

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-7

Deuxième édition
Second edition
2005-07

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 7:
Torches**

Arc welding equipment –

**Part 7:
Torches**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60974-7:2005

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-7

Deuxième édition
Second edition
2005-07

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 7:
Torches**

Arc welding equipment –

**Part 7:
Torches**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	10
4 Conditions ambiantes	14
5 Classification	16
5.1 Généralités	16
5.2 Procédé	16
5.3 Guidage	16
5.4 Refroidissement	16
5.5 Amorçage de l'arc principal pour les procédés plasma	16
6 Conditions d'essais	18
6.1 Généralités	18
6.2 Essais de type	18
6.3 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)	24
8 Caractéristiques thermiques	24
8.1 Généralités	24
8.2 Echauffement	24
8.3 Essai d'échauffement	26
9 Pression du système de refroidissement par liquide	36
10 Résistance aux objets chauds	36
11 Dispositions mécaniques	38
11.1 Résistance aux chocs	38
11.2 Parties accessibles	38
12 Marquage	40
13 Instructions d'emploi	40
Annexe A (informative) Terminologie supplémentaire	44
Annexe B (normative) Position des torches pour soudage pour l'essai d'échauffement	50
Annexe C (informative) Bloc en cuivre refroidi	52
Annexe D (informative) Bloc en cuivre avec trou	54
Annexe E (informative) Barres en cuivre avec rainure	56
Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds	36
Figure 2 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs	38
Figure A.1 – Torche pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) et avec fil fourré sans gaz	46

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	11
4 Environmental conditions.....	15
5 Classification.....	17
5.1 General.....	17
5.2 Process.....	17
5.3 Guidance.....	17
5.4 Cooling.....	17
5.5 Main arc striking for plasma processes.....	17
6 Test conditions	19
6.1 General.....	19
6.2 Type tests	19
6.3 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)	25
8 Thermal rating.....	25
8.1 General.....	25
8.2 Temperature rise.....	25
8.3 Heating test.....	27
9 Pressure of the liquid cooling system.....	37
10 Resistance to hot objects	37
11 Mechanical provisions	39
11.1 Impact resistance	39
11.2 Accessible parts.....	39
12 Marking.....	41
13 Instructions for use.....	41
Annex A (informative) Additional terminology.....	45
Annex B (normative) Position of the welding torches for the heating test	51
Annex C (informative) Cooled copper block	53
Annex D (informative) Copper block with a hole.....	55
Annex E (informative) Copper bars with a slot.....	57
Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects	37
Figure 2 – Device for the impact test.....	39
Figure A.1 – Torch for metal inert/active gas (MIG/MAG) and self-shielded flux-cored arc welding	47

Figure A.2 – Pistolet pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) et avec fil fourré sans gaz	46
Figure A.3 – Torche pour soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène.....	46
Figure A.4 – Torche pour soudage plasma.....	46
Figure A.5 – Torche pour coupage plasma.....	46
Figure A.6 – Unité d'alimentation	46
Figure A.7 – Torche plasma guidée mécaniquement	48
Figure B.1 – Torches MIG/MAG	50
Figure B.2 – Torches TIG.....	50
Figure B.3 – Torches pour soudage plasma	50
Figure C.1 – Bloc en cuivre refroidi à l'eau – Exemple	52
Figure D.1 – Bloc en cuivre refroidi à l'eau avec trou – Exemple.....	54
Figure E.1 – Barres en cuivre avec rainure refroidies à l'eau – Exemple	56
Tableau 1 – Caractéristiques assignées de tension pour torches	20
Tableau 2 – Valeurs d'essai 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	30
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.....	32
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	34
Tableau A.1 – Liste des termes.....	44

Figure A.2 – Gun for metal inert/active gas (MIG/MAG) and self-shielded flux-cored arc welding	47
Figure A.3 – Torch for tungsten inert gas arc welding	47
Figure A.4 – Torch for plasma arc welding	47
Figure A.5 – Torch for plasma cutting	47
Figure A.6 – Supply unit.....	47
Figure A.7 – Mechanically guided plasma torch	49
Figure B.1 – MIG/MAG torches	51
Figure B.2 – TIG torches.....	51
Figure B.3 – Plasma welding torches	51
Figure C.1 – Water-cooled copper block – Example	53
Figure D.1 – Water-cooled copper block with a hole – Example	55
Figure E.1 – Water-cooled copper bars with a slot – Example	57
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.....	31
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.....	33
Table 6 – Test values for tungsten inert gas arc welding (TIG).....	33
Table 7 – Test values for plasma arc welding.....	35
Table A.1 – List of terms.....	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 7: Torches

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60974-7 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

La présente partie de la CEI 60974 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60974-1.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2000 et constitue une révision technique. Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont listées ci-après:

- le domaine d'application inclut la relation avec la CEI 60974-1 et une note est ajoutée (voir Article 1);
- les références normatives sont mises à jour (voir Article 2);
- un essai préliminaire de la résistance d'isolement est ajouté (voir point b) de 6.2);
- les torches TIG et plasma ont maintenant des caractéristiques assignées pour la tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc (voir 7.1, 7.3 et point c) de l'Article 13);

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 7: Torches

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This part of IEC 60974 is to be used in conjunction with IEC 60974-1.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000 and constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- the scope includes relationship to IEC 60974-1 and a note is added (see Clause 1);
- normative references are updated (see Clause 2);
- a preliminary insulation resistance test is added (see item b) of 6.2);
- TIG and plasma torches now have an arc striking and stabilizing voltage rating (see 7.1, 7.3 and item c) of Clause 13);

- une procédure pour déterminer la tension assignée d'amorçage et de stabilisation d'arc des torches plasma est donnée (voir 7.3);
- les exigences pour les torches de coupage plasma sont mises à jour pour être en harmonie avec la CEI 60974-1:2005 (voir 7.4.2);
- l'«Essai d'échauffement pour les torches refroidies par liquide» et les «Instructions d'emploi» contiennent des éléments de la CEI 60974-2 (voir 8.3 et point e) de l'Article 13);
- pendant l'essai d'échauffement, les tolérances du débit de gaz ont été modifiées (voir Tableaux 2, 3, 4 et 6);
- la température de la tige chaude est maintenue pendant l'essai de la «Résistance aux objets chauds» (voir Article 10);
- les parties accessibles ne doivent pas avoir d'angles vifs, de surfaces rugueuses ou des parties en saillie pouvant causer des blessures (voir 11.2);
- les «Instructions d'emploi» doivent contenir les conditions ambiantes (voir point h) de l'Article 13).

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/308/FDIS	26/312/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 2.

La CEI 60974 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériel de soudage à l'arc*:

- Partie 1: Sources de courant de soudage
- Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide
- Partie 3: Dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc
- Partie 4: Sécurité, maintenance et inspection du matériel de soudage à l'arc en utilisation ¹
- Partie 5: Dévidoirs
- Partie 6: Sources de courant de soudage manuel à l'arc métallique à service limité
- Partie 7: Torchés
- Partie 8: Consôles de gaz pour soudage et systèmes de coupage plasma
- Partie 10: Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM)
- Partie 11: Porte-électrodes
- Partie 12: Dispositifs de connexion pour câbles de soudage
- Partie 13: Termes ¹

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

¹ A l'étude.

- a procedure to determine the arc striking and stabilizing voltage rating of plasma torches is given (see 7.3);
- requirements for plasma cutting torches are updated to harmonize with IEC 60974-1:2005 (see 7.4.2);
- “Heating test for liquid cooled torches” and “Instructions for use” incorporate elements of IEC 60974-2 (see 8.3 and item e) of Clause 13);
- during the heating test, the gas flow tolerance has been modified (see Tables 2, 3, 4 and 6);
- the temperature of the hot wire is maintained during the “Resistance to hot objects” test (see Clause 10);
- accessible parts shall not have sharp edges, rough surfaces or protruding parts likely to cause injury (see 11.2);
- “Instructions for use” shall contain environmental conditions (see item h) of Clause 13).

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

FDIS	Report on voting
26/308/FDIS	26/312/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60974 consists of the following parts, under the general title *Arc welding equipment*:

- Part 1: Welding power sources
- Part 2: Liquid cooling systems
- Part 3: Arc striking and stabilizing devices
- Part 4: Safety, maintenance and inspection of arc welding equipment in use ¹
- Part 5: Wire feeders
- Part 6: Limited duty manual metal arc welding power sources
- Part 7: Torches
- Part 8: Gas consoles for welding and plasma cutting systems
- Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
- Part 11: Electrode holders
- Part 12: Coupling devices for welding cables
- Part 13: Terms ¹

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

¹ Under consideration.

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 partie de la CEI 60974, une torche comprend le corps de torche, le faisceau d'autres composants.

La présente partie de la CEI 60974 ne s'applique pas aux porte-électrodes pour le soudage manuel électrique à l'arc ni aux torches pour le coupage/gougeage air-arc.

NOTE Dans la présente partie de la CEI 60974, les termes «torche» et «pistolet» sont interchangeables. Par commodité, «torche» a été utilisé dans le texte suivant.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050(151), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

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

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

CEI 60974-1:2005, *Matériel de soudage électrique – Partie 1: Sources de courant de soudage*

CEI 60974-2, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent conjointement avec ceux de la CEI 60050(151), la CEI 60050(851), la CEI 60664-1 et la CEI 60974-1.

NOTE Une terminologie complémentaire est donnée à 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)

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 part of IEC 60974, a torch consists of the torch body, the cable-hose assembly and other components.

This part of IEC 60974 is not applicable to electrode holders for manual metal arc welding or torches for air-arc cutting/gouging.

NOTE In this part of IEC 60974, the terms "torch" and "gun" are interchangeable. For convenience "torch" has been used in the following text.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050(151), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

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

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

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

IEC 60974-1:2005, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 60974-2, *Arc welding equipment – Part 2: Liquid cooling systems*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050(151), IEC 60050(851), IEC 60664-1, and IEC 60974-1, as well as the following, apply.

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

pistolet

torche avec un manche essentiellement 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 leurs 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

3.12

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

3.2**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**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

torche à bobine incorporée

torche motorisée 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 procédés 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

examen à l'oeil nu 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 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.

[CEI 60974-1, 3.55]

4 Conditions ambiantes

Les torches doivent être capables de fonctionner quand les conditions ambiantes suivantes règnent:

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.

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

[IEC 60974-1, 3.55]

4 Environmental conditions

Torches shall be capable of operation when the following environmental conditions prevail:

a) Ambient air temperature:

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

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

NOTE Des conditions ambiantes différentes peuvent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acheteur. Des exemples de ces conditions sont: humidité élevée, fumées corrosives inhabituelles, vapeur d'eau, excès de vapeur d'huile, vibration ou choc anormal, excès de poussières, conditions climatiques sévères, conditions inhabituelles au bord de la mer ou à bord d'un navire, infestation de vermine et conditions favorisant la croissance de champignons.

5 Classification

5.1 Généralités

Les torches doivent être classifiées selon

- a) le procédé auquel elles sont destinées, voir 5.2;
- b) la méthode de guidage, voir 5.3;
- c) le mode de refroidissement, voir 5.4;
- d) la méthode d'amorçage de l'arc principal pour les procédés plasma, voir 5.5.

5.2 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.

5.3 Guidage

Méthodes de guidage de la torche:

- a) manuel;
- b) mécanique.

5.4 Refroidissement

Mode de refroidissement de la torche:

- a) air ambiant ou gaz de protection; voir 3.12;
- b) liquide; voir 3.13.

5.5 Amorçage de l'arc principal pour les procédés plasma

Méthodes pour amorcer l'arc principal:

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

NOTE Different environmental conditions may be agreed upon between the manufacturer and the purchaser. Examples of these conditions are: high humidity, unusually corrosive fumes, steam, excessive oil vapour, abnormal vibration or shock, excessive dust, severe weather conditions, unusual coastal or shipboard conditions, vermin infestation and atmospheres conducive to the growth of mold.

5 Classification

5.1 General

Torches shall be classified in accordance with

- a) the process for which they are designed, see 5.2;
- b) the method by which they are guided, see 5.3;
- c) the type of cooling, see 5.4;
- d) the method of striking the main arc for plasma processes, see 5.5.

5.2 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.

5.3 Guidance

Methods of torch guidance:

- a) manual;
- b) mechanical.

5.4 Cooling

Type of torch cooling method:

- a) ambient air or shielding gas, see 3.12;
- b) liquid, see 3.13.

5.5 Main arc striking for plasma processes

Methods for striking the main arc:

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

6 Conditions d'essais

6.1 Généralités

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

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) 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: ± 2 K.

6.2 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 d'isolement sans traitement d'humidification (contrôle préliminaire), voir 7.2;
- c) résistance aux chocs, voir 11.1;
- d) résistance aux objets chauds, voir l'Article 10;
- e) protection contre le contact direct, voir 7.4;
- f) résistance d'isolement, voir 7.2;
- g) rigidité diélectrique, voir 7.3;
- h) examen visuel général.

L'essai d'échauffement peut, selon 8.3, être effectué sur un échantillon individuel et doit être suivi de l'essai de fuite conformément à l'Article 9. Les autres essais compris dans cette norme et non listés ici peuvent être réalisés dans n'importe quelle séquence appropriée.

6.3 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, manœuvre de l'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 indiquées au Tableau 1. Les torches TIG doivent, en supplément, avoir des caractéristiques assignées de la tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc.

6 Test conditions

6.1 General

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), 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: ± 2 K.

6.2 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) insulation resistance without humidity treatment (preliminary check) see 7.2;
- c) impact resistance, see 11.1;
- d) resistance to hot objects, see Clause 10;
- e) protection against direct contact, see 7.4;
- f) insulation resistance, see 7.2;
- g) dielectric strength, see 7.3;
- h) general visual inspection.

The heating test in accordance with 8.3 may be carried out on a separate sample and shall be followed by the coolant leakage test in accordance with Clause 9. The other tests included in this standard and not listed here may be carried out in any convenient sequence.

6.3 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. TIG torches shall additionally have an arc striking and stabilizing voltage rating.

Tableau 1 – Caractéristiques assignées de tension pour torches

Classification	Caractéristiques assignées de tension $V_{crête}$	Résistance d'isolement $M\Omega$	Rigidité diélectrique V_{eff}	Degré de protection conformément à la CEI 60529		
				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 7.4.2	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 vérifiée 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 son faisceau (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, le manche de la torche et 1 m de chaque côté du faisceau sont essuyés et fermement enveloppés d'une feuille métallique recouvrant 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 lecture 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.

Table 1 – Voltage rating of torches

Classification	Voltage rating V_{peak}	Insulation resistance M Ω	Dielectric strength V r.m.s.	Degree of protection in accordance with IEC 60529		
				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 7.4.2	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 handle and 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.

La tension d'essai à courant alternatif doit être de forme approximativement 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.

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 μ s à 8 μ 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/ou 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.

Pour les torches de coupage plasma, la tension assignée d'amorçage et/ou de stabilisation de l'arc doit être déterminée comme suit:

- a) faire fonctionner chaque source de courant comptée former un système sûr (voir point m) de l'Article 13) selon les recommandations du fabricant, par exemple avec des produits consommables et des gaz appropriés et sous des conditions de défaillance unitaire;
- b) mesurer la tension d'amorçage et/ou de stabilisation de l'arc à chaque extrémité de la torche;
- c) la valeur la plus élevée mesurée à partir de toutes les sources de courant en fonction sera la tension assignée d'amorçage et/ou de stabilisation de l'arc.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

Les torches refroidies par liquide doivent être 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/ou 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

- a) les surfaces conductrices;
- b) les autres circuits isolés.

Aucun contournement ou claquage ne doit se produire. Les décharges non accompagnées d'une chute de tension (effet corona) ne sont pas prises en compte.

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.

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 μ s to 8 μ 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.

The rated arc striking and/or stabilizing voltage shall be determined as follows for plasma cutting torches:

- a) operate each power source expected to form a safe system (see item m) of Clause 13) according to manufacturer's recommendation, for example with proper consumables and gasses, and under single fault condition;
- b) measure the arc striking and/or stabilizing voltage at each end of the torch;
- c) the highest value measured from all power sources operated will be the rated arc striking and/or stabilizing voltage.

Conformity shall be checked by the following test.

Liquid-cooled torches 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

- a) the conductive surface;
- b) other isolated circuits.

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

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

7.4.1 Exigences concernant le degré de protection

Les torches doivent remplir les exigences concernant le degré de protection du Tableau 1. Les torches ne sont pas prévues pour fonctionner sous la pluie ou la neige ou dans des conditions équivalentes.

La conformité doit être vérifiée conformément à la CEI 60529.

7.4.2 Exigences supplémentaires pour torches de coupage plasma

La combinaison entre la torche de coupage plasma et la source de coupage recommandée doit former une unité sûre.

Les parties actives des circuits de soudage/coupage et des circuits de commande doivent être protégées contre le contact direct 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 en usage normal et en condition de défaut unique si les exigences suivantes sont remplies:

a) en l'absence du courant d'arc:

la tension entre la tuyère et la pièce mise en œuvre et/ou la terre ne dépasse pas les valeurs indiquées en 11.1.1 de la CEI 60974-1;

ou

la source de courant de coupage est équipée d'un dispositif de réduction de risques conformément à l'Article 13 de la CEI 60974-1;

et

b) pour les systèmes manuels, en présence d'un courant d'arc:

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

la tension continue entre la tuyère et la pièce mise en œuvre et/ou la terre ne dépasse pas, en toute circonstance, les valeurs indiquées au 11.1.1 de la CEI 60974-1.

NOTE Un exemple de défaut est une condition anormale résultant d'une électrode en contact avec la tuyère parce que les isolants sont absents, un collage de la tuyère à l'électrode, la présence d'un matériau conducteur entre l'électrode et la tuyère, des pièces inadaptées, des pièces desserrées, une abrasion de l'électrode, des parties non insérées correctement, une charge excessive ou des débits de gaz incorrects.

La conformité doit être vérifiée avec le doigt d'épreuve joint conformément à IP2X de la CEI 60529. La source de courant doit être soumise à l'essai conformément à la CEI 60974-1.

8 Caractéristiques thermiques

8.1 Généralités

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

8.2 Echauffement

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

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

7.4.1 Degree of protection requirements

Torches shall meet the degree of protection requirements of Table 1. Torches are not intended for operation during rain or snow or equivalent conditions.

Conformity shall be checked in accordance with IEC 60529.

7.4.2 Additional requirements for plasma cutting torches

The combination of plasma cutting torch and recommended plasma 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, which, for technical reasons cannot be protected against direct contact, are considered to be sufficiently protected for normal use and single-fault condition if the following requirements are fulfilled:

a) when no arc current is present:

the voltage between the plasma tip and the workpiece and/or earth is not higher than the values given in 11.1.1 of IEC 60974-1;

or

the cutting power source is fitted with a hazard reducing device in accordance with Clause 13 of IEC 60974-1;

and

b) for manual systems, when an arc current is present:

the sides of the plasma tip cannot be contacted by the test finger in accordance with IEC 60529 when it is placed on a flat surface with its centre line perpendicular to it;

or

the d.c. voltage between the plasma tip and the workpiece and/or earth is not under any circumstances higher than the values given in 11.1.1 of IEC 60974-1.

NOTE An example of a fault is an abnormal condition resulting from the electrode being in contact with the plasma tip because of missing insulators, sticking of the plasma tip to the electrode, conductive material between plasma tip and electrode, wrong parts, loose parts, electrode abrasion, parts inserted incorrectly, excessive load or incorrect gas flow.

Conformity shall be tested with the jointed test finger in accordance with IP2X of IEC 60529. The power source shall be tested in accordance with IEC 60974-1.

8 Thermal rating

8.1 General

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

8.2 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.

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 vérifiée par l'essai d'échauffement selon 8.3.

8.3 Essai d'échauffement

8.3.1 Généralités

Les torches doivent être chargées par le courant assigné au facteur de marche assigné correspondant; voir 8.1.

La valeur moyenne du courant continu doit être prise et la polarité de l'électrode doit être choisie conformément à 8.3.2 et 8.3.3.

La température doit être mesurée au point le plus chaud

- a) de la zone de la manche normalement serrée par l'opérateur et
- b) du faisceau.

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

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

Les torches refroidies par liquide doivent être continuellement refroidies avec le débit minimal et la puissance de refroidissement minimale (telle que définie dans la CEI 60974-2) selon les spécifications du fabricant (voir le point e) de l'Article 13).

Chaque essai d'échauffement doit être réalisé pendant une période d'au moins 30 min et poursuivi jusqu'à ce que l'augmentation de température n'excède pas 2 K/h.

Le cycle de temps pour les besoins de cet essai doit être de 10 min.

La température ambiante et celle de la torche doivent être mesurées simultanément pendant les dernières 10 min dans le cas de charges continues (100 % du facteur de marche). Pour les cycles de marche plus faibles, elles doivent être mesurées au milieu des périodes de charge pendant le dernier cycle.

La température de l'air ambiant est mesurée par un système, situé à une distance de 2 m, à la même hauteur que la torche et qui doit être protégé des courants d'air et du rayonnement thermique.

8.3.2 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.

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 8.3.

8.3 Heating test

8.3.1 General

The torches shall be loaded with a rated current at the corresponding rated duty cycle, see 8.1.

The mean value of the d.c. current shall be taken and the electrode polarity shall be chosen in accordance with 8.3.2 and 8.3.3.

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.

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 minimum flow rate and minimum cooling power (as defined in IEC 60974-2) as specified by the manufacturer (see item e) of Clause 13).

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

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

A metal tube of a diameter and length 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.

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) Les conditions d'essai pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte (MIG) des alliages d'aluminium sont données ci-dessous et dans le Tableau 2:

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

Tableau 2 – Valeurs d'essai 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 ± 20 %	Débit maximal de gaz
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) Les conditions d'essai pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) des aciers doux sont données ci-dessous et dans le Tableau 3:

- fil-électrode: acier doux cuivré (bas carbone);
- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode: positive;
- gaz de protection: mélange argon/CO₂ (15 % à 25 % CO₂);
- 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 CO₂ 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.

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 are given below and in Table 2:

- 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.

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

Welding current	Nominal diameter of the wire electrode	Distance between contact tip and metal tube ± 20 %	Maximum gas flow
A	mm	mm	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 are given below and in Table 3:

- wire electrode: copper-coated mild (low carbon) steel;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: positive;
- shielding gas: argon/CO₂ mixed gas (15 % to 25 % CO₂);
- 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 CO₂ 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.

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 ± 20 %	Débit maximal de gaz
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) Les conditions d'essai pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) avec fil fourré sont données ci-dessous et dans le Tableau 4:

- fil-électrode: rutile;
- type de tension: courant continu;
- polarité de l'électrode: positive;
- gaz de protection: mélange argon/CO₂ (15 % à 25 % CO₂);
- 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 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 de contact et le tube métallique ± 20 %	Débit maximum de gaz
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) Les conditions d'essai pour le soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz des aciers doux sont données ci-dessous et dans le Tableau 5:

- 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.

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

Welding current	Nominal diameter of the wire electrode	Distance between contact tip and metal tube $\pm 20\%$	Maximum gas flow
A	mm	mm	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 are given below and in Table 4:

- wire electrode: rutile type;
- type of voltage: d.c.;
- electrode polarity: positive;
- shielding gas: argon/CO₂ mixed gas (15 % to 25 % CO₂);
- tube material: mild (low carbon) steel;
- load voltage and welding speed: adjusted to give a stable arc and a continuous weld pool.

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

Welding current	Nominal diameter of the wire electrode	Distance between contact tip and metal tube $\pm 20\%$	Maximum gas flow
A	mm	mm	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 are given below and in Table 5:

- 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.

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 $\pm 20\%$
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

8.3.3 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 l'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 d'une torche sont par définition égales à 70 % des valeurs nominales en courant continu.

a) Les conditions d'essai pour le soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) sont données ci-dessous et dans le Tableau 6:

- 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	Débit maximal de gaz	Distance entre la buse et le bloc en cuivre ± 1 mm	Distance entre l'électrode et le bloc en cuivre ± 1 mm
A	l/min	mm	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

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

Welding current A	Type of wire electrode	Nominal diameter of the electrode mm	Distance between contact tip and metal tube $\pm 20\%$ 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

8.3.3 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) Test conditions for tungsten inert gas arc welding (TIG) are given below and in Table 6:

- 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 A	Maximum gas flow l/min	Distance between nozzle and copper block ± 1 mm mm	Distance between electrode and copper block ± 1 mm 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) Les conditions d'essai pour le soudage plasma sont données ci-dessous et dans le Tableau 7:

- 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 A	Distance entre la tuyère et le bloc en cuivre ±1 mm 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

8.3.4 Torche de coupage plasma

La torche doit être soumise à l'essai

- a) au courant assigné au facteur de marche assigné correspondant; voir 8.1;
 - 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 l'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 l'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 à un 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;
 - d) d'autres moyens ayant prouvé leur équivalence aux points 1), 2) ou 3) ci-dessus.

b) Test conditions for plasma welding are given below and in Table 7:

- 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 A	Distance between plasma tip and copper block ± 1 mm 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

8.3.4 Plasma cutting torch

The torch shall be tested

- a) at the rated current with the corresponding rated duty cycle, see 8.1;
 - 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 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) above.

9 Pression du système de refroidissement par liquide

Le système de refroidissement par liquide des torches refroidies par liquide doit supporter une pression minimale de 0,5 MPa (5 bar) à une température de 70 °C sans fuite.

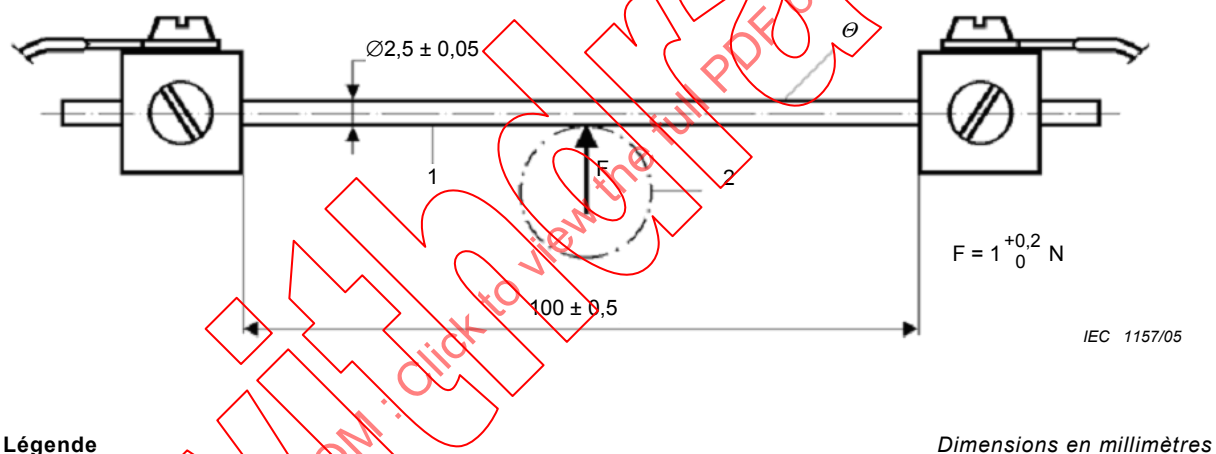
La conformité doit être vérifiée par mesure et examen visuel effectués immédiatement après l'essai d'échauffement selon 8.3.

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.

Cette exigence n'est pas applicable aux torches guidées mécaniquement prévues pour être protégées dans leur installation finale.

La conformité doit être vérifiée avec un dispositif conforme à la Figure 1.



Légende

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

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 θ de 250^{+5}_0 °C soit obtenu. Pendant l'essai, la température de la tige chaude doit être maintenue. 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 exigences de l'Article 7.

9 Pressure of the liquid cooling system

The liquid cooling system of liquid-cooled torches shall withstand a minimum pressure of 0,5 MPa (5 bar) at a minimum temperature of 70 °C without leakage.

Conformity shall be checked by measurement and visual inspection immediately following the heating test in accordance with 8.3.

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.

This requirement is not applicable for mechanically guided torches intended to be protected in their final installation.

Conformity shall be checked with a device according to Figure 1.

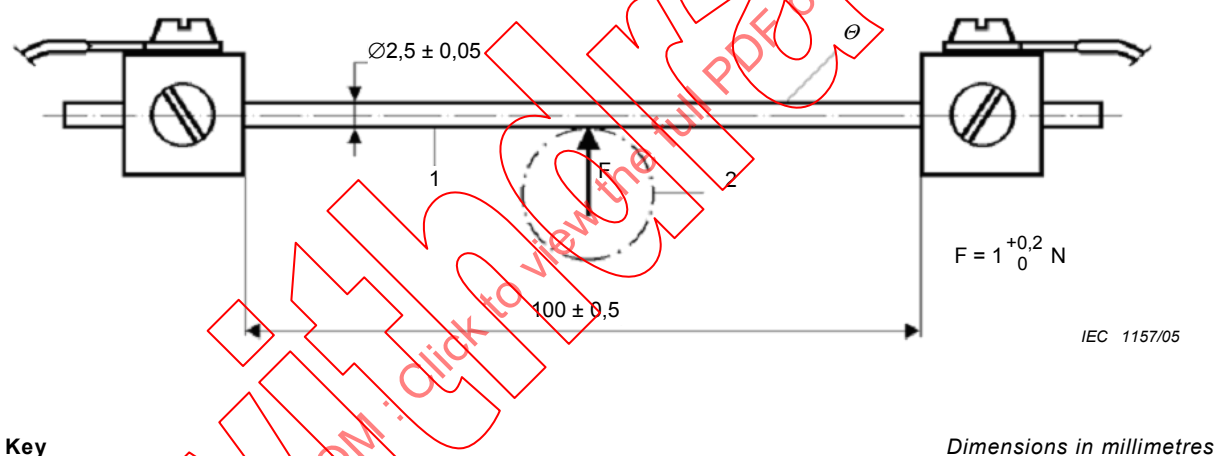


Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects

An electric current (of approximately 23 A) is passed through the rod until a steady-state temperature θ of 250^{+5}_0 °C is reached. During the test, the temperature of the heated rod shall be maintained. This temperature shall be measured by a contact thermometer or a 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 Dispositions mécaniques

11.1 Résistance aux chocs

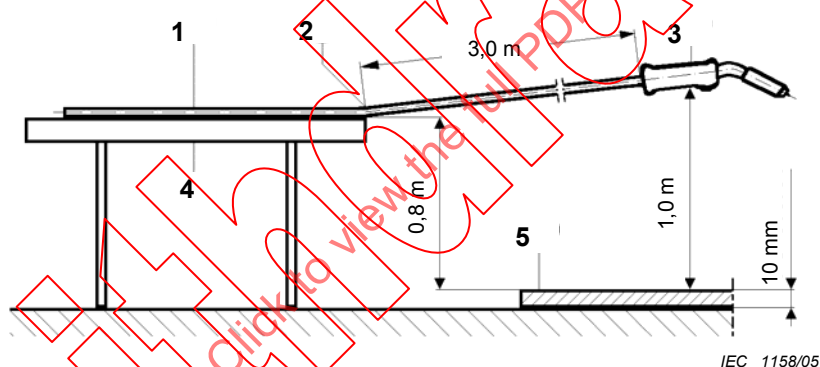
Cet article ne s'applique pas aux torches à bobine incorporée, aux torches guidées mécaniquement et motorisés.

Les torches doivent avoir une solidité mécanique permettant d'assurer qu'en cas d'usage conforme aux exigences, aucun dommage pouvant porter atteinte à la sécurité et au bon fonctionnement ne peut 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 vérifiée 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.



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

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 exigences de l'Article 7 et doit fonctionner.

11.2 Parties accessibles

Les parties accessibles ne doivent pas avoir d'angles vifs, de surfaces rugueuses ou des parties en saillie pouvant causer des blessures.

La conformité doit être vérifiée par inspection visuelle.

11 Mechanical provisions

11.1 Impact resistance

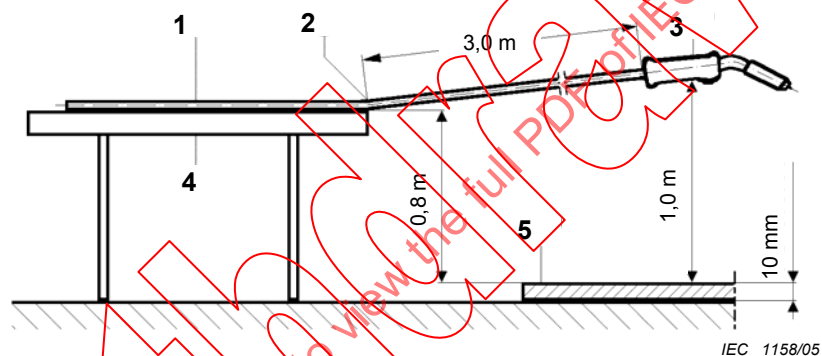
This clause does not apply to spool-on torches, mechanically guided and motorized torches.

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.



Key

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

Figure 2 – Device for the impact test

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.

11.2 Accessible parts

Accessible parts shall have no sharp edges, rough surfaces or protruding parts likely to cause injury.

Conformity shall be checked by visual inspection.

12 Marquage

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

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

EXEMPLE:

Fabricant – type – norme

XXX – YYY – CEI 60974-7

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par l'essai indiqué à 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:

- a) procédés, voir 5.2;
- b) méthode de guidage, voir 5.3;
- c) caractéristiques assignées de tension selon le Tableau 1. Inclure des caractéristiques assignées de la tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc seulement pour les torches TIG. Voir 7.1;
- d) les relations (par exemple sous forme d'un tableau) entre
 - 1) le courant assigné et le facteur de marche correspondant, voir 8.1;
 - 2) le type de gaz de protection (par exemple argon, CO₂ 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;
 - 3) la longueur du faisceau;
 - 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 5.4;
et pour les torches refroidies par liquide:
 - 1) débit minimal en l/min;
 - 2) pression minimale et maximale à l'entrée en MPa (bar);
 - 3) puissance de refroidissement minimale conformément à la CEI 60974-2;
- f) caractéristiques assignées pour les dispositifs électriques de commande incorporés dans la torche;
- g) exigences pour le raccordement de la torche;
- h) informations essentielles relatives à la sécurité d'emploi de la torche y compris les conditions ambiantes;
- i) référence à la présente norme, confirmant que la torche satisfait à ses exigences;

12 Marking

The torch shall be clearly and indelibly marked as follows:

- a) name of the manufacturer, distributor, importer or the registered trademark;
- b) type (identification) as given by the manufacturer;
- c) 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:

- a) process, see 5.2;
- b) method of guidance, see 5.3;
- c) voltage rating in accordance with Table 1. Include arc striking and stabilizing voltage rating for TIG torches only. See 7.1;
- d) the relationship (for example in a table) between
 - 1) rated current and corresponding duty cycle, see 8.1;
 - 2) type of shielding gas (for example argon, CO₂ or mixed gases with their percentage)
or,
for plasma cutting torches, type of gas, flow rate and/or operating pressure;
 - 3) length of the cable-hose assembly;
 - 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 5.4;
and for liquid-cooled torches:
 - 1) minimum flow rate in l/min;
 - 2) minimum and maximum inlet pressure in MPa (bar);
 - 3) minimum cooling power in accordance with IEC 60974-2;
- 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 including environmental conditions;
- i) reference to this standard confirming that the torch conforms with its requirements;

- 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 compris 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 vérifiée par lecture des instructions d'emploi.

- 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 plasma 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 (voir Tableau A.1) et dessins suivants (voir Figures A.1 à A.7 et B.1 à B.3), 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.

Tableau A.1 – Liste des termes

Référence dans les figures de l'Annexe A et de l'Annexe B	Terme français	Terme anglais
1	buse	gas nozzle
2	canon isolant	insulator
3	tube-contact	contact tip
4	adapteur avec ou sans diffuseur de gaz	tip adapter with or without gas diffuser
5	lance	neck
6	corps de torche	torch body
7	manche	handle
8	faisceau	cable-hose assembly
9	enveloppe de corps de torche	body housing
10	protège-mains	hand shield
11	filtre de diffuseur	gas lens filter
12	diffuseur de gaz	gas lens
13	porte-pince	collet body
14	isolant thermique	heat shield
15	pince porte-électrode	collet
16	électrode	electrode
17	bouchon (court)	back cap (short)
18	bouchon (long)	back cap (long)
19	tuyère	plasma tip
20	distributeur de gaz	gas distributor
21	diffuseur de gaz	gas diffuser
22	débitmètre	flow meter
23	thermomètre	thermometer
24	pression d'entrée	inlet pressure
25	liquide de refroidissement	cooling liquid
26	gaz de protection	shielding gas
27	gaz plasma	plasma gas
28	dévidoir	wire feeder
29	torche	torch
30	dispositif de positionnement	adjustment unit
31	tube métallique	metal tube
32	bloc en cuivre	copper block

NOTE Les points 29 à 32 sont indiqués dans les Figures de l'Annexe B.

Annex A (informative)

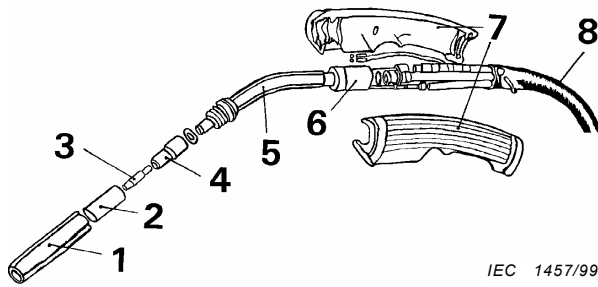
Additional terminology

The following terms (see Table A.1) and drawings (see Figures A.1 to A.7 and B.1 to B.3), although not used in the body of this standard, are given as a useful aid to comprehend the construction and design of torches.

