IEC/TS 60519-5

Edition 1.0 2008-03

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

Safety in electroheat installations – Part 5: Specifications for safety in plasma installations

Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 5: Spécifications pour la sécurité dans les installations plasma

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 25.180.10

ISBN 2-8318-9635-5

CONTENTS

FOREWORD 4

1 Scope and object 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Safety requirements in thermal plasma systems – design and installation features 7
4.1 Arc plasma torch systems 7
4.1.1 General requirements 7
4.1.2 Electric circuit 7
4.1.3 Direct current arc power supply 7
4.1.4 Torch sockets, plugs and connection cables 7
4.1.5 Torch 7
4.1.6 Cooling circuit 8
4.1.7 Gas circuit 8
4.1.8 Ignition device 9
4.1.9 Arc plasma system control 9
4.2 Inductive plasma systems 9
4.2.1 General requirements 9
4.2.2 Electric circuit 9
4.2.3 Power supply 9
4.2.4 Torch sockets, plugs and connection cables 10
4.2.5 Torch 10
4.2.6 Cooling circuit 10
4.2.7 Gas circuit 11
4.2.8 Ignition device 11
4.2.9 Inductive plasma system control 12
5 Safety requirements in installations using plasma torches - design and installation features 12
5.1 General 12
5.2 Spraying equipment 12
5.3 Heating and thermochemical treating equipment 12
6 Operation of plasma systems and equipment 13
6.1 General requirements 13
6.2 Protective means of the operator 13
6.3 Starting and stopping 13
6.4 Protection against toxic substances liable to be produced during operation of the torch 13
6.5 Protection against overheating 13
6.6 Protection against acoustic noise 14
6.7 Protection against electromagnetic emissions 14
6.8 Protection against particles 14
6.9 Protection against UV radiation 14
6.10 Fire protection 14
6.11 Protection against damage to electric cables, liquid cooling and hydraulic circuit 14
7 Maintenance of plasma systems and installations 14
7.1 General requirements 14

7.2 Specific requirements 14
8 Marking, labelling and technical documentation 14

Annex A (informative) Electromagnetic emission threshold values around the torch system in operation 15

Bibliography 16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 5: Specifications for safety in plasma installations

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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 60519-5 which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This first edition of TS cancels and replaces the first edition of International Standard IEC 60519-5 published in 1980. It constitutes a technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition are as follows:

– the previous edition focused on arc heating means and on spraying applications – this TS applies to all means of production of thermal plasma, i.e. arc and induction heating, and to the equipment directly coupled to these means. Applications include both the spraying plasma process, as well as the heating and/or thermochemical plasma treatment;
– new technical issues, such as those referring to the protection against electromagnetic emissions have been introduced;
– IEC 60519-1:2003 has been taken into account;
– definitions have been brought into line with the second edition of IEC 60050-841.

This technical specification is to be used in conjunction with IEC 60519-1:2003.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
27/579/DTS	27/604A/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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 the IEC 60519 series, under the general title *Safety in electroheat installations*, 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

- transformed into an International standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 5: Specifications for safety in plasma installations

1 Scope and object

This Technical Specification specifies safety requirements applicable to

a) thermal plasma torch systems:
   – arc plasma systems,
   – inductive plasma systems;
b) installations using plasma torch systems:
   – spraying equipment,
   – solid, liquid and gaseous charge heating and thermochemical treatment equipment.

For both plasma torch systems and installations using plasma torch systems, this specification determines safety requirements for all components, including the electrical equipment, the cooling circuits, the gas supply circuits, the furnace or reactor and more generally, all other equipment associated with the use of the furnace or reactor.

Safety and construction requirements for plasma torches for welding, cutting and allied processes are specified in IEC 60974-7.

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 – Part 841: Industrial electroheat*

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

IEC/TS 60680, *Test methods of plasma equipment for electroheat and electrochemical applications*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 20

