



IEC 60974-2

Edition 4.0 2019-01

# 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

---

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-8322-6497-3

**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.....	9
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..... 12
- 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 ..... 16
    - 12.2.1 General ..... 16
    - 12.2.2 Inlet and outlet..... 16
    - 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
- Figure B.1 – Single-phase stand-alone cooling unit..... 18
  
- 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 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) changes induced by the publication of IEC 60974-1:2017;
- b) reference in 11.1 changed.

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

FDIS	Report on voting
26/670/FDIS	26/675/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 shall be used in conjunction with IEC 60974-1:2017.

A 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 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 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 document is applicable to LIQUID COOLING SYSTEMS which are stand-alone (separate from the welding equipment) or built-in (housed in a single enclosure with other welding equipment).

This document 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 that are given in IEC 60974-10.

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

IEC 60974-7:2013, *Arc welding equipment – Part 7: Torches*

IEC 60974-10:2014, *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 d'isolement 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 (contacts indirects) .....	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 et connexions internes .....	26
6.3.4 Courant de contact en cas de défaut .....	27
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 Entrées de 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 .....	28
7 Dispositions mécaniques .....	28
7.1 Généralités .....	28
7.2 Trop-plein du liquide de refroidissement .....	28
7.3 Connecteurs et connexions de tuyaux .....	29
8 Système de refroidissement .....	29
8.1 Pression maximale assignée .....	29
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.....	32
11.1	Généralités.....	32
11.2	Description.....	32
11.3	Contenu.....	33
11.4	Tolérances.....	34
12	Instructions et marquages.....	34
12.1	Instructions.....	34
12.2	Marquages.....	35
12.2.1	Généralités.....	35
12.2.2	Entrée et sortie.....	35
12.2.3	Avertissement contre la pression.....	35
Annexe A (informative) Exemples de schémas des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés et indépendants.....		36
Annexe B (informative) Exemple d'une plaque signalétique pour un système de refroidissement indépendant.....		37
Figure 1 – Configuration de mesure du courant de fuite.....		28
Figure 2 – Circuit de mesure pour déterminer la PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT.....		31
Figure 3 – Principe de la plaque signalétique pour les systèmes de refroidissement indépendants.....		33
Figure A.1 – Exemple de schéma des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE incorporés.....		36
Figure A.2 – Exemple de schéma des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE indépendants.....		36
Figure B.1 – Unité de refroidissement monophasée indépendante.....		37
Tableau 1 – Exemple de données pour le liquide de refroidissement à 60 °C.....		32



# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

### Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide

#### 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 60974-2 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. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modifications résultant de la publication de l'IEC 60974-1:2017;
- b) référence au 11.1 modifiée.

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

FDIS	Rapport de vote
26/670FDIS	26/675/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.

Ce 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 qui ont été définis à l'Article 3: PETITES MAJUSCULES EN CARACTERES ROMAINS.

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

Une liste de toutes les parties de l'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 du présent 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. A cette date, le document sera

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

## MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

### Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60974 spécifie les exigences de sécurité et de construction des SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE industriels et professionnels utilisés en soudage à l'arc et les procédés connexes pour refroidir des torches.

Le présent document s'applique aux SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT PAR LIQUIDE qui sont indépendants (séparés du matériel de soudage) ou incorporés (intégrés dans une seule enveloppe avec d'autres matériels de soudage).

Le présent document ne s'applique pas aux systèmes de refroidissement avec réfrigération.

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

NOTE 2 La présente partie de l'IEC 60974 ne contient pas les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) qui sont données dans l'IEC 60974-10.

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

IEC 60974-7:2013, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torches*

IEC 60974-10:2014, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 10: Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM)*