercial applications –**

**Part 1:
General and testing requirements**

© IEC 2006 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

V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application et objet.....	10
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions.....	12
4 Exigences générales.....	22
4.1 Généralités.....	22
4.2 Tresses ou gaines métalliques.....	22
4.3 Exigences de protection électrique applicables aux circuits terminaux.....	22
4.4 Exigences de température et de commande.....	24
5 Essais.....	24
5.1 Essais de type – Généralités.....	24
5.2 Essais de type.....	24
5.3 Essais de type – Essais complémentaires pour les installations en zone exposée à l'extérieur et sans isolation thermique.....	50
5.4 Essais de type – Essais complémentaires pour installations avec système de chauffage par traçage intégré.....	54
5.5 Essais de type – Essais complémentaires pour installations avec système de chauffage par traçage à l'intérieur des conduits ou des tuyauteries.....	54
5.6 Essais individuels de série.....	56
6 Marquage.....	56
6.1 Généralités.....	56
6.2 Marquages de produits.....	56
6.3 Marquages des composants assemblés sur site.....	58
7 Instructions d'installation.....	58
 Bibliographie.....	 60
 Figure 1 – Essai d'inflammabilité.....	 30
Figure 2 – Essai de tenue aux chocs.....	32
Figure 3 – Essai de pliage à froid.....	36
Figure 4 – Essai de résistance à l'humidité.....	38
Figure 5 – Vérification de la puissance assignée de sortie.....	42
Figure 6 – Vérification de la température de gaine au moyen de l'approche système.....	46
Figure 7 – Température de gaine maximale déterminée à l'aide de l'approche par classification des produits.....	48
Figure 8 – Essai d'abrasion.....	54
 Tableau 1 – Tensions d'essai pour l'essai diélectrique.....	 26

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope and object.....	11
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 General requirements	23
4.1 General	23
4.2 Metallic braids or sheaths.....	23
4.3 Electrical circuit protection requirements for branch circuits	23
4.4 Control and temperature requirements	25
5 Testing	25
5.1 Type tests – General	25
5.2 Type tests	25
5.3 Type tests – Additional tests for outdoor exposed area installations without thermal insulation	51
5.4 Type tests – Additional tests for installations with embedded trace heater	55
5.5 Type tests – Additional tests for installations with trace heater inside conduit or piping	55
5.6 Routine tests	57
6 Marking	57
6.1 General	57
6.2 Product markings	57
6.3 Markings for field-assembled components	59
7 Installation instructions.....	59
 Bibliography.....	 61
 Figure 1 – Flammability test.....	 31
Figure 2 – Impact test	33
Figure 3 – Cold bend test.....	37
Figure 4 – Moisture resistance test	39
Figure 5 – Verification of rated output	43
Figure 6 – Verification of sheath temperature using system approach	47
Figure 7 – Maximum sheath temperature using the product classification approach	49
Figure 8 – Abrasion test.....	55
 Table 1 – Test voltages for the dielectric test	 27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE TRAÇAGE PAR RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES –

Partie 1: Exigences générales et d'essai

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62395-1 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Le texte de la présente norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
27/533/FDIS	27/547/FDIS

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RESISTANCE TRACE HEATING SYSTEMS FOR INDUSTRIAL AND COMMERCIAL APPLICATIONS –

Part 1: General and testing requirements

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 62395-1 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

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

FDIS	Report on voting
27/533/FDIS	27/547/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.

Une liste de toutes les parties de la CEI 62395, présentées sous le titre général *Systèmes de traçage par résistance électrique pour applications industrielles et commerciales*, 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.

A list of all parts of IEC 62395, under the general title *Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications*, 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.

INTRODUCTION

La CEI 62395-1 fournit les exigences essentielles et les essais appropriés au matériel de traçage par résistance électrique utilisé dans des applications industrielles et commerciales. Alors qu'une partie de ce travail existe déjà sous forme de normes nationales ou internationales, cette norme a collationné la plupart des travaux existants tout en y introduisant un apport considérable.