1 Domaine d'application et objet 22
2 Références normatives 22
3 Termes et définitions 22
4 Exigences de sécurité dans les systèmes plasma thermique – caractéristiques de conception et d'installation 23
4.1 Systèmes de torche plasma d'arc 23
4.1.1 Exigences générales 23
4.1.2 Circuit électrique 23
4.1.3 Alimentation à courant continu 23
4.1.4 Supports de connexion, fiches de prises de courant et câbles de raccordement d'une torche 23
4.1.5 Torche 23
4.1.6 Circuit de refroidissement 24
4.1.7 Circuit d'alimentation en gaz 24
4.1.8 Dispositif d'amorçage 25
4.1.9 Commande du système plasma d'arc 25
4.2 Systèmes plasma inductif 25
4.2.1 Exigences générales 25
4.2.2 Circuit électrique 25
4.2.3 Alimentation électrique 26
4.2.4 Supports de connexion, fiches de prises de courant et câbles de raccordement d'une torche 26
4.2.5 Torche 26
4.2.6 Circuit de refroidissement 26
4.2.7 Circuit d'alimentation en gaz 27
4.2.8 Dispositif d'amorçage 28
4.2.9 Commande du système plasma inductif 28
5 Exigences de sécurité dans les installations de torches plasma - caractéristiques de conception et d'installation 28
5.1 Généralités 28
5.2 Equipement de projection 28
5.3 Equipement de traitement thermochimique et de chauffage 29
6 Fonctionnement des systèmes et équipements plasma 29
6.1 Exigences générales 29
6.2 Moyens de protection de l'opérateur 29
6.3 Démarrage et arrêt 29
6.4 Protection contre les substances toxiques susceptibles d'être produites en cours de fonctionnement de la torche 30
6.5 Protection contre la surchauffe 30
6.6 Protection contre le bruit acoustique 30
6.7 Protection contre les émissions électromagnétiques 30
6.8 Protection contre les particules 30
6.9 Protection contre le rayonnement ultraviolet 31
6.10 Protection contre l'incendie 31

6.11 Protection contre les dommages aux câbles électriques, aux circuits de liquide de refroidissement et aux circuits hydrauliques 31
7 Maintenance des systèmes et installations plasma 31
7.1 Exigences générales 31
7.2 Exigences particulières 31
8 Marquage, étiquetage et documentation technique 31

Annexe A (informative) Valeurs seuil des émissions électromagnétiques autour du système torche en fonctionnement 32

Bibliographie 33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 5: Spécifications pour la sécurité dans les installations plasma

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques 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 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. 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 tâche principale des Comités techniques de la CEI est de préparer des Normes Internationales. Dans certaines circonstances, un Comité technique peut proposer la publication d'une spécification technique lorsque

- le contenu exigé ne peut être obtenu pour la publication d'une Norme Internationale, en dépit des efforts répétés, ou
- lorsque le sujet est encore en cours de développement technique ou si, pour une quelconque autre raison, il existe la possibilité dans le futur mais pas à court terme d'un accord pour la réalisation d'une Norme Internationale.

Les spécifications techniques sont soumises à révision après trois années d'existence afin de décider si elles peuvent être transformées en Normes Internationales.

La CEI 60519-5 qui est une spécification technique, a été préparée par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette première édition de cette spécification technique annule et remplace la première édition de la Norme Internationale CEI 60519-5 publiée en 1980. Elle constitue une révision technique.

Les modifications significatives par rapport à l'édition antérieure sont les suivantes:

– l'édition précédente traitait essentiellement des dispositifs de chauffage par arc et des applications de projection – cette TS s'applique à tous les moyens de production de plasma thermique, c'est-à-dire chauffage par arc et chauffage par induction, ainsi qu'à tous les équipements directement couplés à ces moyens de production. Ces applications comprennent à la fois les traitements de projection plasma, aussi bien que les traitements plasma par chauffage et/ou thermochimique;
– de nouvelles données techniques, telles que celles ayant trait à la protection contre les émissions électromagnétiques ont été introduites;
– la norme CEI 60519-1:2003 a été prise en compte;
– les définitions ont été alignées sur la seconde édition de la norme CEI 60050-841.

La présente spécification technique doit être utilisée conjointement à la norme CEI 60519-1:2003.

Le texte de cette Spécification Technique est basé sur les documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
27/579/DTS	27/604A/RVC

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

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

La liste de toutes les parties de la série CEI 60519, sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques,* 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

- transformée en une Norme Internationale,
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 5: Spécifications pour la sécurité dans les installations plasma

1 Domaine d'application et objet

La présente spécification technique spécifie les exigences de sécurité applicables aux

a) systèmes de torche plasma thermique:
   – systèmes plasma d'arc,
   – systèmes plasma inductif;
b) installations utilisant des systèmes de torche plasma:
   – équipement de projection,
   – équipement de traitement thermochimique et de chauffage des charges solide, liquide et gazeuse.

Cette spécification détermine, à la fois pour les systèmes de torche plasma et les installations utilisant ces systèmes, les exigences de sécurité pour tous les composants, y compris les matériels électriques, les circuits de refroidissement, les circuits d'alimentation en gaz, le four ou le réacteur et plus généralement tout autre équipement associé à l'utilisation du four ou du réacteur.

Les exigences de sécurité et de construction des torches plasma pour le soudage, la découpe et les techniques connexes sont spécifiées dans la CEI 60974-7.

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. En ce qui concerne les références non datées, la dernière édition du document référencé s'applique (y compris tout amendement).

CEI 60050-841:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 841: Electrothermie industrielle*

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

CEI/TS 60680, *Méthodes d'essai des équipements à plasma pour applications électrothermiques et électrochimiques*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*