Table A.1 – List of terms

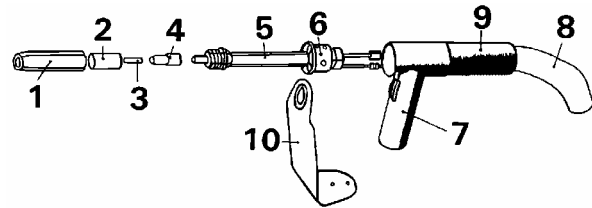
Reference in the figures of Annexes A and B	English term	French term
1	gas nozzle	buse
2	insulator	canon isolant
3	contact tip	tube-contact
4	tip adapter with or without gas diffuser	adaptateur avec ou sans diffuseur de gaz
5	neck	lance
6	torch body	corps de torche
7	handle	manche
8	cable-hose assembly	faisceau
9	body housing	enveloppe de corps de torche
10	hand shield	protège-mains
11	gas lens filter	filtre de diffuseur
12	gas lens	diffuseur de gaz
13	collet body	porte-pince
14	heat shield	isolant thermique
15	collet	pince porte-électrode
16	electrode	électrode
17	back cap (short)	bouchon (court)
18	back cap (long)	bouchon (long)
19	plasma tip	tuyère
20	gas distributor	distributeur de gaz
21	gas diffuser	diffuseur de gaz
22	flow meter	débitmètre
23	thermometer	thermomètre
24	inlet pressure	pression d'entrée
25	cooling liquid	liquide de refroidissement
26	shielding gas	gaz de protection
27	plasma gas	gaz plasma
28	wire feeder	dévidoir
29	torch	torche
30	adjustment unit	dispositif de positionnement
31	metal tube	tube métallique
32	copper block	bloc en cuivre

NOTE Items 29 to 32 are shown in the Figures of Annex B.



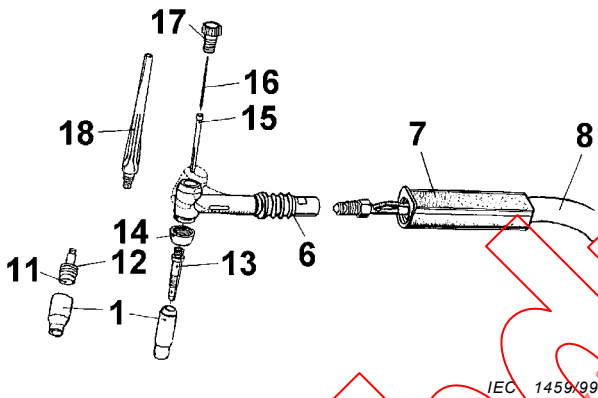
IEC 1457/99

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



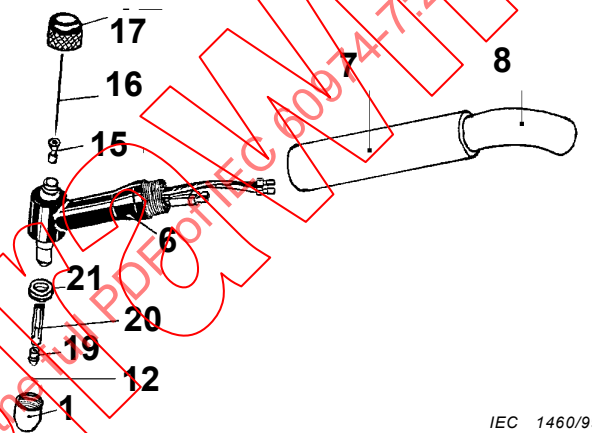
IEC 1458/99

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



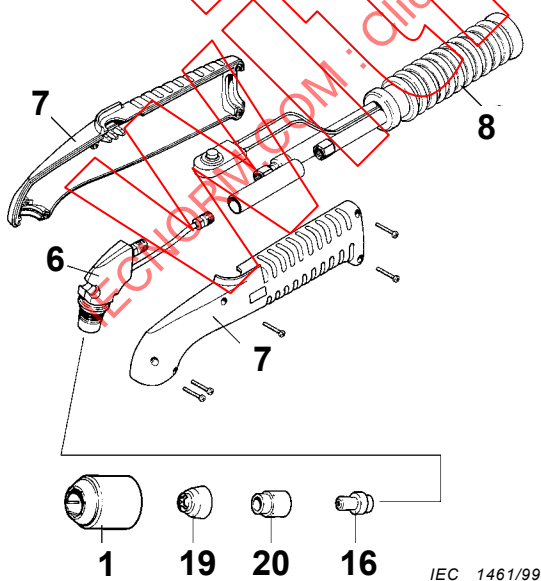
IEC 1459/99

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



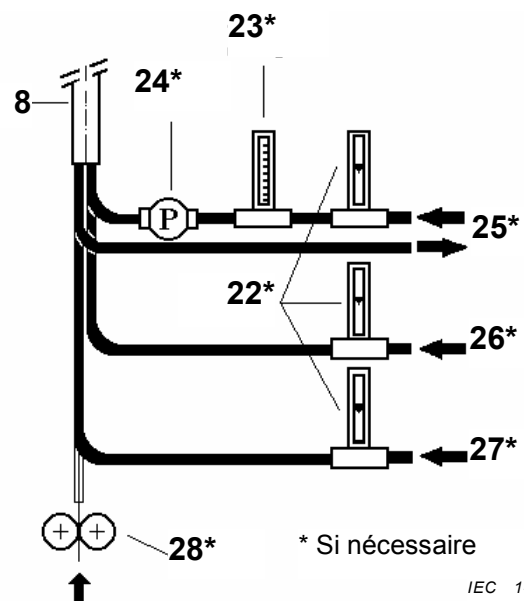
IEC 1460/99

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