La CEI/TS 62395-2 fournit des recommandations détaillées pour la conception, l'installation et la maintenance des systèmes de traçage électrique dans des applications industrielles et commerciales.

L'objectif de la CEI 62395 consiste en ce qu'en utilisation normale, les systèmes de traçage électrique fonctionnent en toute sécurité dans les conditions définies de leur utilisation:

- a) en employant des résistances de construction appropriée et répondant aux critères d'essai détaillés dans la Partie 1. Il convient que la construction comprenne une gaine métallique, une tresse de métal, un écran métallique ou un revêtement équivalent électriquement conducteur;
- b) en fonctionnant à des valeurs de températures sûres quand ils sont conçus, installés et entretenus conformément à la Partie 2;
- c) possédant au moins les niveaux minimaux de protection contre les surintensités et les défauts à la terre recommandés dans la Partie 2.

Certains essais de la Partie 1 diffèrent d'essais analogues développés par le CE 20 et ils doivent être révisés ultérieurement. Ces derniers et d'autres essais sont presque identiques aux essais donnés dans la CEI 62086-1:2001¹ et sont reproduits dans cette Partie 1 pour en assurer l'exhaustivité (voir les notes dans le texte).

¹ L'autorisation a été accordée par le CE 31 de reproduire le texte de plusieurs essais de la CEI 62086-1:2001 non spécifiques aux atmosphères explosives gazeuses.

INTRODUCTION

IEC 62395-1 provides the essential requirements and testing appropriate to electrical resistance trace heating equipment used in industrial and commercial applications. While some of this work already exists in national or international standards, this standard has collated much of this existing work and added considerably to it.

IEC/TS 62395-2 provides detailed recommendations for the system design, installation and maintenance of electric trace heating systems in industrial and commercial applications.

It is the objective of IEC 62395 that, when in normal use, electrical trace heating systems should operate safely under their defined conditions of use, by

- a) employing heaters of the appropriate construction and meeting the test criteria detailed in Part 1. The construction should include a metallic sheath, braid, screen or equivalent electrically conductive covering;
- b) operating at safe temperatures when designed, installed, and maintained in accordance with Part 2;
- c) having at least the minimum levels of overcurrent and ground fault protection recommended in Part 2.

Some tests of Part 1 differ from similar tests developed by TC 20 and are to be reviewed in the future. These and other tests are almost identical to the tests given in IEC 62086-1:2001¹ and are duplicated in Part 1 for completeness (see notes in the text).

¹ Permission to reproduce the text of several tests from IEC 62086-1:2001 that are not specific to explosive gas atmospheres has been granted by TC 31.

SYSTÈMES DE TRAÇAGE PAR RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES –

Partie 1: Exigences générales et d'essai

1 Domaine d'application et objet

Cette partie de la CEI 62395 spécifie les exigences pour les systèmes de traçage par résistance électrique et comprend les exigences générales relatives aux essais.

Cette norme traite des systèmes de traçage qui peuvent comprendre soit des unités fabriquées en usine soit des unités assemblées sur site (site d'exploitation), et qui peuvent être des câbles de traçage en série, des câbles de traçage en parallèle, des bandes ou des panneaux de traçage qui ont été assemblés et/ou équipés de terminaisons conformément aux instructions du fabricant pour le raccordement aux alimentations de tensions inférieures ou égales à 450-750 V.

La présente norme comprend aussi des exigences concernant les ensembles de terminaisons et les méthodes de commande appliquées aux systèmes de traçage par résistance.

Cette norme ne comprend ni ne prévoit d'applications dans des atmosphères potentiellement explosives.

La présente norme ne couvre pas le chauffage par induction, impédance ou effet de peau.

