

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-2

Première édition
First edition
2002-06

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 2:
Systèmes de refroidissement par liquide**

Arc welding equipment –

**Part 2:
Liquid cooling systems**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60974-2:2005

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**

60974-2

Première édition
First edition
2002-06

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 2:
Systèmes de refroidissement par liquide**

Arc welding equipment –

**Part 2:
Liquid cooling systems**

© 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

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Conditions ambiantes	10
5 Conditions d'essais	10
6 Protection contre les chocs électriques	10
7 Exigences mécaniques	12
8 Système de refroidissement	14
9 Puissance de refroidissement	16
10 Plaque signalétique	18
11 Instructions	22
12 Marquage	24
Annexe A (informative) Schéma des systèmes de refroidissement par liquide internes et externes	26
Annexe B (informative) Exemple d'une plaque signalétique pour un système de refroidissement externe (voir 10.1)	28

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Environmental conditions	11
5 Test conditions	11
6 Protection against electric shock	11
7 Mechanical requirements	13
8 Cooling system	15
9 Cooling power	17
10 Rating plate	19
11 Instructions	23
12 Marking	25
Annex A (informative) Scheme of internal and external liquid cooling systems	27
Annex B (informative) Example for a rating plate of an external cooling system (see 10.1) ..	29

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

Cette version bilingue (2005-07) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 26/236/FDIS et 26/238/RVD.

Le rapport de vote 26/238/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60974-1 (1998).

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

This bilingual version (2005-07) replaces the English version.

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

FDIS	Report on voting
26/236/FDIS	26/238/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60974-1 (1998).

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 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 (à l'étude)
- Partie 5: Dévidoirs
- Partie 6: Sources de courant de soudage manuel à l'arc métallique à service limité
- Partie 7: Torches
- Partie 8: Consoles 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 (à l'étude)

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.

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 (under consideration)
- 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 (under consideration)

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.

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 destinés à refroidir des torches. Ces systèmes de refroidissement par liquide peuvent être positionnés de manière interne ou externe aux sources de courant de soudage pour le soudage à l'arc et les techniques connexes (voir Annexe A).

La présente norme ne s'applique pas aux systèmes de refroidissement avec réfrigération.

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 60974-1:1998, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant pour soudage*
Amendement 1 (2000)

CEI 60974-7:2000, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torches*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions de la CEI 60974-1, de la CEI 60974-7 ainsi que les suivantes s'appliquent.

3.1

système de refroidissement par liquide

système circulant et refroidissant un liquide utilisé pour abaisser la température du matériel de soudage à l'arc et des techniques connexes

3.2

système de refroidissement interne

système de refroidissement incorporé dans une source de courant de soudage

3.3

système de refroidissement externe

système de refroidissement non incorporé dans une source de courant de soudage

3.4

puissance de refroidissement (P)

énergie de refroidissement par rapport au débit massique

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 2: Liquid cooling systems

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety and construction requirements for liquid cooling systems intended to cool torches. These liquid cooling systems can be internal or external to power sources for arc welding and allied processes (see Annex A).

This standard is not applicable to refrigerated cooling systems.

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 60974-1:1998, *Arc-welding equipment – Part 1: Welding power sources*
Amendment 1 (2000)

IEC 60974-7:2000, *Arc-welding equipment – Part 7: Torches*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions of IEC 60974-1, IEC 60974-7 and the following apply.

3.1

liquid cooling system

system that circulates and cools liquid used for decreasing the temperature of equipment of arc welding and allied processes

3.2

internal cooling system

cooling system incorporated in a welding power source

3.3

external cooling system

cooling system not incorporated in a welding power source

3.4

cooling power (P)

cooling energy related to the mass flow rate

4 Conditions ambiantes

Comme spécifiées dans l'Article 4 de la CEI 60974-1.

5 Conditions d'essais

Comme spécifiées dans l'Article 5 de la CEI 60974-1.

Les systèmes de refroidissement externes peuvent être soumis à l'essai seuls sans source de courant de soudage.

Les systèmes de refroidissement internes doivent être soumis à l'essai conjointement avec la source de courant de soudage.

5.1 Essais de type

Tous les essais de type doivent être effectués sur le même système de refroidissement sauf indication contraire.

Pour vérifier la conformité, les essais de type donnés ci-après doivent être effectués dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général, comme spécifié en 3.7 de la CEI 60974-1;
- b) protection procurée par l'enveloppe, comme spécifiée en 6.2.1 de la CEI 60974-1;
- c) exigences mécaniques, voir Article 7;
- d) résistance d'isolement, voir 6.1.3;
- e) rigidité diélectrique, voir 6.1.4.

Les autres essais prévus par la présente norme et qui ne sont pas mentionnés ici peuvent être effectués dans n'importe quel ordre approprié.

5.2 Essais individuels de série

Chaque système de refroidissement doit être soumis successivement aux essais individuels de série suivants:

- a) examen visuel général, comme spécifié en 3.7 de la CEI 60974-1;
- b) continuité du circuit de protection, comme spécifiée en 10.4.2 de la CEI 60974-1;
- c) rigidité diélectrique, voir 6.1.4;
- d) essai de fonctionnement comme spécifié par le fabricant, par exemple fuite de liquide ou de gaz, fonctionnement du détecteur de débit.

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolement

Comme spécifié en 6.1 de la CEI 60974-1.

6.1.1 Distances dans l'air

Comme spécifiées en 6.1.1 de la CEI 60974-1.

4 Environmental conditions

As specified in IEC 60974-1, Clause 4.

5 Test conditions

As specified in IEC 60974-1, Clause 5.

External cooling systems may be tested without a welding power source.

Internal cooling systems shall be tested with the welding power source.

5.1 Type tests

All type tests shall be carried out on the same cooling system except as specified otherwise.

As a condition of conformity the type tests given below shall be carried out in the following sequence:

- a) general visual inspection, as defined in IEC 60974-1, 3.7;
- b) protection provided by the enclosure, as specified in IEC 60974-1, 6.2.1;
- c) mechanical requirements, see Clause 7;
- d) insulation resistance, see 6.1.3;
- e) dielectric strength, see 6.1.4.

The other tests included in this standard and not listed here may be carried out in any convenient sequence.

5.2 Routine tests

All routine tests given below shall be carried out on each cooling system in the following sequence:

- a) general visual inspection, as defined in IEC 60974-1, 3.7;
- b) continuity of the protective circuit, as specified in IEC 60974-1, 10.4.2;
- c) dielectric strength, see 6.1.4;
- d) functional test as specified by the manufacturer, for example leaks of fluid or gas, flow sensor operation.

6 Protection against electric shock

6.1 Insulation

As specified in IEC 60974-1, 6.1.

6.1.1 Clearances

As specified in IEC 60974-1, 6.1.1.

6.1.2 Lignes de fuite

Comme spécifiées en 6.1.2 de la CEI 60974-1.

6.1.3 Résistance d'isolement

Sans liquide de refroidissement, comme spécifiée en 6.1.3 de la CEI 60974-1.

6.1.4 Rigidité diélectrique

Sans liquide de refroidissement, comme spécifiée en 6.1.4 de la CEI 60974-1.

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

Comme spécifiée en 6.2 de la CEI 60974-1.

6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contact indirect)

Comme spécifiée en 6.3 de la CEI 60974-1.

6.4 Raccordement à l'alimentation

Comme spécifié dans l'Article 10 de la CEI 60974-1.

6.5 Courant de fuite entre le circuit de soudage et le conducteur de protection

Avec des systèmes de refroidissement remplis de liquide de refroidissement comme spécifié par le fabricant, le courant du tube-contact de la torche à la borne du conducteur de protection du système de refroidissement ne doit pas dépasser 10 mA en courant continu.

La conformité doit être vérifiée sans condensateurs d'antiparasitage ou de protection (voir 6.3.1 de la CEI 60974-1) par application d'une tension de 500 V en courant continu à température ambiante. Le liquide de refroidissement doit circuler dans une torche de 3 m au minimum, fixée de manière typique au système de refroidissement. Pour les systèmes de refroidissement externes, des tuyaux de longueur maximale de 0,5 m doivent être utilisés pour le raccordement.

7 Exigences mécaniques

Comme spécifiées dans l'Article 14 de la CEI 60974-1.

Pour les essais de conformité, le système de refroidissement doit être rempli du liquide de refroidissement.

7.1 Trop-plein du liquide de refroidissement

Lorsque le système de refroidissement est rempli conformément aux instructions du fabricant, le trop-plein ou le renversement ne doivent pas entraîner un choc électrique.

La conformité doit être vérifiée par le traitement et l'essai suivant. Le réservoir de liquide est complètement rempli. Une autre quantité de liquide égale à 15 % de la capacité du réservoir ou 0,25 l, en choisissant la plus grande des deux valeurs, est alors versée constamment pendant une période de 60 s. Immédiatement après ce traitement, le matériel doit être soumis à l'essai de rigidité diélectrique en 6.1.4 entre les circuits d'entrée et les parties conductrices accessibles.

6.1.2 Creepage distances

As specified in IEC 60974-1, 6.1.2.

6.1.3 Insulation resistance

Without cooling liquid, see IEC 60974-1, 6.1.3

6.1.4 Dielectric strength

Without cooling liquid, see IEC 60974-1, 6.1.4.

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

As specified in IEC 60974-1, 6.2.

6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)

As specified in IEC 60974-1, 6.3.

6.4 Connection to the input supply

As specified in IEC 60974-1, Clause 10.

6.5 Leakage current between welding circuit and protective earth

With the cooling system, filled with coolant as specified by the manufacturer, the current from the contact tip of the torch to the protective earth connection of the cooling system shall not exceed 10 mA d.c.

Conformity shall be checked without interference suppression or protection capacitors (see 6.3.1 of IEC 60974-1) by application of a d.c. voltage of 500 V at room temperature. When tested, the coolant shall be flowing with at least a 3 m torch attached to the cooling system in a typical fashion. Hoses used for external connection to the torch shall be with a maximum length of 0,5 m.

7 Mechanical requirements

As specified in IEC 60974-1, Clause 14.

For the compliance tests the cooling system shall be filled with cooling liquid.

7.1 Cooling liquid overflow

When filling the cooling system according to the manufacturer's instructions, overflow or spillage shall not result in electric shock.

Conformity shall be checked by the following treatment and test. The liquid container is completely filled. A further quantity of liquid equal to 15 % of the capacity of the container or 0,25 l, whichever is the greater, is then poured in steadily over a period of 60 s. Immediately after this treatment, the equipment shall pass the dielectric strength test of 6.1.4 between input circuits and exposed conductive parts.

7.2 Accouplements et connexions de tuyaux

Lorsque des systèmes d'accouplements et de connexions de tuyaux, qui doivent souvent être défaits, sont placés au-dessus ou à proximité de parties actives, ces dernières doivent être protégées contre le liquide de refroidissement par des enveloppes anti-projection d'eau avec drainage ou d'autres moyens appropriés. Une exception est faite pour les parties actives du circuit de soudage.

8 Système de refroidissement

8.1 Pression maximale assignée

Le fabricant doit déterminer la pression maximale que le système de refroidissement peut atteindre, voir 10.2 c), case 13.

La conformité doit être vérifiée en mesurant la pression lorsque la sortie est bloquée.

8.2 Pression et température

Les systèmes de refroidissement par liquide doivent pouvoir fonctionner sans fuite à la pression maximale assignée et à une température de refroidissement égale à 70 °C.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel pendant 30 s de fonctionnement à une pression de 1,5 fois la pression maximale assignée. Tous les passages de refroidissement qui normalement sont mis en pression sont soumis à l'essai avec 1,5 fois la pression.

8.3 Liquide de refroidissement

En général, de l'eau avec ou sans agents antigel ou anticorrosifs est utilisée comme liquide de refroidissement.

Le système de refroidissement doit être marqué visiblement par une spécification du type de liquide de refroidissement et ses caractéristiques antigel.

NOTE Les agents antigel peuvent affecter la conductivité électrique.

8.4 Exigences thermiques

8.4.1 Essai d'échauffement

Les systèmes de refroidissement par liquide doivent pouvoir fonctionner à la puissance assignée de refroidissement sans qu'aucun composant n'excède sa température assignée.

La conformité doit être vérifiée conformément à l'Article 9.

8.4.2 Tolérances des paramètres d'essai

- | | | |
|----------|-----------------|------------------|
| a) p | pression | $+10$
-2 %; |
| b) q_v | débit volumique | $+10$
-2 %; |
| c) T | température | ± 2 K. |

8.4.3 Durée de l'essai

Voir 7.1.2 de la CEI 60974-1.

7.2 Hose coupling devices and hose connections

If hose coupling devices or hose connections, which often have to be undone, are placed above or near to live parts, these live parts shall be protected from cooling liquid by splash proof enclosures, with drains or other appropriate measures. An exception is made for live parts of the welding circuit.

8 Cooling system

8.1 Rated maximum pressure

The manufacturer shall determine the maximum pressure attainable by the cooling system, see 10.2 c), box 13.

Conformity shall be checked by measuring the pressure when the outlet is blocked.

8.2 Pressure and temperature

Liquid cooling systems shall be capable of operating without leakage at the rated maximum pressure with a coolant temperature of 70 °C.

Conformity shall be checked by visual inspection during 30 s operation at a pressure of 1,5 times the rated maximum pressure. All cooling passages which are normally pressurized are subjected to the 1,5 times pressure test.

8.3 Cooling liquid

In general, water with or without antifreezing agents and corrosion inhibitors is used as cooling liquid.

The cooling system shall be visibly marked with a specification on the type of cooling liquid and its antifreezing characteristics.

NOTE Antifreezing agents will affect the electrical conductivity.

8.4 Thermal requirements

8.4.1 Heating test

Liquid cooling systems shall be capable of operating at rated cooling power without causing any component to exceed its rated temperature.

Conformity shall be checked in accordance with Clause 9.

8.4.2 Tolerances of test parameters

- a) p pressure: $\begin{matrix} +10 \\ -2 \end{matrix} \%$;
- b) q_v volume flow: $\begin{matrix} +10 \\ -2 \end{matrix} \%$;
- c) T temperature: ± 2 K.

8.4.3 Duration of test

As specified in IEC 60974-1, 7.1.2.

8.5 Fonctionnement anormal

Les moteurs de ventilateur et/ou de pompe doivent, en condition bloquée, être conformes à l'Article 8 (sans 8.2 et 8.3) de la CEI 60974-1.

9 Puissance de refroidissement

9.1 Procédure d'essai

Les données sur la puissance de refroidissement doivent être indiquées en kW pour un facteur de marche de 100 % et pour le liquide de refroidissement recommandé par le fabricant à une température de l'air ambiant comprise entre 20 °C et 25 °C. Ces valeurs doivent être indiquées pour un débit volumique de 1 l/min.

Cet essai peut être effectué sur un système de refroidissement par liquide séparé.

Un système de refroidissement interne peut de plus être chauffé par la source de courant de soudage. Dans un tel cas l'essai sera effectué avec la source de courant de soudage, réglée au chauffage maximum.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant et par calcul:

- remplir le système de refroidissement par liquide de la quantité et du type de liquide de refroidissement recommandé dans les instructions du fabricant;
- raccorder le système de refroidissement par liquide à un circuit de mesurage conformément à la Figure 1;
- régler la vanne pour obtenir un débit volumique de 1 l/min $\pm$ 0,1 l/min;
- régler le chauffage électrique pour que la température à l'entrée du système de refroidissement par liquide reste constante à 40 K $\pm$ 2 K au-dessus de la température de l'air ambiant;
- mesurer la température de l'entrée et de la sortie directement au système de refroidissement par liquide. Il convient que les pertes de chaleur de l'instrument de mesurage soient aussi faibles que possible;
- effectuer l'essai pendant une période n'étant pas inférieure à 60 min et continuer l'essai jusqu'à ce que l'échauffement ne dépasse pas 2 K/h;

