

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

60519-5

Première édition  
First edition  
1980-01

---

---

**Sécurité dans les installations électrothermiques**

**Cinquième partie:  
Spécifications pour la sécurité dans  
les installations au plasma**

**Safety in electroheat installations**

**Part 5:  
Specifications for safety in plasma installations**

© IEC 1980 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

J

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

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications 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.

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

## Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60519-5**

Première édition  
First edition  
1980-01

---

---

**Sécurité dans les installations électrothermiques**

**Cinquième partie:  
Spécifications pour la sécurité dans  
les installations au plasma**

**Safety in electroheat installations**

**Part 5:  
Specifications for safety in plasma installations**

© IEC 1980 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**J**

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

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4
 SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET DÉFINITIONS  	
Articles	
1. Domaine d'application . . . . .	6
2. Définitions . . . . .	6
 SECTION DEUX — RÈGLES DE SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE PAR PLASMA UTILISANT DES TORCHES TENUES À LA MAIN OU À DÉPLACEMENT MÉCANIQUE  	
3. Détails de construction et d'installation . . . . .	8
4. Exploitation . . . . .	12
5. Entretien . . . . .	14
 SECTION TROIS — RÈGLES DE SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS DE FOURS À PLASMA  	
6. Détails de construction et d'installation — Exploitation — Entretien . . . . .	14

## CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5
 <b>SECTION ONE — SCOPE AND DEFINITIONS</b>  	
Clause	
1. Scope . . . . .	7
2. Definitions . . . . .	7
 <b>SECTION TWO — SAFETY REQUIREMENTS IN PLASMA HEATING INSTALLATIONS USING HAND-OPERATED TORCHES OR MECHANICALLY-OPERATED TORCHES</b>  	
3. Design and installation features . . . . .	9
4. Operation . . . . .	13
5. Maintenance . . . . .	15
 <b>SECTION THREE — SAFETY REQUIREMENTS IN PLASMA FURNACE INSTALLATIONS</b>  	
6. Design and installation features — Operation — Maintenance . . . . .	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES**  
**Cinquième partie : Spécifications pour la sécurité dans les installations au plasma**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Pittsburgh en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 27(Bureau Central)40, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1978.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Roumanie
Egypte	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Italie	

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :*

- Publications n°s 501: Règles de sécurité pour le matériel de soudage à l'arc — Prises de courant, connecteurs et prolongateurs de câbles de soudage.
- 519-1: Sécurité dans les installations électrothermiques, Première partie: Règles générales.
- 519-4: Quatrième partie: Règles particulières pour les installations des fours à arc.
- 680: Méthodes d'essai des installations à plasma pour applications électrothermiques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS**  
**Part 5: Specifications for safety in plasma installations**

---

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 27: Industrial Electroheating Equipment.

A draft was discussed at the meeting held in Pittsburgh in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 27(Central Office)40, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Netherlands
Canada	Poland
Egypt	Romania
France	South Africa (Republic of)
Germany	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	Yugoslavia
Japan	

*Other IEC publications quoted in this standard:*

Publications Nos. 501: Safety Requirements for Arc Welding Equipment — Plugs, Socket-outlets and Couplers for Welding Cables.

519-1: Safety in Electro-heat Installations, Part 1: General Requirements.

519-4: Part 4: Particular Requirements for Arc Furnace Installations.

680: Test Methods for Plasma Equipment for Electroheat Installations.

---

# SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES

## Cinquième partie : Spécifications pour la sécurité dans les installations au plasma

### SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET DÉFINITIONS

#### 1. Domaine d'application

La présente norme spécifie les règles de sécurité applicables aux installations de chauffage par plasma d'arc utilisant des torches tenues à la main ou à déplacement mécanique, par exemple pour le soudage, le coupage ou la projection.

La présente norme spécifie également les règles générales de sécurité pour les installations de fours à plasma d'arc à l'aval de l'alimentation électrique. Cette partie comprend le four proprement dit, ses fondations et sa structure, le circuit de refroidissement, les circuits pour l'apport des gaz, l'équipement électrique à partir des bornes d'alimentation, l'appareillage de manœuvre et de commande du four et tous les autres équipements inhérents à l'usage du four.

Les présentes règles sont à considérer conjointement avec les recommandations internationales suivantes dans la mesure où elles s'appliquent :

- 1) Publication 501 de la CEI: Règles de sécurité pour le matériel de soudage à l'arc — Prises de courant, connecteurs et prolongateurs de câbles d'alimentation des postes de soudage.
- 2) Publication 519-1 de la CEI: Sécurité dans les installations électrothermiques, Première partie: Règles générales.