Les systèmes de chauffage par traçage peuvent être regroupés en différents types d'applications et les différentes conditions rencontrées pendant et après l'installation nécessitent des exigences différentes pour les essais. Les systèmes de chauffage par traçage sont habituellement certifiés pour un type spécifique d'installation ou d'application. Les applications usuelles pour les différents types d'installation comprennent, mais sans s'y limiter:

- a) Les installations de chauffage par traçage pour le chauffage en surface des tuyaux, cuves et matériels associés dont les applications comprennent:
 - la protection contre le gel et le maintien de la température;
 - les conduites d'eau chaude;
 - les conduites de pétrole et de produits chimiques;
 - les tuyauteries du réseau d'alimentation des installations d'arrosage;
- b) les installations de chauffage par traçage en zone exposée à l'extérieur dont les applications comprennent:
 - le dégivrage des toits;
 - le dégivrage des gouttières et des tuyaux de descente pluviale;
 - les puisards et les drains;
 - le chauffage des voies ferrées²;
- c) les installations avec chauffage par traçage intégré dont les applications comprennent:
 - les dispositifs de fonte de la neige;
 - la protection des chaussées contre le gel;
 - le chauffage des sols;

² Une évaluation ultérieure peut être nécessaire pour traiter les conditions particulières d'utilisation telles que des fluctuations en tension imposée et en pics de tension.

ELECTRICAL RESISTANCE TRACE HEATING SYSTEMS FOR INDUSTRIAL AND COMMERCIAL APPLICATIONS –

Part 1: General and testing requirements

1 Scope and object

This part of IEC 62395 specifies requirements for electrical resistance trace heating systems and includes general test requirements.

This standard pertains to trace heating systems that may comprise either factory-fabricated or field-assembled (work-site) units, and which may be series heater cables, parallel heater cables, heater pads or heater panels that have been assembled and/or terminated in accordance with the manufacturer's instructions for connection to voltage supplies up to and including 450-750 V.

This standard also includes requirements for termination assemblies and control methods used with trace heating systems.

This standard does not include or provide for any applications in potentially explosive atmospheres.

This standard does not cover induction, impedance or skin effect heating.

Trace heating systems can be grouped into different types of applications and the different conditions found during and after installation necessitate different requirements for testing. Trace heating systems are usually certified for a specific type of installation or application. Typical applications for the different types of installation include, but are not limited to:

- a) installations of trace heating for surface heating on pipes, vessels and associated equipment – applications include:
 - freeze protection and temperature maintenance;
 - hot water lines;
 - oil and chemical lines;
 - sprinkler system mains and supply piping;
- b) outdoor exposed area installations of trace heating – applications include:
 - roof de-icing;
 - gutter and down-spout de-icing;
 - catch basins and drains;
 - rail heating²;
- c) installation with embedded trace heating – applications include:
 - snow melting;
 - frost heave protection;
 - floor warming;

² Further evaluation may be required to address application specific conditions such as fluctuations in impressed voltage and voltage spikes.

- les systèmes de stockage de l'énergie;
 - les encadrements de portes;
- d) es installations avec système de chauffage par traçage à l'intérieur des conduits ou des tuyauteries dont les applications comprennent:
- la fonte de la neige – en conduit;
 - la protection des chaussées contre le gel – en conduit;
 - le chauffage des sols – en conduit;
 - les systèmes de stockage de l'énergie – en conduit;
 - le chauffage interne par traçage pour la protection contre le gel des conduites d'eau potable;
 - les drains et passages couverts enfermés.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour des 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 60050-841:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 841: Electrothermie industrielle*

CEI 60068-2-9, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Guide pour l'essai de rayonnement solaire*

CEI 60519-1:2003, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60519-10:2005, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 10: Règles particulières pour les systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique pour applications industrielles et commerciales*

- energy storage systems;
 - door frames;
- d) installations with trace heating inside conduit or piping – applications include:
- snow melting – in conduit;
 - frost heave protection – in conduit;
 - floor warming – in conduit;
 - energy storage systems – in conduit;
 - internal trace heating for freeze protection of potable water lines;
 - enclosed drains and culverts.

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 60050-841:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 841: Industrial electroheat*

IEC 60068-2-9, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance for solar radiation testing*

IEC 60519-1:2003, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*

IEC 60519-10:2005, *Safety in electroheat installations – Part 10: Particular requirements for electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications*