

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60974-7**

Première édition  
First edition  
2000-03

---

---

**Matériel de soudage à l'arc –**

**Partie 7:  
Torches**

**Arc welding equipment –**

**Part 7:  
Torches**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60974-7:2000

## 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**

**60974-7**

Première édition  
First edition  
2000-03

---

---

**Matériel de soudage à l'arc –**

**Partie 7:  
Torches**

**Arc welding equipment –**

**Part 7:  
Torches**

© IEC 2000 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 photo-copie 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 Varembé 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

**U**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                   | Pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                | 6     |
| Articles                                                                                                                          |       |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                                     | 10    |
| 2 Références normatives .....                                                                                                     | 10    |
| 3 Définitions .....                                                                                                               | 12    |
| 4 Conditions ambiantes .....                                                                                                      | 16    |
| 5 Classification .....                                                                                                            | 16    |
| 5.1 Procédé .....                                                                                                                 | 16    |
| 5.2 Méthode de guidage .....                                                                                                      | 16    |
| 5.3 Mode de refroidissement .....                                                                                                 | 16    |
| 5.4 Méthode d'amorçage de l'arc principal pour procédés plasma .....                                                              | 18    |
| 6 Conditions d'essais .....                                                                                                       | 18    |
| 6.1 Essais de type .....                                                                                                          | 18    |
| 6.2 Essais individuels de série .....                                                                                             | 18    |
| 7 Protection contre les chocs électriques .....                                                                                   | 18    |
| 7.1 Caractéristiques assignées de tension .....                                                                                   | 18    |
| 7.2 Résistance d'isolement .....                                                                                                  | 20    |
| 7.3 Rigidité diélectrique .....                                                                                                   | 20    |
| 7.4 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct) .....                                              | 22    |
| 7.4.1 Prescriptions supplémentaires pour torches de coupage plasma .....                                                          | 22    |
| 8 Caractéristiques thermiques .....                                                                                               | 24    |
| 8.1 Echauffement .....                                                                                                            | 24    |
| 8.2 Essai d'échauffement .....                                                                                                    | 24    |
| 8.2.1 Torche pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) et soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz ..... | 26    |
| 8.2.2 Torche de soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) et de soudage plasma .....                 | 30    |
| 8.2.3 Torche de coupage plasma .....                                                                                              | 34    |
| 9 Pression du système de refroidissement par liquide .....                                                                        | 34    |
| 10 Résistance aux objets chauds .....                                                                                             | 34    |
| 11 Résistance aux chocs .....                                                                                                     | 36    |
| 12 Marquage .....                                                                                                                 | 38    |
| 13 Instructions d'emploi .....                                                                                                    | 38    |
| Annexe A (informative) – Terminologie supplémentaire .....                                                                        | 42    |
| Annexe B (normative) – Position des torches pour soudage pour l'essai d'échauffement .....                                        | 46    |
| Annexe C (informative) – Bloc en cuivre refroidi .....                                                                            | 48    |
| Annexe D (informative) – Bloc en cuivre avec trou .....                                                                           | 50    |
| Annexe E (informative) – Barres en cuivre avec rainure .....                                                                      | 52    |
| Annexe F (informative) – Résumé alphabétique des termes définis .....                                                             | 54    |

## CONTENTS

|                                                                                             | Page |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                              | 7    |
| Clause                                                                                      |      |
| 1 Scope .....                                                                               | 11   |
| 2 Normative references .....                                                                | 11   |
| 3 Definitions .....                                                                         | 13   |
| 4 Environmental conditions .....                                                            | 17   |
| 5 Classification .....                                                                      | 17   |
| 5.1 Process .....                                                                           | 17   |
| 5.2 Method of guidance .....                                                                | 17   |
| 5.3 Type of cooling .....                                                                   | 17   |
| 5.4 Method of striking the main arc for plasma processes .....                              | 19   |
| 6 Test conditions .....                                                                     | 19   |
| 6.1 Type tests .....                                                                        | 19   |
| 6.2 Routine tests .....                                                                     | 19   |
| 7 Protection against electric shock .....                                                   | 19   |
| 7.1 Voltage rating .....                                                                    | 19   |
| 7.2 Insulation resistance .....                                                             | 21   |
| 7.3 Dielectric strength .....                                                               | 21   |
| 7.4 Protection against electric shock in normal service (direct contact) .....              | 23   |
| 7.4.1 Additional requirements for plasma cutting torches .....                              | 23   |
| 8 Thermal rating .....                                                                      | 25   |
| 8.1 Temperature rise .....                                                                  | 25   |
| 8.2 Heating test .....                                                                      | 25   |
| 8.2.1 Metal inert/active gas (MIG/MAG) and self-shielded flux cored arc welding torch ..... | 27   |
| 8.2.2 Tungsten inert gas (TIG) and plasma arc welding torch .....                           | 31   |
| 8.2.3 Plasma cutting torch .....                                                            | 35   |
| 9 Pressure of the cooling liquid system .....                                               | 35   |
| 10 Resistance to hot objects .....                                                          | 35   |
| 11 Impact resistance .....                                                                  | 37   |
| 12 Marking .....                                                                            | 39   |
| 13 Instructions for use .....                                                               | 39   |
| Annex A (informative) – Additional terminology .....                                        | 43   |
| Annex B (normative) – Position of the welding torches for the heating test .....            | 47   |
| Annex C (informative) – Cooled copper block .....                                           | 49   |
| Annex D (informative) – Copper block with a hole .....                                      | 51   |
| Annex E (informative) – Copper bars with a slot .....                                       | 53   |
| Annex F (informative) – Alphabetical summary of defined terms .....                         | 55   |

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 – Caractéristiques assignées de tension pour torches.....                                                     | 20 |
| Tableau 2 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte (MIG) des alliages d'aluminium ..... | 28 |
| Tableau 3 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) des aciers doux.....            | 28 |
| Tableau 4 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) avec fil fourré .....           | 30 |
| Tableau 5 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz des aciers doux.....                      | 30 |
| Tableau 6 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) .....       | 32 |
| Tableau 7 – Valeurs d'essais pour le soudage plasma .....                                                               | 32 |
| Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds.....                                                      | 36 |
| Figure 2 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs .....                                                        | 38 |

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-7:2000

|                                                                                         |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Table 1 – Voltage rating of torches .....                                               | 21     |
| Table 2 – Test values for metal inert gas arc welding (MIG) of aluminium alloys .....   | 29     |
| Table 3 – Test values for metal active gas arc welding (MAG) of mild steel .....        | 29     |
| Table 4 – Test values for metal active gas arc welding (MAG) with flux-cored wire ..... | 31     |
| Table 5 – Test values for self-shielded flux-cored arc welding of mild steel .....      | 31     |
| Table 6 – Test values for tungsten inert gas arc welding (TIG) .....                    | 33     |
| Table 7 – Test values for plasma arc welding .....                                      | 33     |
| <br>Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects .....                   | <br>37 |
| Figure 2 – Device for the impact test .....                                             | 39     |

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-7:2000

Withd 2000

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

### Partie 7: Torches

#### 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 60974-7 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 26/174/FDIS | 26/188/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.

L'annexe B fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes A, C, D, E et F sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ARC WELDING EQUIPMENT –

## Part 7: Torches

## 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 60974-7 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 26/174/FDIS | 26/188/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.

Annex B forms an integral part of this standard.

Annexes A, C, D, E and F are for information only.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition. (Cette remarque ne s'applique qu'au texte français).

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005-12. A cette date, la publication sera:

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-7:2000

Withdrawn

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005-12. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-7:2000

Withdrawn

## MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

### Partie 7: Torches

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les règles de sécurité et de construction applicables aux torches pour le soudage à l'arc et les procédés connexes.

Dans la présente norme une torche comprend le corps de torche, le faisceau d'autres composants.

La présente norme ne s'applique pas aux porte-électrode pour le soudage manuel électrique à l'arc ni aux torches pour le coupage/gougeage air-arc.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions variables pour la présente partie de la CEI 60974. 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 60974 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 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(851):1991, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 851: Soudage électrique*

CEI 60051-2:1984, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par l'enveloppe (Code IP)*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60974-1:1998, *Matériel de soudage électrique – Partie 1: Sources de courant pour soudage*

CEI 61558-1:1997, *Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues – Partie 1: Règles générales et essais*

## ARC WELDING EQUIPMENT –

### Part 7: Torches

#### 1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety and construction requirements for torches for arc welding and allied processes.

In this standard, a torch consists of the torch body, the cable-hose assembly and other components.

This standard is not applicable to electrode holders for manual metal arc welding or torches for air-arc cutting/gouging.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60974. 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 60974 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 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(851):1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 851: Electric welding*

IEC 60051-2:1984, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60974-1:1998, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 61558-1:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 1: General requirements and tests*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60974, les définitions suivantes s'appliquent conjointement avec celles de la CEI 60050(151), CEI 60050(851), et CEI 60664-1:

NOTE Une terminologie complémentaire est donnée dans l'annexe A.

#### 3.1

##### **torche**

unité qui délivre à l'arc tous les éléments nécessaires au soudage, au coupage ou aux procédés connexes (par exemple courant, gaz, agent de refroidissement, fil-électrode)

#### 3.2

##### **pistolet**

torche avec un manche approximativement perpendiculaire au corps de torche

#### 3.3

##### **corps de torche**

composant principal auquel le faisceau ainsi que les autres composants sont raccordés

#### 3.4

##### **manche**

partie destinée à être tenue dans la main de l'opérateur

#### 3.5

##### **buse**

composant fixé à la terminaison de la torche afin de diriger le gaz de protection autour de l'arc et sur le bain de fusion

#### 3.6

##### **électrode réfractaire**

électrode de soudage à l'arc qui ne fournit pas de métal d'apport

#### 3.7

##### **fil-électrode**

fil d'apport solide ou tubulaire qui conduit le courant de soudage

#### 3.8

##### **tube-contact**

pièce métallique interchangeable fixée à l'extrémité avant de la torche, qui transmet le courant de soudage au fil-électrode et qui le guide

#### 3.9

##### **faisceau**

ensemble mobile de câbles et de tuyaux avec ses éléments de connexion, qui fournit toutes les alimentations nécessaires au corps de torche

#### 3.10

##### **torche manuelle**

torche tenue et guidée par la main de l'opérateur pendant son fonctionnement

#### 3.11

##### **torche guidée mécaniquement**

torche fixée à et guidée par un dispositif mécanique pendant son fonctionnement

### 3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60974, the following definitions apply, together with those in IEC 60050(151), IEC 60050(851), and IEC 60664-1.

NOTE Additional terminology is given in annex A.

#### 3.1

##### **torch**

device that conveys all services necessary to the arc for welding, cutting or allied processes (for example, current, gas, coolant, wire electrode)

#### 3.2

##### **gun**

torch with a handle substantially perpendicular to the torch body

#### 3.3

##### **torch body**

main component to which the cable-hose assembly and other components are connected

#### 3.4

##### **handle**

part designed to be held in the operator's hand

#### 3.5

##### **gas nozzle**

component at the exit end of the torch directing the shielding gas around the arc and over the weld pool

#### 3.6

##### **non-consumable electrode**

arc welding electrode which does not provide filler metal

#### 3.7

##### **wire electrode**

solid or tubular filler wire which conducts welding current

#### 3.8

##### **contact tip**

replaceable metal component fixed at the front end of the torch, which transfers the welding current to, and guides, the wire electrode

#### 3.9

##### **cable-hose assembly**

flexible assembly of cables and hoses, and their connecting elements, that delivers all necessary supplies to the torch body

#### 3.10

##### **manual torch**

torch held and guided by the operator's hand during its operation

#### 3.11

##### **mechanically guided torch**

torch fixed to, and guided by, a mechanical device during its operation

### **3.12**

#### **torche refroidie par air**

torche refroidie par l'air ambiant et, le cas échéant, par le gaz de protection

### **3.13**

#### **torche refroidie par liquide**

torche refroidie par la circulation d'un liquide de refroidissement

### **3.14**

#### **torche motorisée**

torche avec des moyens incorporés pour appliquer un mouvement au fil-électrode

### **3.15**

#### **torche à bobine incorporée**

pistolet motorisé avec alimentation incorporée pour le fil d'apport

### **3.16**

#### **tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc**

tension superposée au circuit de soudage afin d'amorcer et/ou de maintenir l'arc

### **3.17**

#### **métal d'apport**

métal ajouté au cours d'une opération de soudage ou de techniques connexes [VEI 851-04-24]

### **3.18**

#### **fil d'apport**

métal d'apport sous forme de fil solide ou tubulaire qui peut ou peut ne pas faire partie du circuit de soudage

### **3.19**

#### **tuyère**

composant qui contient l'orifice de constriction à travers lequel passe l'arc plasma

### **3.20**

#### **examen visuel général**

examen visuel destiné à vérifier qu'il n'y a pas de désaccord apparent par rapport aux termes de la norme concernée [CEI 60974-1, 3.7]

### **3.21**

#### **système de coupage plasma**

combinaison de source de courant, torche et dispositifs de sécurité associés pour le coupage/gougeage plasma

### **3.22**

#### **source de courant de coupage plasma**

équipement destiné à fournir un courant et une tension, ayant des caractéristiques appropriées pour le coupage/gougeage plasma et pouvant fournir du gaz et du liquide de refroidissement

NOTE 1 Une source de courant de coupage plasma peut également fournir des services à d'autres équipements et accessoires, par exemple tensions auxiliaires, liquide de refroidissement et gaz.