Comme la Publication 519-1 exclut de son domaine d'application les installations de soudage ou installations analogues, chaque référence à cette publication dans le texte ci-après se fera en spécifiant le numéro de l'article considéré.

- 3) ISO/R 700.

#### 2. Définitions

Les termes relatifs aux présentes règles sont définis dans les publications suivantes :

- Publication 519-1 de la CEI;
- Publication 519-4 de la CEI;
- Publication 680 de la CEI: Méthodes d'essai des installations à plasma pour applications électrothermiques;
- Publication 501 de la CEI, article 2;
- ISO/R 700, article 2.

## SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS

### Part 5: Specifications for safety in plasma installations

---

#### SECTION ONE — SCOPE AND DEFINITIONS

##### 1. Scope

This standard specifies safety requirements applicable to arc plasma heating installations using hand-operated torches or mechanically-operated torches, for example for welding, cutting or spraying.

This standard also specifies general safety requirements for arc plasma furnace installations other than the power supply: that is, the furnace itself, its foundation and structure, cooling circuits, gas supply circuits, electrical equipment from power supply onwards, furnace handling and control gear, and all other equipment associated with the use of the furnace.

These requirements shall be considered in conjunction with the following international recommendations, as far as they apply:

- 1) IEC Publication 501: Safety Requirements for Arc Welding Equipment — Plugs, Socket-outlets and Couplers for Welding Cables.
- 2) IEC Publication 519-1: Safety in Electro-heat Installations, Part 1: General Requirements.

As welding and similar equipment are excluded from the scope of Publication 519-1 any reference to that publication in the following text will be made by giving the number of the clause considered.

- 3) ISO/R 700.

##### 2. Definitions

The terms relating to the present requirements are defined in the following publications:

- IEC Publication 519-1;
- IEC Publication 519-4;
- IEC Publication 680: Test Methods for Plasma Equipment for Electroheat Installations;
  
- IEC Publication 501, Clause 2;
- ISO/R 700, Clause 2.

## SECTION DEUX — RÈGLES DE SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE PAR PLASMA UTILISANT DES TORCHES TENUES À LA MAIN OU À DÉPLACEMENT MÉCANIQUE

### 3. Détails de construction et d'installation

#### 3.1 Prescriptions générales

Voir la Publication 519-1 de la CEI.

*Note.* — Dans les cas où les tensions appliquées ou mises en jeu sont supérieures à 80 V en courant continu, une indication donnant la valeur de la tension doit être marquée visiblement.

#### 3.2 Circuit électrique

Voir la Publication 519-1 de la CEI.

#### 3.3 Prises de courant, connecteurs et câbles de raccordement de la torche

Voir la Publication 501 de la CEI.

#### 3.4 Torche

Les électrodes de la torche à plasma d'arc sont fixées dans des chambres reliées aux circuits de refroidissement et d'apport d'énergie. Le gaz plasmagène est injecté dans l'espace interélectrodes. La fixation des électrodes doit être telle que le contact électrique soit assuré de manière permanente durant le fonctionnement, de sorte qu'un échauffement accidentel ne puisse se produire dans les conditions normales de travail.

L'étanchéité du circuit de refroidissement doit être assurée dans les conditions normales de travail. L'isolation électrique doit être telle que l'opérateur ne puisse subir aucun effet néfaste lors de l'amorçage de la torche ainsi que pendant son fonctionnement.

Le corps de la torche tenue à la main doit être de préférence en matière isolante ou recouvert de matière isolante. Si toutefois il est métallique, il doit être relié à un disjoncteur différentiel de façon que l'alimentation électrique soit coupée en cas de défaut. Le disjoncteur devra couper l'alimentation électrique de la torche, quand le courant de fuite à travers le corps de la torche dépasse 10 mA. Un dispositif permettant à l'opérateur d'enclencher et de couper l'alimentation électrique doit être prévu. Un bouton-poussoir peut être prévu sur le corps de la torche de façon à permettre à l'opérateur d'enclencher ou de déclencher l'alimentation électrique; un dispositif assurant une sécurité équivalente peut être prévu à la place du bouton-poussoir (par exemple une pédale).

#### 3.5 Circuit de refroidissement

3.5.1 Les conduits d'eau de refroidissement des installations utilisant des torches tenues à la main doivent avoir une longueur et une souplesse suffisantes pour ne pas gêner la manipulation de la torche.

3.5.2 Compte tenu de la pression importante nécessaire pour obtenir le débit prescrit à l'intérieur des conduits d'eau, leur résistance mécanique ne doit pas être affectée de façon notable par la projection accidentelle de particules chaudes, provenant des opérations de soudage, de coupage ou de la torche elle-même.

3.5.3 Si le sens de l'écoulement d'eau de refroidissement est important, il doit être indiqué par des flèches ou repéré par un code couleur sur les embouts de raccordement de la torche et sur les conduits. Les embouts de raccordement non interchangeables peuvent également être utilisés.

## SECTION TWO — SAFETY REQUIREMENTS IN PLASMA HEATING INSTALLATIONS USING HAND-OPERATED TORCHES OR MECHANICALLY-OPERATED TORCHES

### 3. Design and installation features

#### 3.1 General requirements

See IEC Publication 519-1.

*Note.* — In cases where voltages over 80 V d.c. are involved, a notice stating the voltage should be prominently displayed.

#### 3.2 Electric circuit

See IEC Publication 519-1.

#### 3.3 Torch sockets, plugs and connection cables

See IEC Publication 501.

#### 3.4 Torch

The electrodes of the arc plasma torch are placed in chambers connected with the cooling and energy supply circuits. The plasma-producing gas is injected into the inter-electrode space. The clamping of electrodes shall be such as to ensure permanent electrical contact during operation of the torch so that no unintended heating can occur under normal working conditions.

The watertightness of the cooling circuit shall be ensured under normal operating conditions. The electrical insulation shall be such as to guard the operator from any harmful effect during ignition and operation of the torch.

An insulating material or an insulating covering for the body of the hand-operated torch is preferable. But where a metal body is used, the latter shall be connected to an earth leakage circuit-breaker at the input to the power supply so as to isolate it in the event of an electrical fault. The circuit-breaker will isolate the electrical supply when the leakage current through the torch body exceeds 10 mA. An on-off push button may be provided on the torch body for control of the power supply by the operator; other devices, for example a foot lever, ensuring equivalent safety can be provided instead of the push button.

#### 3.5 Cooling circuit

3.5.1 The cooling-water hoses of installations using hand-operated torches shall have a sufficient length and flexibility so as not to interfere unduly with the handling of the torch.

3.5.2 Taking into account the high pressure necessary to obtain the specified flow rate in the water hoses, their mechanical strength shall not be appreciably affected by accidental exposure to hot particles from welding or cutting operations or from the torch itself.

3.5.3 If the direction of cooling-water flow is important, it shall be indicated by arrows and/or colour codes on the connecting fittings of the torch and hoses. Also non-interchangeable couplers can be used.

- 3.5.4 Les tuyaux d'eau de refroidissement et les embouts de raccordement doivent rester étanches même lorsque le trop-plein est obstrué de façon soudaine pendant un fonctionnement au débit prescrit, en tenant compte également des effets de la chaleur et du rayonnement ultraviolet.
- 3.5.5 L'opérateur doit pouvoir accéder aux dispositifs de commande et de contrôle du circuit de refroidissement en cours de processus, et si possible lire leurs indications.
- 3.5.6 *La torche doit être isolée électriquement* lorsque le circuit de refroidissement est coupé ou quand le débit d'eau prescrit n'est pas atteint.
- 3.5.7 Les efforts aux raccords d'entrée et de sortie d'eau de la torche doivent être aussi réduits *que possible* au niveau de la torche et ces raccords doivent *avoir au moins une isolation principale* pour éviter tout court-circuit à l'intérieur du corps de la torche.

