



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 2: Liquid cooling systems**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 25.160

ISBN 978-2-83220-572-3

**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..... | 7 |
| 5 Tests..... | 7 |
| 5.1 Test conditions..... | 7 |
| 5.2 Measuring instruments..... | 7 |
| 5.3 Conformity of components..... | 7 |
| 5.4 Type tests..... | 7 |
| 5.5 Routine tests..... | 7 |
| 6 Protection against electric shock..... | 8 |
| 6.1 Insulation..... | 8 |
| 6.1.1 General..... | 8 |
| 6.1.2 Clearances..... | 8 |
| 6.1.3 Creepage distances..... | 8 |
| 6.1.4 Insulation resistance..... | 8 |
| 6.1.5 Dielectric strength..... | 8 |
| 6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)..... | 8 |
| 6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)..... | 8 |
| 6.3.1 Protective provisions..... | 8 |
| 6.3.2 Isolation between windings of the supply circuit and the welding circuit..... | 8 |
| 6.3.3 Internal conductors and connections..... | 8 |
| 6.3.4 Touch current in fault condition..... | 8 |
| 6.4 Connection to the supply network..... | 8 |
| 6.4.1 Supply voltage..... | 8 |
| 6.4.2 Multi-supply voltage..... | 8 |
| 6.4.3 Means of connection to the supply circuit..... | 9 |
| 6.4.4 Marking of terminals..... | 9 |
| 6.4.5 Protective circuit..... | 9 |
| 6.4.6 Cable anchorage..... | 9 |
| 6.4.7 Inlet openings..... | 9 |
| 6.4.8 Supply circuit on/off switching device..... | 9 |
| 6.4.9 Supply cables..... | 9 |
| 6.4.10 Supply coupling device (attachment plug)..... | 9 |
| 6.5 Leakage current between welding circuit and protective earth..... | 9 |
| 7 Mechanical provisions..... | 10 |
| 7.1 General..... | 10 |
| 7.2 Cooling liquid overflow..... | 10 |
| 7.3 Hose coupling devices and hose connections..... | 10 |
| 8 Cooling system..... | 10 |
| 8.1 Rated maximum pressure..... | 10 |
| 8.2 Thermal requirements..... | 11 |
| 8.2.1 Heating test..... | 11 |
| 8.2.2 Tolerances of test parameters..... | 11 |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| 8.2.3 | Duration of test | 11 |
| 8.3 | Pressure and temperature | 11 |
| 9 | Abnormal operation | 11 |
| 9.1 | General requirements | 11 |
| 9.2 | Stalled test | 11 |
| 10 | Cooling power | 12 |
| 11 | Rating plate | 13 |
| 11.1 | General | 13 |
| 11.2 | Description | 13 |
| 11.3 | Contents | 14 |
| 11.4 | Tolerances | 15 |
| 12 | Instructions and markings | 15 |
| 12.1 | Instructions | 15 |
| 12.2 | Markings | 15 |
| 12.2.1 | General | 15 |
| 12.2.2 | Inlet and outlet | 15 |
| 12.2.3 | Pressure warning | 16 |
| Annex A (informative) | Example diagram of built-in and stand-alone liquid cooling systems | 17 |
| Annex B (informative) | Example for a rating plate of stand-alone cooling system | 18 |
| Figure 1 – | Leakage current measurement configuration | 10 |
| Figure 2 – | Measuring circuit for determination of the cooling power | 13 |
| Figure 3 – | Principle of the rating plate of stand-alone cooling systems | 14 |
| Figure A.1 – | Example diagram of built-in liquid cooling systems | 17 |
| Figure A.2 – | Example diagram of stand-alone liquid cooling systems | 17 |
| Table 1 – | Example of cooling liquid data at 60 °C | 13 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 2: Liquid cooling systems

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 60974-2 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This third edition cancels and replaces the first edition published in 2007 and constitutes a technical revision.

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

- changes induced by the publication of IEC 60974-1:2012;
- addition of a liquid temperature fixed to 65 °C during the heating test in order to allow testing at different ambient air temperature (see 10 d));
- correction factor of cooling power at 40 °C required in instruction manual (see 12.1 o)).

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

| FDIS | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 26/494/FDIS | 26/496/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.

In this standard, the following print types are used:

- *conformity statements: in italic type.*

This standard shall be used in conjunction with IEC 60974-1:2012.

The list of all parts of IEC 60974, under the general title *Arc welding equipment*, can be found on the IEC web site.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

Withdrawn

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 2: Liquid cooling systems

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety and construction requirements for industrial and professional liquid cooling systems used in arc welding and allied processes to cool torches.

This part of IEC 60974 is applicable to stand-alone liquid cooling systems that are either connected to a separate welding power source or built into the welding power source enclosure.

This part of IEC 60974 is not applicable to refrigerated cooling systems.