NOTE 2 Dans la suite du texte, le terme «source de courant de coupage» est utilisé.

[CEI 60974-1, 3.1 modifié]

**3.12****air-cooled torch**

torch cooled by the ambient air and, where appropriate, by the shielding gas

**3.13****liquid-cooled torch**

torch cooled by the circulation of a cooling liquid

**3.14****motorized torch**

torch incorporating means to supply motion to the wire electrode

**3.15****spool-on torch**

motorized torch incorporating a filler wire supply

**3.16****arc striking and stabilizing voltage**

voltage superimposed on the welding circuit to initiate or maintain the arc or both

**3.17****filler metal**

metal added during welding or allied processes [IEV 851-04-24]

**3.18****filler wire**

filler metal in solid or tubular wire form which may or may not be part of the welding circuit

**3.19****plasma tip**

component that provides the constricting orifice through which the plasma arc passes

**3.20****general visual inspection**

inspection by eye to verify that there are no apparent discrepancies with respect to the provisions of the standard concerned [IEC 60974-1, 3.7]

**3.21****plasma cutting system**

combination of power source, torch, and associated safety devices for plasma cutting/gouging

**3.22****plasma cutting power source**

equipment for supplying current and voltage and having the required characteristics suitable for plasma cutting/gouging and which may supply gas and cooling liquid

NOTE 1 A plasma cutting power source may also supply services to other equipment and auxiliaries, for example auxiliary power, cooling liquid, and gas.

NOTE 2 In the following text, the term "cutting power source" is used.

[IEC 60974-1, 3.1 modified]

### 3.23

#### **très basse tension de sécurité (TBTS)**

tension n'excédant pas 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu lissé entre conducteurs ou entre un conducteur quelconque et la terre dans un circuit dont la séparation du réseau d'alimentation est assurée par des moyens tels qu'un transformateur de sécurité

NOTE 1 Une tension maximale inférieure à 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu lissé peut être spécifiée dans des règles particulières, plus spécialement lorsque le contact direct avec des parties actives est possible.

NOTE 2 Lorsque la source est un transformateur de sécurité, il convient que la limite de tension ne soit pas dépassée à toute charge comprise entre la pleine charge et à vide.

NOTE 3 «Lissé» est conventionnellement la valeur efficace d'une tension ayant un taux d'ondulation ne dépassant pas 10 % de la composante continue; la valeur crête maximale ne dépasse pas 140 V pour un système en courant continu lissé avec une tension nominale de 120 V, et 70 V pour un système en courant continu lissé avec une tension nominale de 60 V.

[CEI 61558-1, 3.7.16, modifié]

## 4 Conditions ambiantes

a) Température de l'air ambiant:

- pendant le soudage: –10 °C à +40 °C;
  - pendant le transport et stockage: –25 °C à +55 °C;
- b) Humidité relative de l'air: inférieure ou égale à 90 % à 20 °C.

## 5 Classification

Les torches doivent être classifiées selon

- a) le procédé auquel elles sont destinées; voir 5.1;
- b) la méthode de guidage; voir 5.2;
- c) le mode de refroidissement; voir 5.3;
- d) la méthode d'amorçage de l'arc principal pour les procédés plasma; voir 5.4.

### 5.1 Procédé

Les torches peuvent être conçues pour

- a) le soudage MIG/MAG;
- b) le soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz;
- c) le soudage TIG;
- d) le soudage plasma;
- e) le soudage à l'arc sous flux en poudre;
- f) le coupage/gougeage plasma.

### 5.2 Méthode de guidage

- a) Manuel.
- b) Mécanique.

### 5.3 Mode de refroidissement

- a) Air ambiant ou gaz de protection; voir 3.12.
- b) Liquide; voir 3.13.

**3.23****SELV**

voltage which does not exceed 50 V a.c. or 120 V ripple-free d.c. between conductors, or between any conductor and earth, in a circuit which is isolated from the supply mains by such means as a safety isolating transformer

NOTE 1 Maximum voltage lower than 50 V a.c. or 120 V ripple-free d.c. may be specified in particular requirements, especially when direct contact with live parts is allowed.

NOTE 2 The voltage limit should not be exceeded at any load between full load and no-load when the source is a safety isolating transformer.

NOTE 3 "Ripple-free" is conventionally an r.m.s. ripple voltage not more than 10 % of the d.c. component; the maximum peak value does not exceed 140 V for a nominal 120 V ripple-free d.c. system and 70 V for a nominal 60 V ripple-free d.c. system.

[IEC 61558-1, 3.7.16]

**4 Environmental conditions****a) Ambient air temperature**

- during welding: –10 °C to +40 °C;
- during transport and storage: –25 °C to +55 °C;

**b) Relative humidity of the air:** up to 90 % at 20 °C.**5 Classification**

Torches shall be classified in accordance with

- a) the process for which they are designed, see 5.1;
- b) the method by which they are guided, see 5.2;
- c) the type of cooling, see 5.3;
- d) the method of striking the main arc for plasma processes, see 5.4.

**5.1 Process**

Torches can be designed for

- a) MIG/MAG welding;
- b) self-shielded flux-cored arc welding;
- c) TIG welding;
- d) plasma welding;
- e) submerged arc welding;
- f) plasma cutting/gouging.

**5.2 Method of guidance**

- a) Manually.
- b) Mechanically.

**5.3 Type of cooling**

- a) Ambient air or shielding gas, see 3.12.
- b) Liquid, see 3.13.

#### **5.4 Méthode d'amorçage de l'arc principal pour les procédés plasma**

- a) Par une tension d'amorçage d'arc.
- b) Par un arc pilote.
- c) Par contact.

### **6 Conditions d'essais**

Tous les essais doivent être effectués sur la même torche initialement neuve, totalement assemblée et équipée de son faisceau.

Tous les essais doivent être effectués à une température de l'air ambiant comprise entre 10 °C et 40 °C.

La précision des instruments de mesure doit être la suivante:

- a) appareils de mesure électrique: classe 0,5 ( $\pm 0,5$  % de la lecture à pleine échelle, voir CEI 60051-2), à l'exception du mesurage de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique, où la précision des instruments de mesure n'est pas spécifiée mais doit être prise en compte pour le mesurage;
- b) dispositif de mesure de température:  $\pm 2$  K.

#### **6.1 Essais de type**

Tous les essais de type indiqués ci-après doivent être effectués sur le même échantillon et dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général;
- b) résistance aux chocs, voir l'article 11;
- c) résistance aux objets chauds, voir l'article 10;
- d) protection contre le contact direct, voir 7.4;
- e) résistance d'isolement, voir 7.2;
- f) rigidité diélectrique, voir 7.3;
- g) examen visuel général.

L'essai d'échauffement peut, selon 8.2, être effectué sur un échantillon individuel et doit être suivi de l'essai de fuite conformément à l'article 9.

#### **6.2 Essais individuels de série**

Chaque torche doit être soumise successivement aux essais individuels de série suivants:

- a) examen visuel général;
- b) essai de fonctionnement comme spécifié par le fabricant, par exemple fuite de liquide ou de gaz, interrupteur de la torche.

### **7 Protection contre les chocs électriques**

#### **7.1 Caractéristiques assignées de tension**

Les torches doivent être assignées selon la classification et l'utilisation comme indiqué au tableau 1 et, le cas échéant, selon la tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc.

#### 5.4 Method of striking the main arc for plasma processes

- a) By an arc striking voltage.
- b) By a pilot arc.
- c) By contact.

### 6 Test conditions

All tests shall be carried out on the same new and completely assembled torch, fitted with the cable-hose assembly normally supplied.

All tests shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C.

The accuracy of measuring instruments shall be:

- a) electrical measuring instruments: class 0,5 ( $\pm 0,5$  % of full-scale reading, see IEC 60051-2), except for the measurement of insulation resistance and dielectric strength where the accuracy of the instruments is not specified, but shall be taken into account for the measurement;
- b) temperature measuring device:  $\pm 2$  K.

#### 6.1 Type tests

All type tests given below shall be carried out on the same sample and in the following sequence:

- a) general visual inspection;
- b) impact resistance, see clause 11;
- c) resistance to hot objects, see clause 10;
- d) protection against direct contact, see 7.4;
- e) insulation resistance, see 7.2;
- f) dielectric strength, see 7.3;
- g) general visual inspection.

The heating test according to 8.2 may be carried out on a separate sample and shall be followed by the leakage test according to clause 9.

#### 6.2 Routine tests

The following routine tests shall be carried out on each torch in the following sequence:

- a) general visual inspection;
- b) functional test as specified by the manufacturer, for example, leaks of fluid or gas, trigger operation.

### 7 Protection against electric shock

#### 7.1 Voltage rating

Torches shall be rated according to the classification and use as given in table 1 and the arc striking and stabilizing voltage, if applicable.

**Tableau 1 – Caractéristiques assignées de tension pour torches**

| Classification                                             | Caractéristiques assignées de tension<br>$V_{\text{crête}}$ | Résistance d'isolement<br>M $\Omega$ | Rigidité diélectrique<br>V eff | Degré de protection |                |                |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|----------------|
|                                                            |                                                             |                                      |                                | Orifice de buse     | Manche         | Autres parties |
| Torches guidées manuellement, sauf pour le coupage plasma  | 113                                                         | 1                                    | 1 000                          | IP0X                | IP3X           | IP3X           |
| Torches guidées mécaniquement, sauf pour le coupage plasma | 141                                                         | 1                                    | 1 000                          | IP0X                | Non applicable | IP2X           |
| Torches de coupage plasma guidées manuellement             | 500                                                         | 2,5                                  | 2 100                          | Tuyère, voir 7.4.1  | IP4X           | IP3X           |
| Torches de coupage plasma guidées mécaniquement            | 500                                                         | 2,5                                  | 2 100                          | IP0X                | Non applicable | IP2X           |

## 7.2 Résistance d'isolement

Après le traitement d'humidification, la résistance d'isolement d'une torche neuve ne doit pas être inférieure aux valeurs données au tableau 1.

La conformité doit être effectuée par l'essai suivant

### a) Traitement d'humidification

Une enceinte est maintenue à une température  $t$  entre 20 °C et 30 °C avec une humidité relative comprise entre 91 % et 95 %.

La torche munie de sa gaine enveloppe (sans liquide de refroidissement pour les torches refroidies par liquide) est portée à une température comprise entre  $t$  et  $(t + 4)$  °C et placée dans l'enceinte pendant 48 h.

### b) Mesure de la résistance d'isolement

Immédiatement après le traitement d'humidification, la torche avec 1 m de chaque côté du faisceau est essuyée et fermement enveloppée d'une feuille métallique recouvrant toute la surface extérieure des parties isolantes.

La résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue égale à 500 V appliquée entre

- tous les circuits et la feuille métallique,
- et
- tous les fils et circuits destinés à être isolés l'un de l'autre dans la torche.

La mesure est faite après stabilisation de la mesure.

## 7.3 Rigidité diélectrique

L'isolation doit supporter les tensions d'essai indiquées au tableau 1 sans contournement ni claquage.

De plus l'isolation entre le manche et le circuit de coupage doit, pour les torches de coupage plasma manuel, supporter une tension d'essai égale à 3 750 V eff.

La tension d'essai à courant alternatif doit être de forme sinusoïdale avec une valeur de crête ne dépassant pas 1,45 fois la tension indiquée au tableau 1, ayant une fréquence d'environ 50 Hz ou 60 Hz. En variante, une tension d'essai continue égale à 1,4 fois la valeur efficace peut être utilisée.

**Table 1 – Voltage rating of torches**

| Classification                                        | Voltage rating<br>$V_{peak}$ | Insulation resistance<br>M $\Omega$ | Dielectric strength<br>V r.m.s. | Degree of protection  |                |             |
|-------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------|-------------|
|                                                       |                              |                                     |                                 | Nozzle orifice        | Handle         | Other parts |
| Manually guided torches except for plasma cutting     | 113                          | 1                                   | 1 000                           | IP0X                  | IP3X           | IP3X        |
| Mechanically guided torches except for plasma cutting | 141                          | 1                                   | 1 000                           | IP0X                  | Not applicable | IP2X        |
| Manually guided plasma cutting torches                | 500                          | 2,5                                 | 2 100                           | Plasma tip, see 7.4.1 | IP4X           | IP3X        |
| Mechanically guided plasma cutting torches            | 500                          | 2,5                                 | 2 100                           | IP0X                  | Not applicable | IP2X        |

## 7.2 Insulation resistance

The insulation resistance of a new torch shall, after the humidity treatment, be not less than the values given in table 1.

*Conformity shall be checked by the following test.*

### a) Humidity treatment

A humidity cabinet is maintained at a temperature  $t$  between 20 °C and 30 °C and a relative humidity between 91 % and 95 %.

The torch fitted with the cable-hose assembly (liquid-cooled torches without cooling liquid) is brought to a temperature between  $t$  and  $(t + 4)$  °C and is then placed for 48 h in the humidity cabinet.

### b) Insulation resistance measurement

Immediately after the humidity treatment, the torch with 1 m at each end of the cable-hose assembly are wiped clean and tightly wrapped in a metal foil covering the external surface of the insulation.

The insulation resistance is measured by the application of a d.c. voltage of 500 V between

- all circuits and the metal foil,
- and
- all wires and circuits intended to be isolated from each other within the torch.

The reading is made after stabilization of the measurement.

## 7.3 Dielectric strength

The insulation shall withstand the test voltages of table 1 without any flashover or breakdown.

In addition for manual plasma cutting torches the insulation between the handle and the cutting circuit shall withstand a test voltage of 3 750 V r.m.s.

The a.c. test voltage shall be of an approximate sine waveform with a peak value not exceeding 1,45 times the voltage of table 1, having a frequency of approximately 50 Hz or 60 Hz. Alternatively, a d.c. test voltage of 1,4 times the r.m.s. test voltage may be used.

De plus, pour les torches destinées à être utilisées avec des tensions d'amorçage et/ou de stabilisation de l'arc, l'isolation doit supporter une tension de haute fréquence ayant une largeur d'impulsion de 0,2  $\mu$ s à 8  $\mu$ s, une fréquence de récurrence de 50 Hz à 300 Hz, et doit être de 20 % plus élevée que la tension assignée d'amorçage et de stabilisation de l'arc. En variante, une tension d'essai alternative étant de forme sensiblement sinusoïdale de 50 Hz ou 60 Hz peut être utilisée.

*La conformité doit être effectuée par l'essai suivant:*

Les torches refroidies par liquide ayant une tension assignée jusqu'à 141 V crête sont soumises à l'essai sans liquide de refroidissement.

Les manches sont soigneusement enveloppés d'une feuille métallique. Le câble et le faisceau sont sur toute leur longueur mis en contact avec une surface conductrice: ils sont par exemple enroulés autour d'un cylindre métallique ou sur une surface métallique plate. La feuille métallique et la surface conductrice sont raccordées électriquement.

NOTE Pendant l'essai de rigidité diélectrique des torches de coupage plasma, il convient que les raccordements de l'électrode et de la tuyère soient connectés ensemble électriquement.

La pleine valeur de la tension d'essai est appliquée pendant 60 s entre

- a) la surface conductrice et chaque circuit isolé;
- b) tous les circuits destinés à être isolés les uns des autres.

La tension d'essai peut être portée lentement à la pleine valeur.

Le réglage admissible maximal des surcharges doit être de 100 mA. Le transformateur de haute tension doit délivrer la tension prescrite jusqu'au courant de déclenchement. Le déclenchement de la surcharge est considéré comme un défaut.

Les torches destinées à être utilisées avec des tensions d'amorçage et de stabilisation de l'arc doivent être soumises à une tension d'essai de haute fréquence. La pleine valeur de la tension de haute fréquence est appliquée pendant 2 s entre le circuit d'électrode et

- c) les surfaces conductrices;
- d) d'autres circuits isolés.

Il ne doit y avoir ni contournement ni claquage. Les décharges n'entraînant aucune chute de tension (corona) sont négligées.

## **7.4 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)**

### **7.4.1 Prescriptions supplémentaires pour torches de coupage plasma**

La combinaison entre torche de coupage plasma et la source de courant de coupage recommandée doit constituer un système sûr.

Les parties actives des circuits de soudage/coupage et les circuits de commande doivent être protégés contre les contacts directs conformément au tableau 1.

Les tuyères qui, pour des raisons techniques, ne peuvent pas être protégées contre les contacts directs sont considérées comme étant suffisamment protégées

- a) en l'absence d'arc: si la tension entre la tuyère et la pièce mise en œuvre et/ou la terre ne dépasse pas la TBTS,

et

In addition, for torches intended for use with arc striking and/or stabilizing voltages, the insulation shall withstand a high-frequency voltage of pulse width 0,2  $\mu$ s to 8  $\mu$ s, a repetition frequency of 50 Hz to 300 Hz and shall be 20 % higher than the rated arc striking and/or stabilizing voltage. Alternatively, an a.c. test voltage of approximately sine waveform at 50 Hz or 60 Hz may be used.

*Conformity shall be checked by the following test.*

Liquid-cooled torches with a voltage rating up to 141 V peak are tested without cooling liquid.

The handles are tightly wrapped with a metal foil. The cable and hose assembly is placed in contact with a conductive surface throughout its entire length for example wrapped around a metal cylinder or coiled on a flat metal surface. The metal foil and the conductive surface are electrically connected.

NOTE During the dielectric strength test of plasma cutting torches, the electrode and plasma tip connections should be electrically connected together.

The full value of the test voltage is applied for 60 s between

- a) the conductive surface and each isolated circuit;
- b) all circuits intended to be isolated from each other.

The test voltage may be slowly raised to the full value.

The maximum permissible setting of the overload release shall be 100 mA. The high-voltage transformer shall deliver the prescribed voltage up to the tripping current. Tripping of the overload release is regarded as a failure.

For torches intended for use with arc striking and/or stabilizing voltages, the torches shall be subjected to the high-frequency test voltage. The full value of the high-frequency voltage is applied for 2 s between the electrode circuit and

- c) conductive surfaces;
- d) other isolated circuits.

Flashover or breakdown shall not occur. Any discharges unaccompanied by a voltage drop (corona) are disregarded.

#### **7.4 Protection against electric shock in normal service (direct contact)**

##### **7.4.1 Additional requirements for plasma cutting torches**

The combination of plasma cutting torch and recommended cutting power source shall form a safe system.

Live parts of the welding/cutting circuits and the control circuits shall be protected against direct contact in accordance with table 1.

Plasma tips that for technical reasons cannot be protected against direct contact are considered to be sufficiently protected

- a) when no arc is present: if the voltage between the plasma tip and the workpiece and/or earth is not higher than SELV,
- and

b) en présence d'un arc:

- 1) si les côtés de la tuyère ne sont pas accessibles au doigt d'épreuve selon la CEI 60529 lorsqu'elle est placée sur une surface plate avec son axe perpendiculaire à celle-ci;

ou

- 2) si la tension continue entre la tuyère et la pièce mise en œuvre et/ou la terre ne dépasse pas, en toute circonstance, 113 V crête.

Les conditions pour satisfaire à ces prescriptions doivent être indiquées dans les instructions d'emploi.

*La conformité doit être effectuée conformément à la CEI 60529 et par les essais suivants:*

- pour a) et b)2) ci-dessus: par des mesures conformes à la CEI 60974-1, 11.1, conjointement avec la source de courant de coupage plasma correspondante,
- et
- pour b)1) ci-dessus: en appliquant le doigt d'épreuve selon la CEI 60529.

## **8 Caractéristiques thermiques**

Les torches doivent être assignées à un minimum du facteur de marche de 100 % ou 60 % ou 35 %.

### **8.1 Echauffement**

L'échauffement ne doit, en aucun endroit de la surface externe de la partie du manche tenue par l'opérateur, dépasser 30 K.

L'échauffement ne doit, en aucun endroit de la surface externe du faisceau, dépasser 40 K.

Après les essais, la sécurité et le bon fonctionnement des torches ne doivent pas être altérés.

*La conformité doit être effectuée par l'essai d'échauffement selon 8.2.*

### **8.2 Essai d'échauffement**

Les torches doivent être chargées par le courant assigné au facteur de marche assigné correspondant; voir l'article 8.

La valeur moyenne du courant continu doit être repérée et la polarité de l'électrode doit être choisie conformément à 8.2.1 et 8.2.2.

La température doit être mesurée au point le plus chaud

- a) sur l'endroit du manche, normalement tenu par l'opérateur,
- et
- b) sur le faisceau.

Le ou les dispositifs de mesure de température, le manche et le faisceau doivent être protégés contre les courants d'air et le rayonnement thermique.

b) when an arc is present:

- 1) if the sides of the plasma tip cannot be contacted by the test finger according to IEC 60529 when it is placed on a flat surface with its centre line perpendicular to it;  
or
- 2) if the d.c. voltage between the plasma tip and the workpiece and/or earth is not under any circumstances higher than 113 V peak.

The conditions for complying with these requirements shall be given in the instructions for use.

*Conformity shall be checked* according to IEC 60529 and by the following tests:

- for a) and b)2): by measurement in accordance with IEC 60974-1, 11.1, together with the corresponding plasma cutting power source,  
and
- for b)1): by applying the test finger according to IEC 60529.

## **8 Thermal rating**

Torches shall be rated at a minimum of 100 % or 60 % or 35 % duty cycle (duty factor).

### **8.1 Temperature rise**

The temperature rise at any point on the outer surface of the part of the handle gripped by the operator shall not exceed 30 K.

The temperature rise at any point on the outer surface of the cable-hose assembly shall not exceed 40 K.

After completion of the tests, the safety and operability of the torch shall not be impaired.

*Conformity shall be checked* by the heating test according to 8.2.

### **8.2 Heating test**

The torches shall be loaded with a rated current at the corresponding rated duty cycle (duty factor), see clause 8.

The mean value of the d.c. current shall be taken and the electrode polarity shall be chosen in accordance with 8.2.1 and 8.2.2.

The temperature shall be measured at the hottest spot

- a) on the area of the handle, normally gripped by the operator,  
and
- b) on the cable-hose assembly.

The temperature measuring device(s), handle and cable-hose assembly shall be protected from draughts and radiant heat.

Le dispositif de positionnement de la torche ne doit pas affecter de manière significative le résultat de l'essai, par exemple par une perte de chaleur.

Les torches refroidies par liquide doivent être refroidies en permanence avec le débit spécifié par le fabricant.

Pendant l'essai d'échauffement, la température du liquide de refroidissement doit dépasser la température de l'air ambiant de  $(10 \pm 5)$  K à l'entrée du faisceau et à la pression minimale comme spécifié par le fabricant.

Chaque essai d'échauffement doit être effectué pendant un temps au moins égal à 30 min jusqu'à ce que l'augmentation d'échauffement ne dépasse plus 2 K/h.

Pour l'essai, la durée du cycle doit correspondre à 10 min.

Dans le cas d'une charge continue (facteur de marche 100 %), la température doit être mesurée pendant les dernières 10 min. Dans le cas de facteurs de marche plus faibles, elle doit être mesurée au milieu de la période de charge pendant le dernier cycle.

Pendant le dernier cycle, la température de l'air ambiant est mesurée avec un dispositif qui est placé à une distance de 2 m, à la même hauteur que la torche, et doit être protégé contre les courants d'air et le rayonnement thermique.

#### **8.2.1 Torche pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) et soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz**

Un tube métallique de diamètre et de longueur correspondant au procédé de soudage, par exemple d'un diamètre de 400 mm et d'une longueur de 500 mm, est fixé horizontalement dans un dispositif de rotation. L'intérieur du tube est refroidi par eau.

La torche doit être mise en position dans un plan perpendiculaire à l'axe du tube et de telle sorte que le manche se trouve sur le côté plus froid et que le fil-électrode fasse un angle de  $15_{-15}^0$  ° avec la verticale (voir figure B.1).

La torche doit être guidée parallèlement à l'axe du tube afin de produire un cordon de soudure.

a) Conditions d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte (MIG) des alliages d'aluminium:

- |                                            |                                                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| – fil-électrode:                           | aluminium avec 3 % à 5 % de magnésium;                                |
| – type de tension:                         | courant continu;                                                      |
| – polarité de l'électrode:                 | positive;                                                             |
| – gaz de protection:                       | argon;                                                                |
| – matériau de tube:                        | alliage d'aluminium;                                                  |
| – tension en charge et vitesse de soudage: | réglée afin de produire un arc stable et un bain de fusion permanent. |

The torch clamping device used shall not significantly affect the test result for example, by heat loss.

Liquid-cooled torches shall be continuously cooled with the flow specified by the manufacturer.

The temperature of the cooling liquid during the heating test shall be  $(10 \pm 5)$  K above ambient air temperature at the entry of the cable-hose assembly and at the minimum pressure as specified by the manufacturer.

Each heating test shall be carried out for a period of not less than 30 min and continued until the rate of temperature rise does not exceed 2 K/h.

The cycle time for test purposes shall be 10 min.

The temperature shall be measured during the last 10 min in the case of continuous load (100 % duty cycle (duty factor)). For lower duty cycles, it shall be measured in the middle of the load period during the last cycle.

During the last cycle the ambient air temperature is measured by a device, located at a distance of 2 m, at the same height as the torch and shall be protected from draughts and radiant heat.

#### **8.2.1 Metal inert/active gas (MIG/MAG) and self-shielded flux-cored arc welding torch**

A metal tube sized in diameter and length as appropriate to the welding process, for example 400 mm in diameter and 500 mm long, is horizontally clamped into a rotating device. The inside of the tube is cooled by means of water.

The torch shall be positioned in a plane perpendicular to the tube axis in such a way that the handle is on the cooler side and the wire electrode is  $15_{-15}^{+0}$ ° to the vertical (see figure B.1).

The torch shall be moved parallel to the centre line of the tube in order to form a weld bead.

a) Test conditions for metal inert gas arc welding (MIG) of aluminium alloys:

- wire electrode: aluminium, 3 % to 5 % magnesium;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: positive;
- shielding gas: argon;
- tube material: aluminium alloy;
- load voltage and welding speed: adjusted to give a stable arc and a continuous weld pool.

**Tableau 2 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte (MIG) des alliages d'aluminium**

| Courant de soudage | Diamètre nominal du fil-électrode | Distance entre le tube contact et le tube métallique $\pm 20 \%$ | Débit de gaz $\pm 5 \%$ |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| A                  | mm                                | mm                                                               | l/min                   |
| Jusqu'à 150        | 0,8                               | 10                                                               | 10                      |
| 151 à 200          | 1                                 | 15                                                               | 12                      |
| 201 à 300          | 1,2                               | 18                                                               | 15                      |
| 301 à 350          | 1,6                               | 22                                                               | 18                      |
| 351 à 500          | 2                                 | 26                                                               | 20                      |
| Plus de 500        | 2,4                               | 28                                                               | 20                      |

b) Conditions d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) des aciers doux:

- fil-électrode: acier doux cuivré (bas carbone);
- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode: positive;
- gaz de protection: mélange argon/CO<sub>2</sub> (15 % à 25 % CO<sub>2</sub>);
- matériau du tube: acier doux (bas carbone);
- tension en charge et vitesse de soudage: réglée afin de produire un arc stable et un bain de fusion permanent.

Si des valeurs supplémentaires pour le gaz de protection CO<sub>2</sub> sont indiquées dans les instructions d'emploi, on doit effectuer un essai supplémentaire avec ce gaz dans les conditions d'essais données au tableau 3.

**Tableau 3 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) des aciers doux**

| Courant de soudage | Diamètre nominal du fil-électrode | Distance entre le tube de contact et le tube métallique $\pm 20 \%$ | Débit de gaz $\pm 5 \%$ |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| A                  | mm                                | mm                                                                  | l/min                   |
| Jusqu'à 150        | 0,8                               | 10                                                                  | 10                      |
| 151 à 250          | 1                                 | 15                                                                  | 13                      |
| 251 à 350          | 1,2                               | 18                                                                  | 15                      |
| 351 à 500          | 1,6                               | 22                                                                  | 20                      |
| Plus de 500        | 2                                 | 26                                                                  | 25                      |

c) Conditions d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) avec fil fourré:

- fil-électrode: rutile;
- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode: positive;
- gaz de protection: mélange argon/CO<sub>2</sub> (15 % à 25 % CO<sub>2</sub>);
- matériau du tube: acier doux (bas carbone);
- tension en charge et vitesse de soudage: réglée afin de produire un arc stable et un bain de fusion permanent.

**Table 2 – Test values for metal inert gas arc welding (MIG) of aluminium alloys**

| Welding current<br>A | Nominal diameter<br>of the wire<br>electrode<br>mm | Distance between<br>contact tip and metal tube<br>± 20 %<br>mm | Gas flow<br>± 5 %<br>l/min |
|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Up to 150            | 0,8                                                | 10                                                             | 10                         |
| 151 to 200           | 1                                                  | 15                                                             | 12                         |
| 201 to 300           | 1,2                                                | 18                                                             | 15                         |
| 301 to 350           | 1,6                                                | 22                                                             | 18                         |
| 351 to 500           | 2                                                  | 26                                                             | 20                         |
| Above 500            | 2,4                                                | 28                                                             | 20                         |

## b) Test conditions for metal active gas arc welding (MAG) of mild steel:

- wire electrode: copper-coated mild (low carbon) steel;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: positive;
- shielding gas: argon/CO<sub>2</sub> mixed gas (15 % to 25 % CO<sub>2</sub>);
- tube material: mild (low carbon) steel;
- load voltage and welding speed: adjusted to give a stable arc and a continuous weld pool.

If additional values for the shielding gas CO<sub>2</sub> are specified in the instructions for use, an additional test with this gas shall be carried out according to the test conditions given in table 3.

**Table 3 – Test values for metal active gas arc welding (MAG) of mild steel**

| Welding current<br>A | Nominal diameter<br>of the wire<br>electrode<br>mm | Distance between contact tip<br>and metal tube<br>± 20 %<br>mm | Gas flow<br>± 5 %<br>l/min |
|----------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Up to 150            | 0,8                                                | 10                                                             | 10                         |
| 151 to 250           | 1                                                  | 15                                                             | 13                         |
| 251 to 350           | 1,2                                                | 18                                                             | 15                         |
| 351 to 500           | 1,6                                                | 22                                                             | 20                         |
| Above 500            | 2                                                  | 26                                                             | 25                         |

## c) Test conditions for metal active gas arc welding (MAG) with flux-cored wire:

- wire electrode: rutile type;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: positive;
- shielding gas: argon/CO<sub>2</sub> mixed gas (15 % to 25 % CO<sub>2</sub>);
- tube material: mild (low carbon) steel;
- load voltage and welding speed: adjusted to give a stable arc and a continuous weld pool.

**Tableau 4 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) avec fil fourré**

| Courant de soudage | Diamètre nominal du fil-électrode | Distance entre le tube contact et le tube métallique<br>± 20 % | Débit de gaz<br>± 5 % |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A                  | mm                                | mm                                                             | l/min                 |
| 251 à 350          | 1,2 à 1,4                         | 25                                                             | 15                    |
| 351 à 500          | 1,6 à 2                           | 30                                                             | 18                    |
| Plus de 500        | 2,4                               | 35                                                             | 20                    |

d) Conditions d'essais pour le soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz des aciers doux:

- fil-électrode:
  - type 1: un fil fourré conçu avec laitier à solidification rapide pour le soudage en toutes positions;
  - type 2: un fil fourré conçu à coefficient de dépôt élevé pour le soudage à plat et en angle à plat;
- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode:
  - fil-électrode de type 1: négative;
  - fil-électrode de type 2: positive;
- matériau du tube: acier doux (bas carbone);
- tension en charge et vitesse de soudage: réglée afin de produire un arc stable et un bain de fusion permanent.

**Tableau 5 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz des aciers doux**

| Courant de soudage | Type du fil-électrode | Diamètre nominal de l'électrode | Distance entre le tube contact et le tube métallique<br>± 20 % |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| A                  |                       | mm                              | mm                                                             |
| Jusqu'à 250        | 1                     | Jusqu'à 1,2                     | 20                                                             |
| 251 à 350          | 2                     | 1,6 à 2,0                       | 50                                                             |
| 351 à 500          | 2                     | 2,4 à 3,0                       | 50                                                             |
| Plus de 500        | 2                     | 3,2 et plus                     | 60                                                             |

### 8.2.2 Torche de soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) et de soudage plasma

On doit utiliser un bloc en cuivre avec ou sans refroidissement par eau (voir par exemple annexe C) et la torche doit être placée dans un plan perpendiculaire à la face horizontale supérieure du bloc en cuivre (voir figures B.2 et B.3).

Pour les torches de soudage plasma, le gaz de protection et le débit de gaz doivent correspondre aux spécifications données par le fabricant dans les instructions d'emploi.

Le dispositif d'essai doit comprendre les appareils de mesure indiqués à la figure A.5.

Les valeurs des courants de soudage nominaux alternatifs sont par définition égales à 70 % des valeurs nominales en courant continu.

**Table 4 – Test values for metal active gas arc welding (MAG) with flux-cored wire**

| Welding current<br>A | Nominal diameter of the wire electrode<br>mm | Distance between contact tip and metal tube<br>± 20 %<br>mm | Gas flow<br>± 5 %<br>l/min |
|----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 251 to 350           | 1,2 to 1,4                                   | 25                                                          | 15                         |
| 351 to 500           | 1,6 to 2                                     | 30                                                          | 18                         |
| Above 500            | 2,4                                          | 35                                                          | 20                         |

## d) Test conditions for self-shielded flux-cored arc welding of mild steel:

- wire electrode:
  - type 1: a wire designed with a fast freezing slag for all-positional welding;
  - type 2: a wire designed for high deposition rates in flat and horizontal vertical position welding;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity:
  - wire electrode type 1: negative;
  - wire electrode type 2: positive;
- tube material: mild (low carbon) steel;
- load voltage and welding speed: adjusted to give a stable arc and a continuous weld pool.

**Table 5 – Test values for self-shielded flux-cored arc welding of mild steel**

| Welding current<br>A | Type of wire electrode | Nominal diameter of the electrode<br>mm | Distance between contact tip and metal tube<br>± 20 %<br>mm |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Up to 250            | 1                      | Up to 1,2                               | 20                                                          |
| 251 to 350           | 2                      | 1,6 to 2,0                              | 50                                                          |
| 351 to 500           | 2                      | 2,4 to 3,0                              | 50                                                          |
| Above 500            | 2                      | 3,2 and more                            | 60                                                          |

**8.2.2 Tungsten inert gas (TIG) and plasma arc welding torch**

A copper block, with or without water cooling (see for example, annex C), shall be used and the torch shall be positioned perpendicular to the upper horizontal face of the copper block (see figures B.2 and B.3).

For plasma welding torches, the shielding gas and the gas flow shall be as specified by the manufacturer in the instructions for use.

The testing installation shall be equipped with the instruments as shown in figure A.5.

The nominal a.c. welding currents of a torch are defined as 70 % of the nominal d.c. value.

a) Conditions d'essais pour le soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG):

- type d'électrode: alliage de tungstène;
- diamètre de l'électrode: maximum pour le courant d'essai, comme recommandé par le fabricant;
- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode: négative;
- gaz de protection: argon;
- tension en charge: réglée afin de produire un arc stable et un bain de fusion permanent.

**Tableau 6 – Valeurs d'essais pour le soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG)**

| Courant de soudage<br>A | Débit de gaz<br>± 5 %<br>l/min | Distance entre la buse et le bloc<br>en cuivre ± 1 mm<br>mm | Distance entre<br>l'électrode et le bloc en cuivre<br>± 1 mm<br>mm |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Jusqu'à 150             | 7                              | 8                                                           | 3                                                                  |
| 151 à 250               | 9                              | 10                                                          | 5                                                                  |
| 251 à 350               | 11                             | 10                                                          | 5                                                                  |
| 351 à 500               | 13                             | 10                                                          | 5                                                                  |
| Plus de 500             | 15                             | 10                                                          | 5                                                                  |

b) Conditions d'essais pour le soudage plasma:

- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode: négative;
- gaz et débit de gaz: comme spécifié par le fabricant.

**Tableau 7 – Valeurs d'essais pour le soudage plasma**

| Courant de soudage<br>A | Distance entre la tuyère<br>et le bloc en cuivre<br>± 1 mm<br>mm |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Jusqu'à 30              | 3                                                                |
| 31 à 50                 | 3                                                                |
| 51 à 100                | 3                                                                |
| 101 à 150               | 4                                                                |
| 151 à 200               | 6                                                                |
| 201 à 250               | 8                                                                |
| 251 à 280               | 8                                                                |
| Plus de 280             | 10                                                               |

## a) Test conditions for tungsten inert gas arc welding (TIG):

- electrode type: tungsten alloy;
- electrode diameter: maximum for the test current as recommended by the manufacturer;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: negative;
- shielding gas: argon;
- load voltage: adjusted to give a stable arc and a continuous weld pool.

**Table 6 – Test values for tungsten inert gas arc welding (TIG)**

| Welding current<br>A | Gas flow<br>± 5 %<br>l/min | Distance between<br>nozzle and copper block<br>± 1 mm<br>mm | Distance between<br>electrode and copper block<br>± 1 mm<br>mm |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Up to 150            | 7                          | 8                                                           | 3                                                              |
| 151 to 250           | 9                          | 10                                                          | 5                                                              |
| 251 to 350           | 11                         | 10                                                          | 5                                                              |
| 351 to 500           | 13                         | 10                                                          | 5                                                              |
| Above 500            | 15                         | 10                                                          | 5                                                              |

## b) Test conditions for plasma welding:

- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: negative;
- gases and gas flow: as specified by the manufacturer.

**Table 7 – Test values for plasma arc welding**

| Welding current<br>A | Distance between<br>plasma tip and copper block<br>± 1 mm<br>mm |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Up to 30             | 3                                                               |
| 31 to 50             | 3                                                               |
| 51 to 100            | 3                                                               |
| 101 to 150           | 4                                                               |
| 151 to 200           | 6                                                               |
| 201 to 250           | 8                                                               |
| 251 to 280           | 8                                                               |
| Above 280            | 10                                                              |

### 8.2.3 Torche de coupage plasma

La torche doit être soumise à l'essai

- a) au courant assigné au facteur de marche assigné correspondant; voir l'article 8;
  - b) avec le type de gaz et le débit spécifiés par le fabricant;
- et
- c) à la distance entre la tuyère et la pièce mise en œuvre comme spécifié par le fabricant moyennant une des positions d'essai suivantes:
    - 1) bloc en cuivre avec trou, selon annexe D ou similaire (approprié à l'emploi jusqu'à 75 A): la torche doit être mise en position perpendiculaire à la face supérieure horizontale du bloc en cuivre et centrée vers le trou;
    - 2) barres en cuivre avec rainure, selon annexe E ou similaire (approprié à l'emploi jusqu'à 200 A): la torche doit être mise en position perpendiculaire à la face supérieure horizontale des barres en cuivre, centrée entre elles et déplacée d'environ 500 mm en arrière et en avant;
    - 3) coupage (approprié à tous les courants): la torche doit être mise en position perpendiculaire à une feuille en acier doux ou au tube ayant l'épaisseur maximale spécifiée par le fabricant pour le courant assigné. La vitesse de coupage doit être suffisante pour couper à travers le matériau. Pour réduire les chutes, il est permis d'arranger le coupage de telle façon que l'arc décrive une spirale dont le pas soit un peu supérieur à la largeur de la saignée.  
Après chaque arrêt il doit y avoir un nouveau départ pour des facteurs de marche inférieurs à 100 %. Toutes les coupes doivent partir au bord de la feuille d'acier;
    - 4) d'autres moyens ayant prouvé leur équivalence aux points 1), 2) ou 3) ci-dessus.

## 9 Pression du système de refroidissement par liquide

Le système de refroidissement par liquide des torches refroidies par liquide doit supporter une température de 70 °C et une pression de 5 bar sans fuite.

*La conformité doit être effectuée par mesure et examen visuel effectués immédiatement après l'essai d'échauffement selon 8.2.*

## 10 Résistance aux objets chauds

L'isolation du manche et du faisceau qui exclut le dispositif de connexion doit pouvoir résister aux objets chauds et aux effets d'une quantité normale de projections de soudure, sans s'enflammer ou devenir défectueuse.

Les essais pour les torches guidées mécaniquement sont laissés à la discrétion du fabricant.

Les torches guidées manuellement sont soumises à l'essai suivant:

*La conformité doit être effectuée avec un dispositif conforme à la figure 1.*

### 8.2.3 Plasma cutting torch

The torch shall be tested

- a) at the rated current with the corresponding rated duty cycle (duty factor), see clause 8;
  - b) with the type of gas and flow rate specified by the manufacturer;
- and
- c) at the distance between plasma tip and workpiece specified by the manufacturer with one of the following test arrangements:
    - 1) copper block with a hole, according to annex D or similar (suitable for use up to 75 A): the torch shall be positioned perpendicularly to the upper horizontal face of the copper block and centred to the hole;
    - 2) copper bars with a slot, according to annex E or similar (suitable for use up to 200 A): the torch shall be positioned perpendicularly to the upper horizontal face of the copper bars, centred between them and moved about 500 mm backwards and forwards.
    - 3) cutting (suitable for all currents): the torch shall be positioned perpendicularly to a mild steel sheet or tube with the maximum thickness specified by the manufacturer for the rated current. The cutting speed shall be sufficient to cut through the material. In order to reduce scrap, it is permitted to arrange the cutting so that the arc indexes approximately one kerf width per pass.  
For a duty cycle (duty factor) lower than 100 % there shall be a new start after each stop. All cuts shall start at the edge of the steel sheet;
    - 4) other means that are shown to be equivalent to 1), 2) or 3).

## 9 Pressure of the cooling liquid system

The cooling liquid system of liquid-cooled torches shall withstand a temperature of 70 °C and a pressure of 5 bar without leakage.

*Conformity shall be checked by measurement and visual inspection immediately following the heating test according to 8.2.*

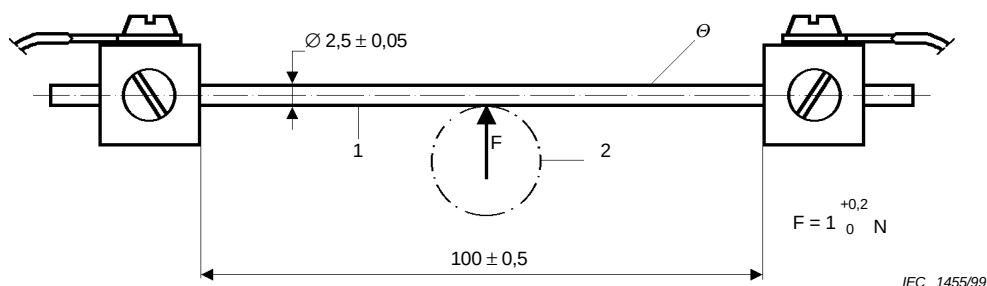
## 10 Resistance to hot objects

The insulation of the handle and the cable-hose assembly excluding the coupling device shall be capable of withstanding hot objects and the effects of a normal amount of weld spatter without being ignited or becoming unsafe.

Tests for mechanically guided torches are left to the discretion of the manufacturer.

Manually guided torches shall be tested as follows:

*Conformity shall be checked with a device according to figure 1.*



Légende

- 1 Acier chrome-nickel 18/8      Θ Température d'essai  
2 Manche de la torche

Dimensions en millimètres

**Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds**

La tige est parcourue par un courant électrique de 23 A environ jusqu'à ce qu'un régime thermique établi d'une température  $\Theta$  de  $250^{+5}_0$  °C soit obtenu. Cette température doit être mesurée par un thermomètre à contact ou un thermocouple. La tige chaude est alors appliquée horizontalement pendant 2 min sur l'isolation des points les plus faibles (par exemple épaisseur d'isolation minimale et distance la plus courte aux parties actives). La tige chaude ne doit pas traverser l'isolant et ne doit pas toucher les parties actives. La tige chaude doit être appliquée au point du manche où l'épaisseur de paroi est minimale et au point où les parties actives internes sont plus proches de la surface du manche. Dans la région du point d'application, on cherche à enflammer les gaz qui peuvent se dégager avec une étincelle ou une petite flamme. Si les gaz dégagés sont inflammables, la combustion doit s'arrêter dès que la tige chaude est éloignée.

Après l'essai, le manche et le faisceau doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 7.

## 11 Résistance aux chocs

Cet article ne s'applique pas aux torches guidées mécaniquement, aux pistolets motorisés et à bobine incorporée.

Les torches doivent avoir une solidité mécanique permettant d'assurer qu'en cas d'usage conforme aux prescriptions aucun dommage pouvant porter atteinte à la sécurité et au bon fonctionnement ne peuvent se produire.

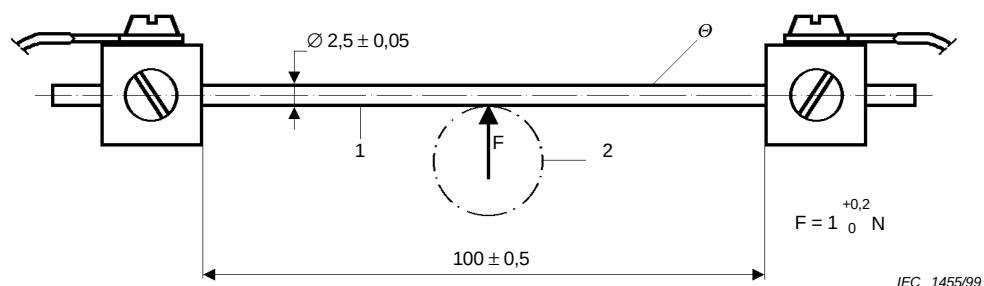
Les parties fragiles telles que buses en céramique, etc., qui en cas de dommage portent atteinte au bon fonctionnement mais pas à la sécurité, peuvent être changées après l'essai.

*La conformité doit être effectuée par l'essai de résistance aux chocs suivant et par examen visuel.*

La torche et le faisceau, d'une longueur de 3 m tendue, sont placés à une hauteur de 1 m, mesurée à partir du manche, c'est-à-dire 0,2 m au-dessus du niveau du point où le faisceau est fixé comme indiqué dans la figure 2.

Le manche de la torche est lâché sans vitesse initiale de façon à tomber sur une surface dure rigide, par exemple une plaque d'acier. Ce procédé doit être répété 10 fois, l'impact ayant lieu sur différentes parties de la torche.

Après l'essai, la torche doit satisfaire aux prescriptions de l'article 7 et doit fonctionner.



Key

- 1 18/8 chrome-nickel steel    Θ Test temperature  
2 Handle of the torch

Dimensions in millimètres

**Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects**

An electric current of approximately 23 A is passed through the rod until a steady-state temperature  $\Theta$  of  $250^{+5}_0$  °C is reached. This temperature shall be measured by a contact thermometer or thermocouple. The heated rod in a horizontal position is then applied for 2 min to the insulation at the weakest points (for example, minimum insulation thickness and closest distance to live parts). The heated rod shall not penetrate through the insulation and contact live parts. At the handle the heated rod shall be applied at the portion with the minimum wall thickness and where internal live parts are closest to the handle surface. An attempt is made to ignite any gases which may be emitted in the region of the contact point by means of an electric spark or small flame. If the gases are flammable, the burning shall stop as soon as the heated rod is removed.

Following the test, the handle and cable-hose assembly shall meet the requirements of clause 7.

## 11 Impact resistance

This clause does not apply to spool-on torches, mechanically guided and motorized torches.

Torches shall have sufficient mechanical strength to ensure that, when used in accordance with the requirements, no damage occurs which will impair the safety or operability.

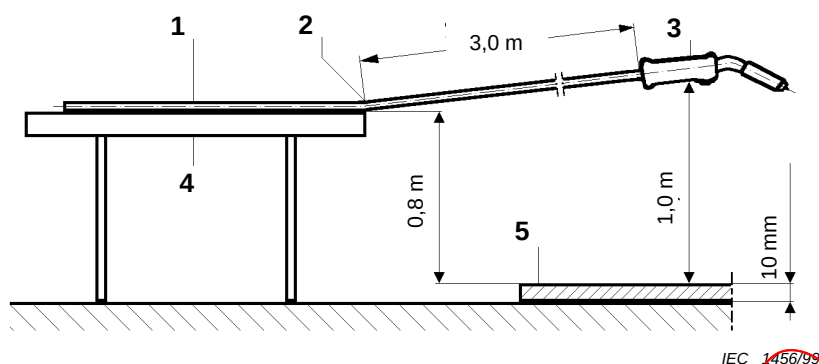
Fragile parts such as ceramic nozzles etc. which, if damaged, impair the operability but not the safety, may be replaced after the test.

Conformity shall be checked by the following impact test and visual inspection.

The torch at its full 3 m extension of its cable-hose assembly, is lifted to a height of 1 m, measured at the handle, i.e. 0,2 m above the level of the point where the cable hose is fixed as shown in figure 2.

The torch handle is released without initial velocity and allowed to fall onto a hard and rigid surface, for example a steel plate. This procedure shall be repeated 10 times and arranged so that the torch falls on different parts.

Following the test, the torch shall meet the requirements of clause 7 and be operable.



#### Légende

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1 Faisceau            | 4 Table          |
| 2 Point de fixation   | 5 Plaque d'acier |
| 3 Manche de la torche |                  |

**Figure 2 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs**

## 12 Marquage

La torche doit être marquée de façon lisible et indélébile comme indiqué ci-après:

- nom du fabricant, distributeur, importateur ou marque commerciale enregistrée;
- type (identification) donné par le fabricant;
- référence à la présente norme, confirmant que la torche satisfait à ses prescriptions.

EXEMPLE:

Fabricant – type – norme

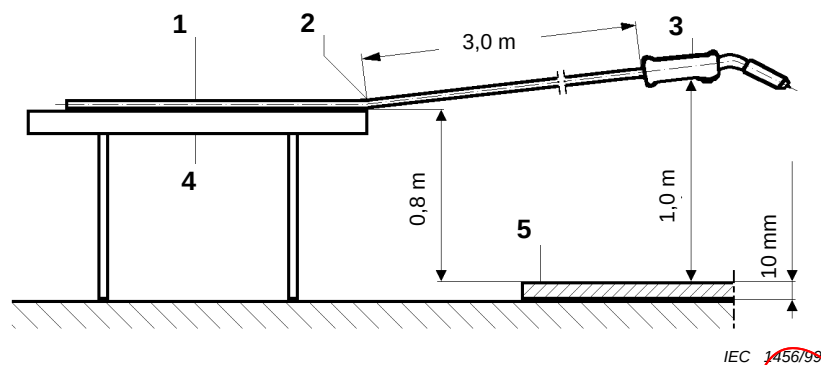
XXX – YYY – CEI 60974-7

La conformité doit être effectuée par examen visuel et par l'essai indiqué dans l'article 15 de la CEI 60974-1.

## 13 Instructions d'emploi

Chaque torche doit être fournie avec un manuel d'instructions. Ce manuel d'instructions doit comprendre, le cas échéant, au moins les éléments suivants:

- procédes, voir 5.1;
- méthode de guidage, voir 5.2;
- caractéristiques assignées de tension y inclus la tension d'amorçage et de stabilisation, voir 7.1;
- les relations (par exemple sous forme d'un tableau) entre
  - le courant assigné et le facteur de marche correspondant; voir l'article 8;
  - le type de gaz de protection (par exemple argon, CO<sub>2</sub> ou mélanges gazeux avec leur pourcentage)  
ou,  
pour les torches de coupage plasma, le type de gaz, le débit et/ou la pression de fonctionnement;
  - la longueur du faisceau;



## Key

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1 Cable-hose assembly | 4 Table       |
| 2 Fixing point        | 5 Steel plate |
| 3 Torch handle        |               |

Figure 2 – Device for the impact test

## 12 Marking

The torch shall be clearly and indelibly marked as follows:

- name of the manufacturer, distributor, importer or the registered trademark;
- type (identification) as given by the manufacturer;
- reference to this standard, confirming that the torch complies with its requirements.

## EXAMPLE:

Manufacturer – type – Standard

XXX – YYY – IEC 60974-7

Conformity shall be checked by visual inspection and the test given in clause 15 of IEC 60974-1.

## 13 Instructions for use

Each torch shall be delivered with an instruction sheet. This instruction sheet shall include as a minimum the following information if applicable:

- process, see 5.1;
- method of guidance, see 5.2;
- voltage rating including arc striking and stabilizing, see 7.1;
- the relationship (for example in a table) between
  - rated current and corresponding duty cycle (duty factor), see clause 8;
  - type of shielding gas (for example argon, CO<sub>2</sub> or mixed gases with their percentage)
 or,  
 for plasma cutting torches, type of gas, flow rate and/or operating pressure;
- length of the cable-hose assembly;

4) le type et la plage de diamètres de l'électrode

ou,

pour les torches de coupage plasma, les combinaisons appropriées de la tuyère, buse et des types de l'électrode;

e) mode de refroidissement; voir 5.3;

et pour les torches refroidies par liquide:

1) débit minimal en l/min;

2) pression de gaz minimale et maximale en bars à l'entrée;

NOTE De plus, on peut indiquer la puissance de refroidissement; il convient qu'une fois établies ses caractéristiques assignées à l'étude dans la CEI 60974-2, soient données dans les instructions d'emploi.

f) caractéristiques assignées pour les dispositifs électriques de commande incorporés dans la torche;

g) prescriptions pour le raccordement de la torche;

h) informations essentielles relatives à la sécurité d'emploi de la torche;

i) référence à la présente norme, confirmant que la torche satisfait à ses prescriptions;

j) conditions dans lesquelles des précautions supplémentaires doivent être observées pendant le coupage plasma (par exemple environnement avec risque accru de choc électrique, environnements combustibles, produits combustibles, travaux en hauteur, ventilation, bruit, coupage des réservoirs fermés, etc.).

Et en plus pour les torches de coupage plasma:

k) pression de gaz maximale et minimale à l'entrée;

l) informations essentielles relatives à la sécurité d'emploi de la torche de coupage plasma et au fonctionnement des dispositifs de verrouillage et de sécurité, par exemple une liste de composants appropriés pour le système de coupage plasma à l'arc établie par le fabricant, modèle, catalogue et/ou numéro de série, que le fabricant recommande pour l'utilisation avec le système. Chaque composant énuméré doit être tel qu'il assure le niveau de protection à l'opérateur (y inclus la compatibilité des dispositifs de sécurité et/ou des circuits de protection, tension à vide, tension d'amorçage et connexion sûre de la torche à la source de courant de coupage) prévu à l'origine;

m) type (identification) de la source de courant de coupage plasma ou des sources qui peuvent constituer un système sûr avec la torche de coupage plasma;

*La conformité doit être effectuée par lecture des instructions d'emploi.*

## 4) type and diameter range of the electrode

or,

for plasma cutting torches, proper combinations of plasma tip, nozzle and electrode types;

## e) type of cooling, see 5.3;

and for liquid-cooled torches:

## 1) minimum flow rate in l/min;

## 2) minimum and maximum inlet pressure in bars;

NOTE Additionally, the cooling power may be given; its rating is under consideration in IEC 60974-2, which, if implemented, should be given in the instructions.

## f) rating of electrical controls incorporated in the torch;

## g) requirements for the connection of the torch;

## h) essential information about the safe operation of the torch;

## i) reference to this standard confirming that the torch conforms with its requirements;

## j) conditions under which extra precautions are to be observed (for example environment with increased hazard of electric shock, flammable surroundings, flammable products, elevated working positions, ventilation, noise, closed containers, etc.).

And additional for plasma cutting torches:

## k) maximum and minimum gas pressure at the inlet;

## l) essential information about the safe operation of the plasma cutting torch and the functioning of interlocking and safety devices, for example a list of suitable plasma arc cutting system components identified by the manufacturer, model, catalogue and/or serial number, which the manufacturer recommends for use with the system. Each component listed shall be such that it provides the level of protection to the operator (including compatibility of safety devices and/or protection circuits, no-load voltage, striking voltage and safe connection of the torch to the cutting power source) as originally provided;

## m) type (identification) of plasma cutting power source or sources that can form a safe system with the plasma cutting torch.

*Conformity shall be checked by reading the instructions.*

## Annexe A (informative)

### Terminologie supplémentaire

Les termes et dessins suivants, bien qu'ils ne soient pas utilisés dans la présente norme, sont donnés comme aide utile à mieux comprendre la construction et la structure des torches:

|    |                                        |                                          |                                     |
|----|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | buse                                   | gas nozzle                               | Gasdüse                             |
| 2  | canon isolant                          | Insulator                                | Isolierstück                        |
| 3  | tube-contact                           | contact tip                              | Kontaktdüse                         |
| 4  | adapteur avec ou sans diffuseur de gaz | tip adapter with or without gas diffuser | Düsenstock mit oder ohne Gasfeiring |
| 5  | lance                                  | Neck                                     | Brennerhals                         |
| 6  | corps de torche                        | torch body                               | Brennerkörper                       |
| 7  | manche                                 | Handle                                   | Handgriff                           |
| 8  | faisceau                               | cable-hose assembly                      | Schlauchpaket                       |
| 9  | enveloppe de corps de torche           | body housing                             | Brennerkörpergehäuse                |
| 10 | protège-mains                          | hand shield                              | Handschutz                          |
| 11 | filtre de diffuseur                    | gas lens filter                          | Gaslinsenfilter                     |
| 12 | diffuseur de gaz                       | gas lens                                 | Gaslinse                            |
| 13 | porte-pince                            | collet body                              | Spannhülseengehäuse                 |
| 14 | isolant thermique                      | heat shield                              | Wärmeisolator                       |
| 15 | pince porte-électrode                  | Collet                                   | Spannhülse                          |
| 16 | électrode                              | Electrode                                | Elektrode                           |
| 17 | bouchon (court)                        | back cap (short)                         | Brennerkappe (kurz)                 |
| 18 | bouchon (long)                         | back cap (long)                          | Brennerkappe (lang)                 |
| 19 | tuyère                                 | plasma tip                               | Plasmadüse                          |
| 20 | distributeur de gaz                    | gas distributor                          | Gasleithülse                        |
| 21 | diffuseur de gaz                       | gas diffuser                             | Gasleitring                         |
| 22 | débitmètre                             | flow meter                               | Durchflußmesser                     |
| 23 | thermomètre                            | Thermometer                              | Thermometer                         |
| 24 | pression d'entrée                      | inlet pressure                           | Eingangsdruck                       |
| 25 | liquide de refroidissement             | cooling liquid                           | Kühlflüssigkeit                     |
| 26 | gaz de protection                      | shielding gas                            | Schutzgas                           |
| 27 | gaz plasma                             | plasma gas                               | Plasmagas                           |
| 28 | dévidoir                               | wire feeder                              | Drahtvorschubgerät                  |
| 29 | torche                                 | Torch                                    | Brenner                             |
| 30 | dispositif de positionnement           | adjustment unit                          | Einstellvorrichtung                 |
| 31 | tube métallique                        | metal tube                               | Metallrohr                          |
| 32 | bloc en cuivre                         | copper block                             | Kupferblock                         |

NOTE Les points 29 à 32 sont indiqués dans les figures de l'annexe B.

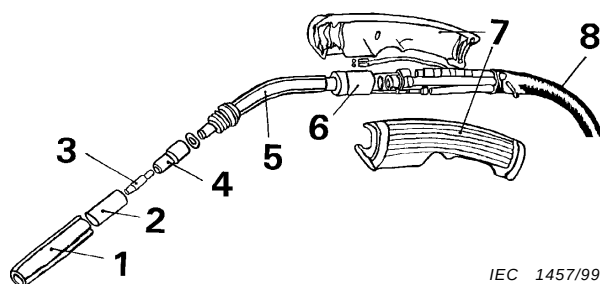
## Annex A (informative)

### Additional terminology

The following terms and drawings, although not used in the body of this standard, are given as a useful aid to comprehend the construction and design of torches.

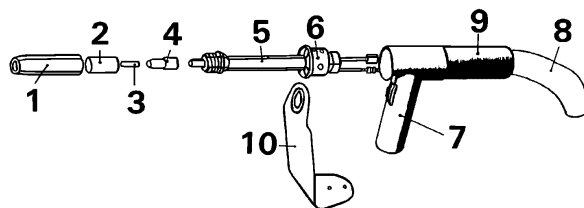
|    |                                          |                                        |                                      |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | gas nozzle                               | buse                                   | Gasdüse                              |
| 2  | insulator                                | canon isolant                          | Isolierstück                         |
| 3  | contact tip                              | tube-contact                           | Kontaktdüse                          |
| 4  | tip adapter with or without gas diffuser | adapteur avec ou sans diffuseur de gaz | Düsenstock mit oder ohne Gasleitring |
| 5  | neck                                     | lance                                  | Brennerhals                          |
| 6  | torch body                               | corps de torche                        | Brennerkörper                        |
| 7  | handle                                   | manche                                 | Handgriff                            |
| 8  | cable-hose assembly                      | faisceau                               | Schlauchpaket                        |
| 9  | body housing                             | enveloppe de corps de torche           | Brennerkörpergehäuse                 |
| 10 | hand shield                              | protège-mains                          | Handschutz                           |
| 11 | gas lens filter                          | filtre de diffuseur                    | Gaslinsenfilter                      |
| 12 | gas lens                                 | diffuseur de gaz                       | Gaslinse                             |
| 13 | collet body                              | porte-pince                            | Spannhülsegehäuse                    |
| 14 | heat shield                              | isolant thermique                      | Wärmeisolator                        |
| 15 | collet                                   | pince porte-électrode                  | Spannhülse                           |
| 16 | electrode                                | électrode                              | Elektrode                            |
| 17 | back cap (short)                         | bouchon (court)                        | Brennerkappe (kurz)                  |
| 18 | back cap (long)                          | bouchon (long)                         | Brennerkappe (lang)                  |
| 19 | plasma tip                               | tuyère                                 | Plasmadüse                           |
| 20 | gas distributor                          | distributeur de gaz                    | Gasleithülse                         |
| 21 | gas diffuser                             | diffuseur de gaz                       | Gasleitring                          |
| 22 | flow meter                               | débitmètre                             | Durchflußmesser                      |
| 23 | thermometer                              | thermomètre                            | Thermometer                          |
| 24 | inlet pressure                           | pression d'entrée                      | Eingangsdruck                        |
| 25 | cooling liquid                           | liquide de refroidissement             | Kühlflüssigkeit                      |
| 26 | shielding gas                            | gaz de protection                      | Schutzgas                            |
| 27 | plasma gas                               | gaz plasma                             | Plasmagas                            |
| 28 | wire feeder                              | dévidoir                               | Drahtvorschubgerät                   |
| 29 | torch                                    | torche                                 | Brenner                              |
| 30 | adjustment unit                          | dispositif de positionnement           | Einstellvorrichtung                  |
| 31 | metal tube                               | tube métallique                        | Metallrohr                           |
| 32 | copper block                             | bloc en cuivre                         | Kupferblock                          |

NOTE – Items 29 to 32 are shown in the figures of annex B.



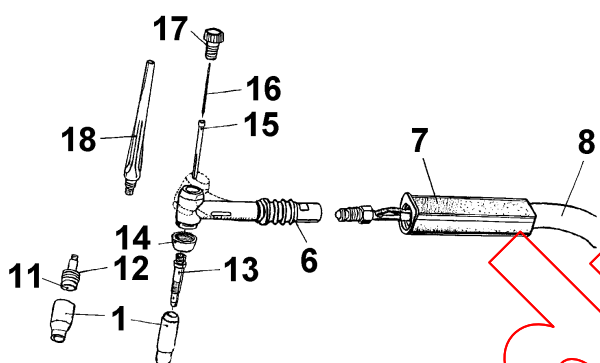
IEC 1457/99

Figure A.1 – Torche pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) et avec fil fourré sans gaz



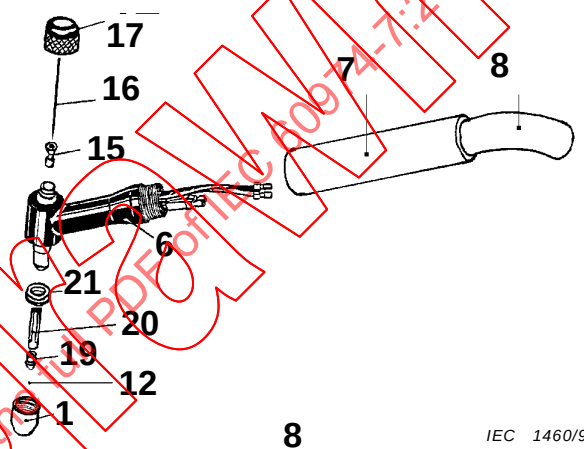
IEC 1458/99

Figure A.2 – Pistolet pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) et avec fil fourré sans gaz



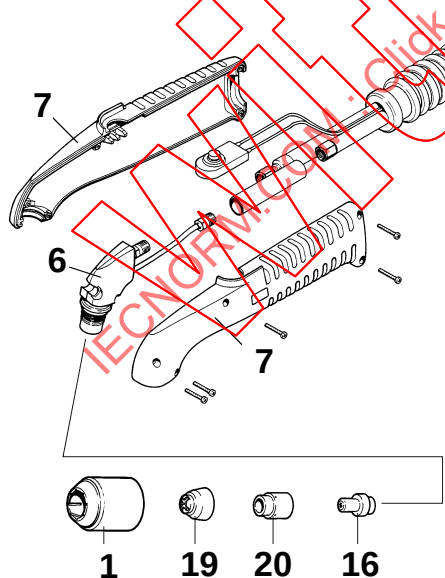
IEC 1459/99

Figure A.3 – Torche pour soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène



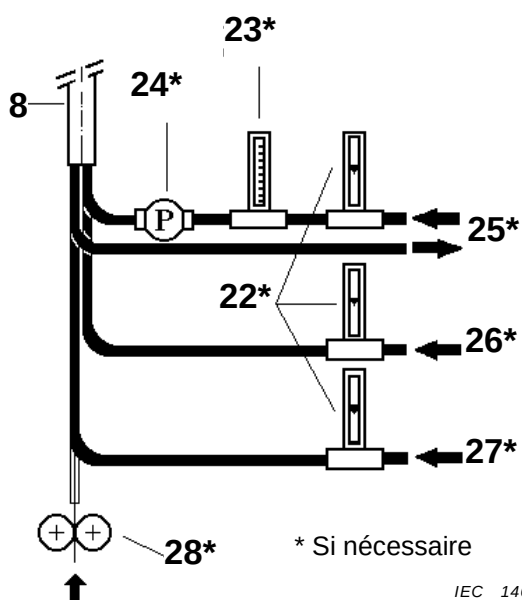
IEC 1460/99

Figure A.4 – Torche pour soudage plasma



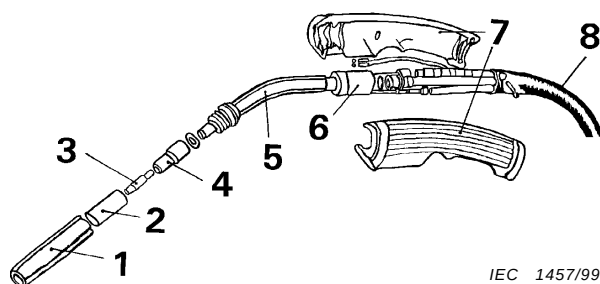
IEC 1461/99

Figure A.5 – Torche pour coupage plasma



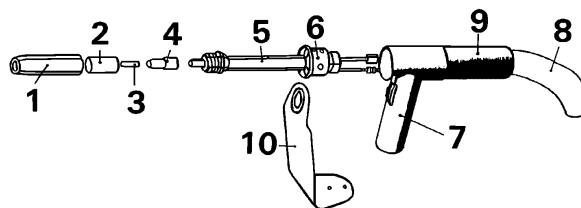
IEC 1462/99

Figure A.6 – Unité d'alimentation



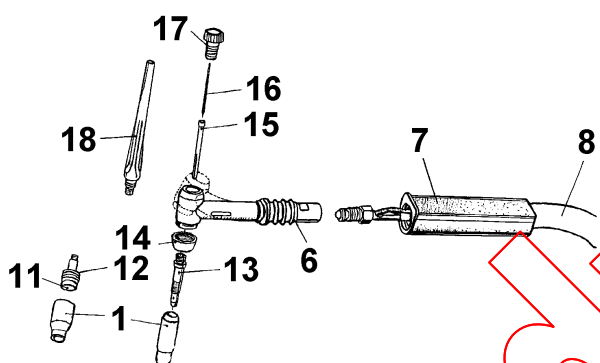
IEC 1457/99

**Figure A.1 – Torch for metal inert/active gas (MIG/MAG) and self-shielded flux-cored arc welding**



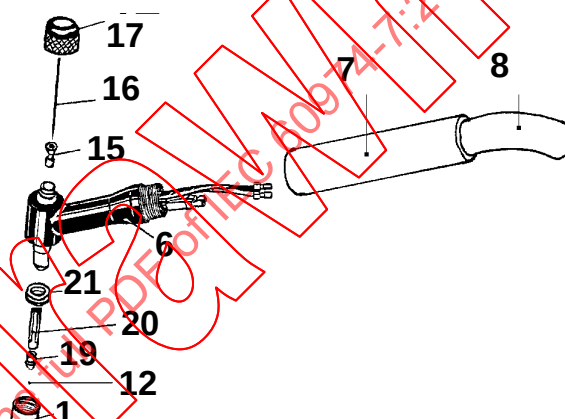
IEC 1458/99

**Figure A.2 – Gun for metal inert/active gas (MIG/MAG) and self-shielded flux-cored arc welding**



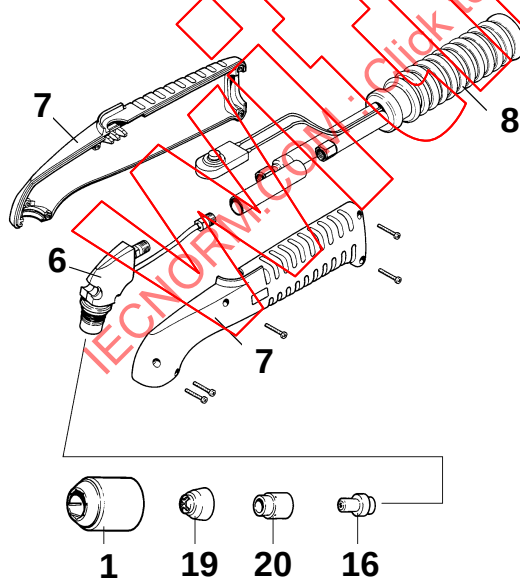
IEC 1459/99

**Figure A.3 – Torch for tungsten inert gas arc welding**



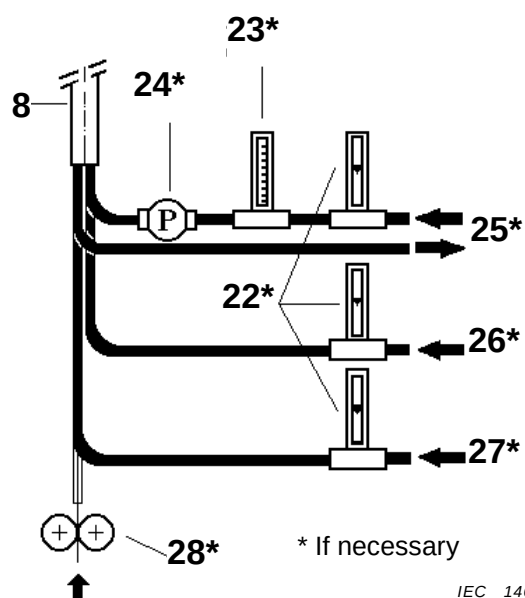
IEC 1460/99

**Figure A.4 – Torch for plasma arc welding**



IEC 1461/99

**Figure A.5 – Torch for plasma cutting**



IEC 1462/99

**Figure A.6 – Supply unit**

## Annexe B (normative)

### Position des torches pour soudage pour l'essai d'échauffement

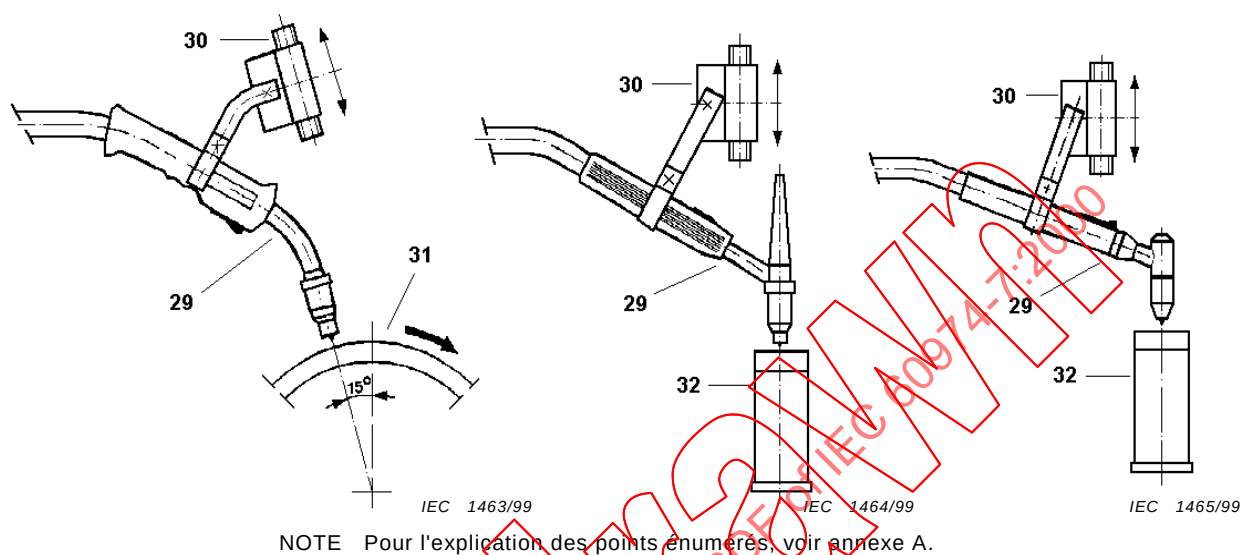


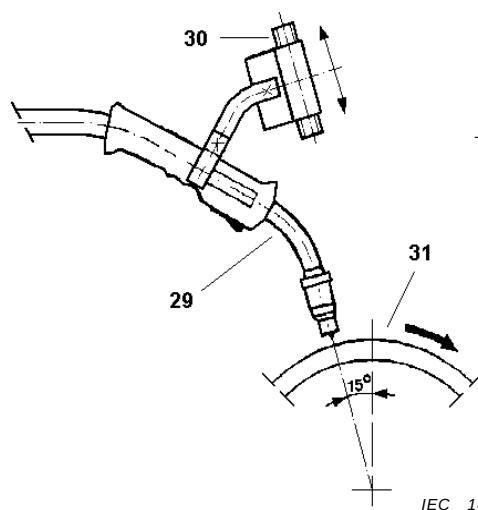
Figure B.1 – Torches MIG/MAG

Figure B.2 – Torches TIG

Figure B.3 – Torches pour  
soudage plasma

## Annex B (normative)

### Position of the welding torches for the heating test



NOTE For explanation of numbered items see annex A.

Figure B.1 – MIG/MAG torches

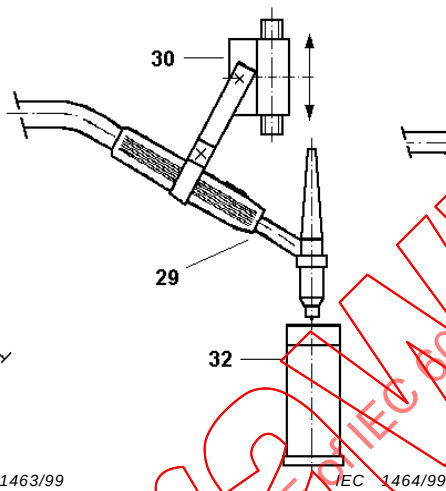


Figure B.2 – TIG torches

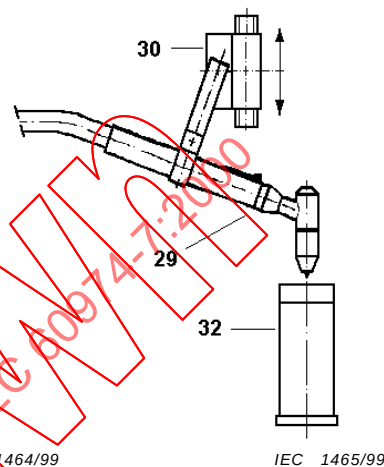


Figure B.3 – Plasma welding torches

## Annexe C (informative)

### Bloc en cuivre refroidi

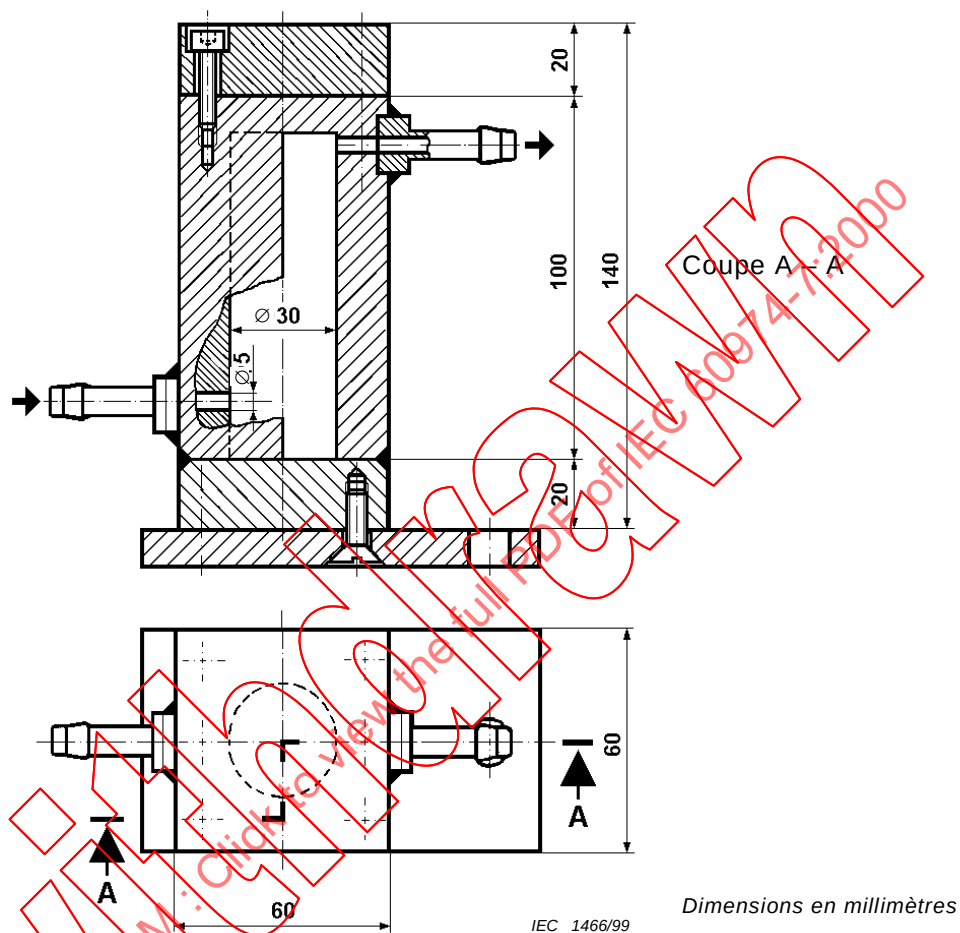


Figure C.1 - Bloc en cuivre refroidi à l'eau - Exemple

## Annex C (informative)

### Cooled copper block

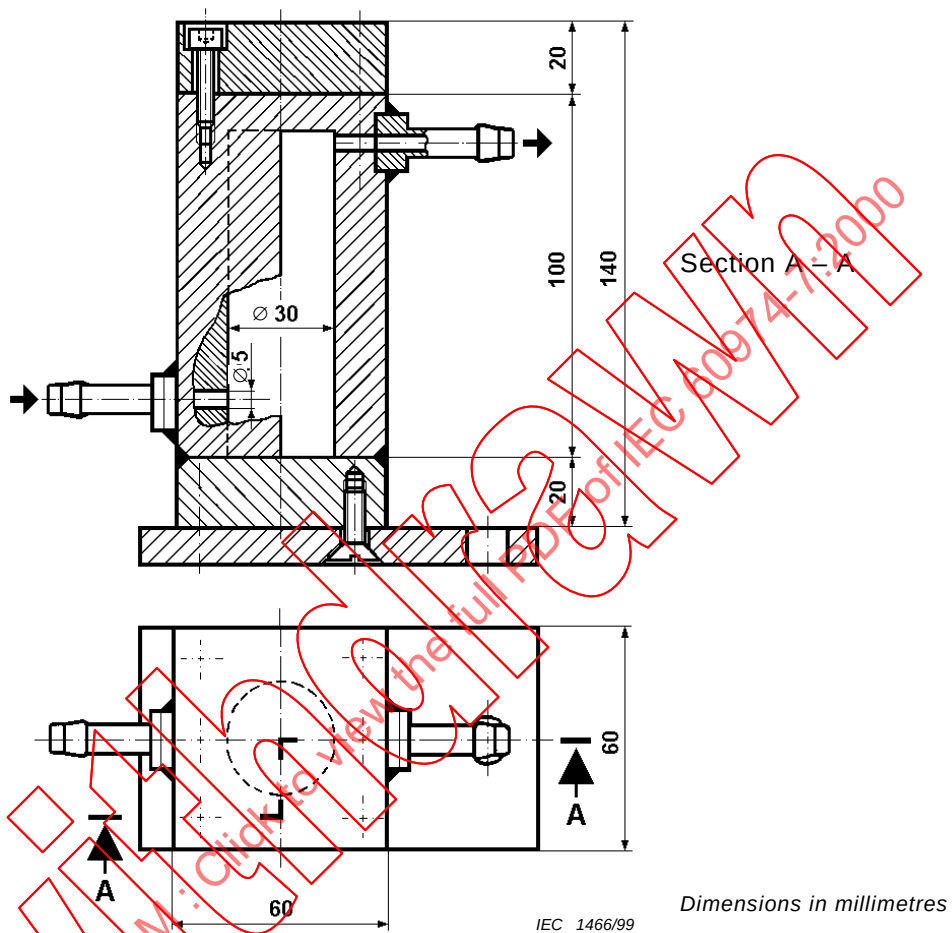


Figure C.1 – Water-cooled copper block – Example