### 3.6 *Circuit de gaz*

- 3.6.1 Les réservoirs de gaz comprimé installés à proximité du lieu d'utilisation de la torche à plasma doivent être à l'abri d'une surchauffe possible, d'amorçages électriques, de projections de matériaux incandescents. Des précautions analogues doivent être prises pour les réservoirs mobiles de gaz comprimé.
- 3.6.2 Le ou les conduits d'admission de gaz doivent, dans les installations utilisant des torches tenues à la main, avoir une longueur et une souplesse suffisantes pour ne pas gêner la manipulation de la torche.
- 3.6.3 Le ou les conduits d'admission de gaz doivent être conçus pour résister à la pression nécessaire pour obtenir le débit prescrit, *qui ne peut être réduit sensiblement par l'exposition accidentelle à des particules chaudes*. Leur résistance à la chaleur et au rayonnement ultraviolet doit être conforme aux prescriptions dans les conditions normales d'utilisation.
- 3.6.4 La fixation des tuyaux de gaz aux embouts de raccordement doit résister à la pression du gaz résultant d'une obstruction du circuit (*par exemple, au moyen de joints « boule »*).
- 3.6.5 Règles de sécurité pour l'utilisation de gaz industriel en réservoirs à haute pression: consulter la législation du travail en vigueur dans le pays d'utilisation.
- 3.6.6 Un dispositif de sécurité doit empêcher l'amorçage de la torche lorsque le circuit de gaz est coupé ou quand la valeur minimale du débit, prescrite par le constructeur de la torche, n'est pas atteinte.

### 3.7 *Apport de poudre ou de fil*

#### 3.7.1 *Appareil distributeur*

L'appareil distributeur de matière sous forme de fil ou de poudre devra satisfaire aux règles et aux normes en vigueur en matière de:

- raccordement électrique;
- raccordement à un circuit de gaz sous pression;
- raccordement à la torche.

#### 3.7.2 *Matière d'apport*

Il faut principalement veiller au respect des prescriptions de granulométrie pour les poudres et de diamètres pour le fil, qui ont été indiquées par le constructeur du matériel.

### 3.8 *Plaques signalétiques et schéma des connexions*

- 3.8.1 La plaque d'identification fixée sur chaque torche à plasma doit porter les indications suivantes (voir ISO/R 700):

- 3.5.4 The torch cooling-water pipes and fittings shall remain watertight even in the event of sudden blocking up of the outflow during operation at the specified flow rate, taking into account also the effects of heat on the hoses, and ultra-violet radiation.
- 3.5.5 The operator shall have access to the cooling circuit control and monitoring devices and, if possible, shall be able to read their indications.
- 3.5.6 *The torch shall be electrically isolated* when the cooling circuit is disconnected or when the flow rate is below that specified.
- 3.5.7 Flexing at the coupling of the water inlets and outlets to the torch shall be minimized *as far as possible* at the torch body and the couplings be provided *at least with a basic insulation* to reduce the possibility of electrical breakdown within the torch body.

### 3.6 *Gas circuit*

- 3.6.1 The compressed gas containers installed close to the place of use of the plasma torch shall be protected against possible overheating, electrical discharges, and ejections of incandescent material. Similar precautions shall be taken for portable compressed gas containers.
- 3.6.2 The gas admission hose(s) of installations using hand-operated torches shall have sufficient length and flexibility so as not to unduly interfere with the handling of the torch.
- 3.6.3 The gas admission hose(s) shall be so designed as to withstand the pressure required to obtain the specified flow rate, *which should not be appreciably diminished by accidental exposure to hot particles*. Their resistance to heat and ultra-violet radiation shall meet the requirements under normal operating conditions.
- 3.6.4 The fastening of gas pipes to the connecting fittings shall withstand the gas pressure occurring in the event of circuit blockage, *for example by a ball joint*.
- 3.6.5 Safety rules for the use of industrial gas in high-pressure tanks: consult the work regulations in force in the country concerned.
- 3.6.6 A safety device shall prevent ignition of the torch when the gas circuit is shut off or when the minimum rate of flow specified by the torch manufacturer is not attained.

### 3.7 *Deposition of powder or wire*

#### 3.7.1 *Distributing apparatus*

The wire or powder distributor shall comply with existing regulations and standards as regards:

- electrical connection;
- connection to a gas-pressure circuit;
- connection to the torch.

#### 3.7.2 *Material to be deposited*

It shall comply with the powder grain sizes or wire diameters specified by the equipment manufacturer.

### 3.8 *Identification plates and circuit diagram*

- 3.8.1 The identification plate fixed on each plasma torch shall bear the following data (see ISO/R 700):

- nom du constructeur;
- type de la torche;
- courant nominal;
- types de gaz pouvant être utilisés dans l'appareil;
- débit et pression d'eau de refroidissement et, éventuellement, dureté maximale et résistivité électrique minimale admissibles.

3.8.2 Lorsque l'utilisation de gaz différents pour la formation de plasma nécessite l'emploi d'électrodes appropriées, le nom du gaz, ou son symbole atomique ou chimique, doit figurer sur l'électrode appropriée ou sur son emballage.

