



IEC 60974-7

Edition 4.0 2019-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 7: Torches**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 7: Torches**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-8322-6500-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 4 |
| 1 Scope..... | 6 |
| 2 Normative references | 6 |
| 3 Terms and definitions | 6 |
| 4 Environmental conditions..... | 9 |
| 5 Classification..... | 10 |
| 5.1 General..... | 10 |
| 5.2 Process | 10 |
| 5.3 Guidance | 10 |
| 5.4 Cooling | 10 |
| 5.5 Main arc striking for plasma processes | 10 |
| 6 Test conditions | 10 |
| 6.1 General..... | 10 |
| 6.2 Type tests..... | 11 |
| 6.3 Routine tests..... | 11 |
| 7 Protection against electric shock | 11 |
| 7.1 Voltage rating | 11 |
| 7.2 Insulation resistance | 12 |
| 7.3 Dielectric strength..... | 13 |
| 7.3.1 General requirement..... | 13 |
| 7.3.2 Additional requirements for plasma cutting TORCHES..... | 13 |
| 7.4 Protection against electric shock in normal service (direct contact)..... | 13 |
| 7.4.1 Degree of protection requirements..... | 13 |
| 7.4.2 Additional requirements for plasma cutting TORCHES..... | 13 |
| 7.5 Requirements for ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGE rating | 14 |
| 7.5.1 General requirement..... | 14 |
| 7.5.2 ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGE test | 14 |
| 8 Thermal rating | 15 |
| 8.1 General..... | 15 |
| 8.2 Temperature rise | 15 |
| 8.3 Heating test | 15 |
| 8.3.1 General | 15 |
| 8.3.2 Metal inert/active gas (MIG/MAG) or self-shielded flux-cored arc welding TORCH | 16 |
| 8.3.3 Tungsten inert gas (TIG) and plasma arc welding TORCH | 18 |
| 8.3.4 Plasma cutting TORCH | 19 |
| 8.3.5 Submerged arc welding TORCH | 19 |
| 9 Pressure of the liquid cooling system..... | 20 |
| 10 Resistance to hot objects..... | 20 |
| 11 Mechanical provisions | 21 |
| 11.1 Impact resistance..... | 21 |
| 11.2 Accessible parts..... | 22 |
| 11.3 HANDLE material..... | 22 |
| 12 Marking | 22 |
| 13 Instructions for use | 22 |

| | |
|---|----|
| Annex A (informative) Additional terminology | 24 |
| Annex B (normative) Position of the welding TORCHES for the heating test..... | 27 |
| Annex C (informative) Cooled copper block | 28 |
| Annex D (informative) Copper block with a hole | 29 |
| Annex E (informative) Copper bars with a slot..... | 30 |
| Bibliography..... | 31 |
| | |
| Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects | 20 |
| Figure 2 – Device for the impact test..... | 21 |
| Figure A.1 – TORCH for metal inert/active gas (MIG/MAG) or self-shielded flux-cored arc welding | 25 |
| Figure A.2 – GUN for metal inert/active gas (MIG/MAG) or self-shielded flux-cored arc welding | 25 |
| Figure A.3 – TORCH for tungsten inert gas arc welding | 25 |
| Figure A.4 – TORCH for plasma arc welding..... | 25 |
| Figure A.5 – TORCH for plasma cutting | 26 |
| Figure A.6 – Supply unit..... | 26 |
| Figure A.7 – MECHANICALLY GUIDED plasma TORCH | 26 |
| Figure B.1 – MIG/MAG TORCHES | 27 |
| Figure B.2 – TIG TORCHES..... | 27 |
| Figure B.3 – Plasma welding TORCHES | 27 |
| Figure C.1 – Water-cooled copper block – Example | 28 |
| Figure D.1 – Water-cooled copper block with a hole – Example | 29 |
| Figure E.1 – Water-cooled copper bars with a slot – Example | 30 |
| | |
| Table 1 – Voltage rating of TORCHES | 12 |
| Table 2 – Test values for metal inert gas arc welding (MIG) of aluminium alloys | 16 |
| Table 3 – Test values for metal active gas arc welding (MAG) of mild steel..... | 17 |
| Table 4 – Test values for metal active gas arc welding (MAG) with flux-cored wire | 17 |
| Table 5 – Test values for self-shielded flux-cored arc welding of mild steel..... | 18 |
| Table 6 – Test values for tungsten inert gas arc welding (TIG)..... | 18 |
| Table 7 – Test values for plasma arc welding..... | 19 |
| Table A.1 – List of terms | 24 |

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2013 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) definitions 3.11 and 3.20 were revised;
- b) requirements for ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGE rating have been added to the sequence of type tests (see 6.2);
- c) the AC test voltage requirement for TORCHES that utilize ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGES has been revised (see 7.5.2);

- d) the test configuration of isolated circuits for TORCHES that utilize ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGES has been revised (see 7.5.2);
- e) the metal tube used for the heating tests has additional allowable means of cooling methods (see 8.3.2 and 8.3.5);
- f) for FUME EXTRACTION TORCHES, the instructions for use include additional information (see Clause 13, item i)).