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

NOTE 2 This part of IEC 60974 does not include electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

2 Normative references

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

IEC 60974-1:2012, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 60974-7, *Arc welding equipment – Part 7: Torches*

IEC 60974-10, *Arc welding equipment – Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements*

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS..... | 22 |
| 1 Domaine d'application | 24 |
| 2 Références normatives..... | 24 |
| 3 Termes et définitions | 24 |
| 4 Conditions ambiantes | 25 |
| 5 Essais | 25 |
| 5.1 Conditions d'essai | 25 |
| 5.2 Instruments de mesure | 25 |
| 5.3 Conformité des composants | 25 |
| 5.4 Essais de type..... | 25 |
| 5.5 Essais individuels de série | 26 |
| 6 Protection contre les chocs électriques..... | 26 |
| 6.1 Isolement | 26 |
| 6.1.1 Généralités..... | 26 |
| 6.1.2 Distances dans l'air | 26 |
| 6.1.3 Lignes de fuite..... | 26 |
| 6.1.4 Résistance d'isolement..... | 26 |
| 6.1.5 Rigidité diélectrique..... | 26 |
| 6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)..... | 26 |
| 6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contact indirect)..... | 26 |
| 6.3.1 Mesures de protection | 26 |
| 6.3.2 Isolation entre les enroulements du circuit d'alimentation et le circuit de soudage..... | 26 |
| 6.3.3 Conducteurs internes et connexions | 26 |
| 6.3.4 Courant de contact en cas de défaut | 26 |
| 6.4 Raccordement au réseau d'alimentation | 27 |
| 6.4.1 Tension d'alimentation..... | 27 |
| 6.4.2 Tension d'alimentation multiple..... | 27 |
| 6.4.3 Moyens de raccordement au circuit d'alimentation | 27 |
| 6.4.4 Marquage des bornes | 27 |
| 6.4.5 Circuit de protection | 27 |
| 6.4.6 Serre-câble..... | 27 |
| 6.4.7 Entrée des câbles..... | 27 |
| 6.4.8 Dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation..... | 27 |
| 6.4.9 Câbles d'alimentation | 27 |
| 6.4.10 Dispositif de connexion à l'alimentation (fiche de prise de courant montée)..... | 27 |
| 6.5 Courant de fuite entre le circuit de soudage et le conducteur de protection | 27 |
| 7 Exigences mécaniques | 28 |
| 7.1 Généralités..... | 28 |
| 7.2 Trop-plein du liquide de refroidissement..... | 28 |
| 7.3 Connecteurs et connexions de tuyaux | 28 |
| 8 Système de refroidissement | 28 |
| 8.1 Pression maximale assignée | 28 |
| 8.2 Exigences thermiques | 29 |
| 8.2.1 Essai d'échauffement | 29 |

| | | |
|------------------------|---|----|
| 8.2.2 | Tolérances des paramètres d'essai..... | 29 |
| 8.2.3 | Durée de l'essai..... | 29 |
| 8.3 | Pression et température | 29 |
| 9 | Fonctionnement anormal | 29 |
| 9.1 | Exigences générales | 29 |
| 9.2 | Essai de blocage..... | 30 |
| 10 | Puissance de refroidissement..... | 30 |
| 11 | Plaque signalétique | 31 |
| 11.1 | Généralités..... | 31 |
| 11.2 | Description..... | 31 |
| 11.3 | Contenu | 32 |
| 11.4 | Tolérances | 33 |
| 12 | Instructions et marquages | 33 |
| 12.1 | Instructions | 33 |
| 12.2 | Marquages | 34 |
| 12.2.1 | Généralités..... | 34 |
| 12.2.2 | Entrée et sortie..... | 34 |
| 12.2.3 | Avertissement contre la pression..... | 34 |
| Annexe A (informative) | Schéma des systèmes de refroidissement par liquide incorporés et indépendants..... | 35 |
| Annexe B (informative) | Exemple d'une plaque signalétique pour un système de refroidissement indépendant..... | 36 |
| Figure 1 | – Configuration de mesure du courant de fuite..... | 28 |
| Figure 2 | – Circuit de mesurage pour déterminer la puissance de refroidissement | 31 |
| Figure 3 | – Principe de la plaque signalétique pour les systèmes de refroidissement indépendants..... | 32 |
| Figure A.1 | – Schéma des systèmes de refroidissement par liquide incorporés..... | 35 |
| Figure A.2 | – Schéma des systèmes de refroidissement par liquide indépendants | 35 |
| Tableau 1 | – Exemples de données pour le liquide de refroidissement à 60 °C..... | 31 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide

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 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 la CEI. La CEI 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 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 brevet. La CEI 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 CEI 60974-2 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition parue en 2007 et constitue une révision technique.

Les modifications techniques majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modifications induites par la publication de la CEI 60974-1:2012;
- addition d'une température du liquide fixée à 65 °C pendant l'essai d'échauffement afin de permettre les essais à différentes températures ambiantes (voir 10 d));
- facteur de correction de la puissance de refroidissement à 40 °C requis dans le manuel d'instructions (voir 12.1 o)).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 26/494/FDIS | 26/496/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.

Dans la présente norme, la police de type suivant est utilisée:

– *indication de conformité: en italique.*

La présente norme doit être appliquée conjointement avec la CEI 60974-1:2012.

La liste de toutes les parties de la CEI 60974, sous le titre générique *Matériel de soudage à l'arc*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les exigences de sécurité et de construction des systèmes de refroidissement par liquide industriels et professionnels utilisés en soudage à l'arc et techniques connexes pour refroidir des torches.

La présente partie de la CEI 60974 s'applique aux systèmes de refroidissement par liquide indépendants qui sont soit raccordés à une source de courant de soudage séparée soit incorporés dans l'enveloppe de la source de courant de soudage.

La présente partie de la CEI 60974 ne s'applique pas aux systèmes de refroidissement avec réfrigération.

NOTE 1 Les techniques connexes typiques sont par exemple le coupage électrique à l'arc et la projection à l'arc.

NOTE 2 La présente partie de la CEI 60974 ne contient pas les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60974-1:2012, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant pour soudage*

CEI 60974-7, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torchés*

CEI 60974-10, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 10: Exigences de comptabilité électromagnétique (CEM)*