3.8.3 Indications à porter sur les plaques signalétiques de l'alimentation électrique de la torche: voir l'ISO/R 700, troisième partie.

3.8.4 Toutes les autres indications nécessaires au fonctionnement de l'installation, ainsi que le schéma des connexions, doivent être comprises dans le manuel d'instruction accompagnant l'installation.

### 3.9 *Protection contre les perturbations radioélectriques*

L'alimentation électrique et le système d'amorçage de la torche doivent être conçus de façon à répondre aux prescriptions relatives aux perturbations électriques en vigueur dans le pays concerné.

## 4. **Exploitation**

### 4.1 *Généralités*

Voir la Publication 519-1 de la C E I.

#### *Conformité avec les règlements de sécurité du travail*

Pendant le fonctionnement de l'installation, les conditions de travail du personnel doivent être conformes aux règlements de sécurité du travail en vigueur dans le pays concerné (*par exemple, en matière de toxicité, d'échauffement, de bruit, etc.*).

### 4.2 *Moyens de protection de l'opérateur*

Le personnel utilisant une torche à plasma doit porter des vêtements de protection et disposer de moyens de protection appropriés aux travaux effectués avec la torche: tablier, gants, masque isolants antichaleur et protégeant l'opérateur contre l'éblouissement et le rayonnement ultraviolet et infrarouge, chaussures *isolantes* appropriées.

Il est également nécessaire d'assurer une protection contre le bruit par des moyens appropriés (casques, etc.), qui doivent être mis à la disposition du personnel utilisant la torche.

Les personnes travaillant au voisinage du lieu où est utilisée la torche doivent, de plus, être protégées par des écrans.

### 4.3 *Mise en marche et mise hors service*

Les opérations nécessaires pour la mise en marche et la mise hors service de l'installation doivent être effectuées dans une séquence assurant un fonctionnement présentant toute sécurité. Le débit du fluide de refroidissement et l'admission de gaz à la torche doivent être réglés avant l'amorçage de l'arc électrique. Chaque jour, avant la mise en route de l'installation, il faut procéder au contrôle du disjoncteur différentiel.

- name of manufacturer;
- type of torch;
- rated current;
- types of gas which may be used in the appliance;
- cooling-water flow rate and pressure and, if required, maximum permissible hardness and minimum resistivity.

3.8.2 When the employment of different gases for plasma production calls for the employment of appropriate electrodes, the name of the gas or its atomic or chemical symbol shall be specified on the appropriate electrode or its casing.

3.8.3 Data to be shown on the torch rating plate: See ISO/R 700, third part.

3.8.4 All other data required for operation as well as the circuit diagram shall be given in the instruction book provided with the torch.

### 3.9 *Protection against radio interference*

The power supply and ignition system of the torch shall be so designed as to comply with interference regulations in force in the country concerned.

## 4. **Operation**

### 4.1 *General*

See IEC Publication 519-1.

#### *Compliance with work safety regulations*

During operation of the equipment the working conditions of operators shall be in accordance with work safety regulations in force in the country concerned (*for example in the field of toxicity, temperature rise, noise, etc.*).

### 4.2 *Protective means of the operator*

Operators of plasma torches shall wear protective means adapted to the type of work performed: apron, gloves, insulating face shield to protect especially the eyes against heat, glare, ultra-violet and infra-red radiation, appropriate *insulating* footwear.

In addition they shall use suitable means such as ear protectors to protect themselves against noise.

Workers in the vicinity should also be protected by effective screening of the work place.

### 4.3 *Starting and stopping*

The necessary operations to start and stop the equipment shall be performed in an order ensuring safe working. The cooling liquid flow and the gas supply to the torch shall be adjusted before ignition of the electric arc. Each day the earth leakage circuit-breaker will be tested before starting work.

Le refroidissement et l'admission de gaz ne doivent être arrêtés qu'après coupure de la tension aux électrodes de la torche. Des dispositifs de sécurité doivent être prévus pour rendre inopérantes toutes erreurs dans la séquence normale de mise en œuvre de ces opérations. Une pancarte placée près de l'installation ou d'autres moyens doivent mentionner les opérations nécessaires et leur séquence correcte pour la mise en marche et l'arrêt de l'installation.