The text of this International Standard is based on the following documents:

| | |
|-------------|------------------|
| FDIS | Report on voting |
| 26/673/FDIS | 26/678/RVD |

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

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

In this standard, the following print types are used:

- conformity statements: *in italic type*;
- terms used throughout this standard which have been defined in clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS.

This document is to be used in conjunction with IEC 60974-1:2017.

A list of all parts in the IEC 60974 series, published under the general title *Arc welding equipment*, can be found on the IEC website.

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

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

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 7: Torches

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety and construction requirements for TORCHES used for arc welding and allied processes. This document is applicable to MANUAL, MECHANICALLY GUIDED, AIR-COOLED, LIQUID-COOLED, MOTORIZED, SPOOL-ON and FUME EXTRACTION TORCHES.

In this document, a TORCH consists of the TORCH BODY, the CABLE-HOSE ASSEMBLY and other components.

This document is also applicable to a CABLE-HOSE ASSEMBLY connected between a power source and ancillary equipment.

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

NOTE 1 Typical allied processes are electric arc cutting and arc spraying.

NOTE 2 Other components are listed in Table A.1.

NOTE 3 In this document, all procedures and requirements are the same for "TORCHES" and "GUNS". For convenience, the term "TORCH" is used in the following text.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60974-1:2017, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

ISO 21904-3:2018, *Health and safety in welding and allied processes – Requirements, testing and marking of equipment for air filtration – Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices*

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 34 |
| 1 Domaine d'application | 36 |
| 2 Références normatives | 36 |
| 3 Termes et définitions | 36 |
| 4 Conditions ambiantes | 39 |
| 5 Classification | 40 |
| 5.1 Généralités | 40 |
| 5.2 Procédé | 40 |
| 5.3 Guidage | 40 |
| 5.4 Refroidissement | 40 |
| 5.5 Méthode d'amorçage de l'arc principal pour les procédés plasma | 40 |
| 6 Conditions d'essai | 40 |
| 6.1 Généralités | 40 |
| 6.2 Essais de type | 41 |
| 6.3 Essais individuels de série | 41 |
| 7 Protection contre les chocs électriques | 41 |
| 7.1 Caractéristiques assignées de tension | 41 |
| 7.2 Résistance d'isolement | 42 |
| 7.3 Rigidité diélectrique | 43 |
| 7.3.1 Exigence générale | 43 |
| 7.3.2 Exigences supplémentaires pour les TORCHES de coupage plasma | 43 |
| 7.4 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct) | 43 |
| 7.4.1 Exigences concernant le degré de protection | 43 |
| 7.4.2 Exigences supplémentaires pour les TORCHES de coupage plasma | 44 |
| 7.5 Exigences pour les caractéristiques assignées de la TENSION D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC | 44 |
| 7.5.1 Exigence générale | 44 |
| 7.5.2 Essai de la TENSION D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC | 44 |
| 8 Caractéristiques thermiques assignées | 45 |
| 8.1 Généralités | 45 |
| 8.2 Échauffement | 45 |
| 8.3 Essai d'échauffement | 45 |
| 8.3.1 Généralités | 45 |
| 8.3.2 TORCHE pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) ou pour soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz | 46 |
| 8.3.3 TORCHE pour soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) et de soudage plasma | 48 |
| 8.3.4 TORCHE de coupage plasma | 49 |
| 8.3.5 TORCHE pour soudage à l'arc sous flux en poudre | 50 |
| 9 Pression du système de refroidissement par liquide | 50 |
| 10 Résistance aux objets chauds | 50 |
| 11 Dispositions mécaniques | 51 |
| 11.1 Résistance aux chocs | 51 |
| 11.2 Parties accessibles | 52 |
| 11.3 Matériau du MANCHE | 52 |
| 12 Marquage | 52 |

| | |
|---|----|
| 13 Instructions d'emploi..... | 53 |
| Annexe A (informative) Terminologie supplémentaire..... | 55 |
| Annexe B (normative) Position des TORCHES pour soudage pour l'essai d'échauffement | 58 |
| Annexe C (informative) Bloc en cuivre refroidi | 59 |
| Annexe D (informative) Bloc en cuivre avec trou | 60 |
| Annexe E (informative) Barres en cuivre avec rainure..... | 61 |
| Bibliographie..... | 62 |
| | |
| Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds | 51 |
| Figure 2 – Dispositif pour l'essai de résistance aux chocs..... | 52 |
| Figure A.1 – TORCHE pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) ou avec fil fourré sans gaz | 56 |
| Figure A.2 – PISTOLET pour soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif (MIG/MAG) ou avec fil fourré sans gaz | 56 |
| Figure A.3 – TORCHE pour soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène..... | 56 |
| Figure A.4 – TORCHE pour soudage plasma..... | 56 |
| Figure A.5 – TORCHE pour coupage plasma..... | 57 |
| Figure A.6 – Unité d'alimentation | 57 |
| Figure A.7 – TORCHE plasma guidée mécaniquement..... | 57 |
| Figure B.1 – TORCHES MIG/MAG | 58 |
| Figure B.2 – TORCHES TIG..... | 58 |
| Figure B.3 – TORCHES pour soudage plasma | 58 |
| Figure C.1 – Bloc en cuivre refroidi à l'eau – Exemple | 59 |
| Figure D.1 – Bloc en cuivre refroidi à l'eau avec trou – Exemple..... | 60 |
| Figure E.1 – Barres en cuivre avec rainure refroidies à l'eau – Exemple | 61 |
| | |
| Tableau 1 – Caractéristiques assignées de tension pour TORCHES | 42 |
| Tableau 2 – Valeurs d'essai pour le soudage à l'arc sous protection de gaz inerte (MIG) des alliages d'aluminium | 47 |
| Tableau 3 – Valeurs d'essai pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) des aciers doux | 47 |
| Tableau 4 – Valeurs d'essai pour le soudage à l'arc sous protection de gaz actif (MAG) avec fil fourré..... | 48 |
| Tableau 5 – Valeurs d'essai pour le soudage à l'arc avec fil fourré sans gaz des aciers doux | 48 |
| Tableau 6 – Valeurs d'essai pour le soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) | 49 |
| Tableau 7 – Valeurs d'essai pour le soudage plasma..... | 49 |
| Tableau A.1 – Liste des termes..... | 55 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 7: Torches

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2013 et constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) les définitions 3.11 et 3.20 ont été révisées;
- b) les exigences relatives aux caractéristiques assignées de la TENSION D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC ont été ajoutées à la séquence des essais de type (voir 6.2);

- c) les exigences de tension d'essai en courant alternatif pour les TORCHES qui utilisent des TENSIONS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC ont été révisées (voir 7.5.2)
- d) la configuration d'essai des circuits isolés pour les TORCHES qui utilisent des TENSIONS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC a été révisée (voir 7.5.2);
- e) le tube métallique utilisé pour les essais d'échauffement est équipé de moyens supplémentaires de refroidissement autorisés (voir 8.3.2 et 8.3.5);
- f) les instructions d'emploi des TORCHES POUR EXTRACTION DE FUMEE incluent des informations additionnelles (voir Article 13, point i)).

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 26/673/FDIS | 26/678/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 internationale.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- critères de conformité: *caractères italiques*;
- termes utilisés tout au long de la présente norme et qui ont été définis à l'Article 3: PETITES MAJUSCULES EN CARACTERES ROMAINS.

Ce document doit être utilisé conjointement avec l'IEC 60974-1:2017.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60974, publiées sous le titre général *Matériel de soudage à l'arc*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 7: Torches

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60974 spécifie les exigences de sécurité et de construction pour les TORCHES utilisées en soudage à l'arc et les procédés connexes. Le présent document s'applique aux TORCHES MANUELLES, GUIDÉES MÉCANIQUEMENT, REFROIDIES PAR AIR, REFROIDIES PAR LIQUIDE, MOTORISÉES, ENROULÉES et POUR EXTRACTION DE FUMÉE.

Dans le présent document, une TORCHE comprend le CORPS DE TORCHE, le FAISCEAU et d'autres composants.

Le présent document s'applique aussi à un FAISCEAU qui est connecté entre une source de courant de soudage et l'équipement auxiliaire.

Le présent document ne s'applique pas aux porte-électrodes pour le soudage à l'arc métallique manuel ni au coupage/gougeage air-arc.

NOTE 1 Le coupage à l'arc électrique et la projection à l'arc électrique sont des exemples de procédés connexes typiques.

NOTE 2 D'autres composants sont énumérés dans le Tableau A.1.

NOTE 3 Dans le présent document, toutes les procédures et exigences sont identiques pour "TORCHES" et "PISTOLET". Par commodité, le terme "TORCHE" est utilisé dans le texte suivant.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60974-1:2017, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*

ISO 21904-3:2018, *Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes – Exigences, essais et marquage des équipements de filtration d'air – Partie 3: Détermination de l'efficacité de captage des torches aspirantes*