4.4 *Protection contre les composés toxiques pouvant se former lors de l'utilisation de la torche*

Si l'utilisation de la torche à plasma provoque la formation de composés toxiques, ceux-ci doivent être évacués de façon à s'assurer que ces composés n'atteignent pas, dans la zone de l'opérateur, une concentration supérieure à la limite admise.

4.5 *Protection contre l'échauffement (dans les installations utilisant des torches tenues à la main)*

Dans aucune des parties de la torche, destinées à être tenues à la main pendant le fonctionnement, la température ne doit atteindre une valeur pouvant présenter un risque pour l'opérateur.

4.6 *Protection contre la dégradation des conduits d'eau et de gaz*  
*Protection contre la dégradation des câbles électriques*

Tous les raccordements entre la torche et la partie fixe de l'installation doivent à tout moment être protégés, autant que possible, contre une dégradation par projection de particules chaudes ou par piétinement.

5. **Entretien**

5.1 *Généralités*

Voir la Publication 519-1 de la C.E.I.

5.2 *Câbles électriques, tuyaux de refroidissement, conduits souples du circuit de gaz (des installations utilisant des torches tenues à la main)*

Du fait de la possibilité de dégradation due à la projection accidentelle de particules chaudes, il est nécessaire de vérifier régulièrement l'état de l'isolation des câbles et la solidité des conduits, afin de procéder à leur remplacement dès qu'il s'avère nécessaire, pour assurer un fonctionnement en toute sécurité de l'installation.

SECTION TROIS — RÈGLES DE SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS  
DE FOURS À PLASMA

6. **Détails de construction et d'installation — Exploitation — Entretien**

Il est impossible de détailler toutes les applications possibles de ces fours, lesquels peuvent être statiques ou mobiles.

Pour ces fours, il est nécessaire de se référer aux règles et recommandations en vigueur pour les installations électrothermiques, éventuellement mobiles ou sous pression, sur le plan des risques pouvant intervenir au moment de leur utilisation.

Cooling and gas supply shall not be interrupted until the electrode voltage of the torch has been cut off. Safety devices shall be provided to neutralize any error in the specified sequence of operations. A sign or other equivalent means of information placed close to the equipment shall list the necessary operations to start and stop the equipment in their correct order.

4.4 *Protection against toxic substances liable to be produced during operation of the torch*

If the use of a plasma torch gives rise to the production of toxic compounds, these shall be evacuated in a suitable way, to give a concentration of compounds below the recognized threshold limit in the operator's breathing zone.

4.5 *Protection against overheating (for installations using hand-operated torches)*

No part of the torch intended to be handled during operation shall reach a temperature likely to expose the operator to danger.

4.6 *Protection against damage to water and gas pipes*

*Protection against damage to electric cables*

All connections between the torch and the fixed part of the equipment shall as far as possible be constantly protected against damage caused by ejection of hot particles or by being trodden on.

5. **Maintenance**

5.1 *General*

See IEC Publication 519-1.

5.2 *Electric cables, cooling pipes, flexible tubing of gas circuit (for installations using hand-operated torches)*

In view of possibility of damage caused by accidental ejection of hot particles, it is essential periodically to check the insulation of cables and the condition of hoses in order to replace them as soon as necessary to ensure safe working.

SECTION THREE — SAFETY REQUIREMENTS IN PLASMA FURNACE INSTALLATIONS

6. **Design and installation features—Operation—Maintenance**

It is impossible to enumerate all the applications of these furnaces which may range from the stationary to the moving type.

It is therefore necessary to refer to the standards and recommendations in force for electroheat equipment, possibly under pressure or moving, with due regard to the dangers likely to result from its application.

Compte tenu de la similitude des fours à plasma et des fours à arc, en ce qui concerne la sécurité, les prescriptions données dans les *sections correspondantes* de la Publication 519-4 de la CEI: Sécurité dans les fours à arc, doivent être prises en considération dans la mesure où elles s'appliquent.

Il convient cependant d'attirer l'attention sur les différences de l'atmosphère existant dans les fours à plasma et celle des fours à arc.

Les prescriptions pour les autres applications feront l'objet d'une annexe ultérieure.

In view of the similarity of plasma furnaces and of arc furnaces as far as safety is concerned, the *relevant sections* in I E C Publications 519-4: Safety in Arc Furnace Installations, shall be considered as far as they apply.

Attention is drawn to the different atmosphere of plasma furnaces and that of arc furnaces.

The requirements for other applications will be dealt with in an appendix to be issued subsequently.

---

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY. SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

---

**ICS 25.180.10**

---