La puissance de refroidissement est calculée par les formules suivantes:

$$P = (T_1 - T_2) q_m c \quad q_m = q_v \rho$$

où

P est la puissance de refroidissement (kW);

T_1 est la température du conduit d'alimentation (K);

T_2 est la température du conduit de retour (K);

$T_1 - T_2$ est la différence de température (K);

q_m est le courant de masse (kg/s);

q_v est le débit volumique (l/s);

c est la capacité thermique spécifique du liquide de refroidissement (voir Tableau 1) (kJ/(kg $\times$ K));

ρ est la densité du liquide de refroidissement (voir Tableau 1) (kg/l).

8.5 Abnormal operation

Fan and/or pump motors in the stalled condition shall comply with Clause 8 (without 8.2 and 8.3) of IEC 60974-1.

9 Cooling power

9.1 Test procedure

Cooling power data shall be given in kW for 100 % duty cycle (duty factor), with the cooling liquid as recommended by the manufacturer and at an ambient air temperature between 20 °C and 25 °C. For these values the volume flow shall be 1 l/min.

This test may be carried out on a separate cooling system.

An internal cooling system may additionally be heated by the welding power source. Therefore, the test shall be performed together with the welding power source, set for maximum heating.

Conformity shall be checked by the following test and calculation:

- the liquid cooling system is filled with the amount and type of cooling liquid recommended in the manufacturer's instructions;
- the liquid cooling system is connected to a measuring circuit according to Figure 1;
- the valve is adjusted to obtain a flow of 1 l/min $\pm$ 0,1 l/min;
- the electric heater is adjusted to give a stable condition at a temperature 40 K $\pm$ 2 K over ambient air temperature at the inlet of the liquid cooling system;
- the inlet and outlet temperature is measured directly at the liquid cooling system. Heat losses of the measuring device should be as low as possible;
- the test is carried out for a period of not less than 60 min and continued until the rate of temperature rise does not exceed 2 K/h.

The cooling power is calculated by the following formulae:

$$P = (T_1 - T_2) q_m c \quad q_m = q_v \rho$$

where

P is the cooling power (kW);

T_1 is the temperature of inlet flow (K);

T_2 is the temperature of outlet flow (K);

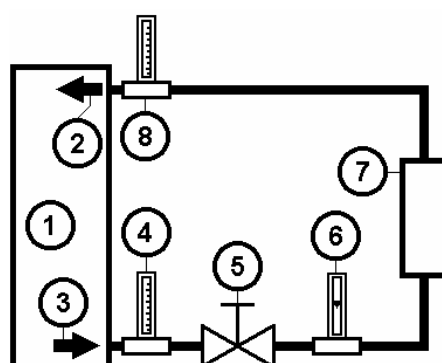
$T_1 - T_2$ is the temperature difference (K);

q_m is the mass flow (kg/s);

q_v is the volume flow (l/s);

c is the specific heat capacity of the cooling liquid, see Table 1 (kJ/(kg×K));

ρ is the density of the cooling liquid, see Table 1 (kg/l).



IEC 1812/02

Key

1	Liquid cooling system	4	Thermometer (T_2)	7	Electrical heater
2	Inlet flow	5	Adjustable valve	8	Thermometer (T_1)
3	Outlet flow	6	Flow meter		

Figure 1 – Measuring circuit for determination of the cooling power**Table 1 – Cooling liquid data at 60 °C**

Liquid	Specific heat capacity (c) kJ/(kg × K)	Density (ρ) kg/l
Water	4,18	0,98
Water/alcohol (50/50)	3,61	0,75
Water/ethylene glycol (50/50)	3,44	1,07
Water/propylene glycol (50/50)	3,69	1,04
Water/ ethylene glycol (10/90)	2,670	1,10
Water/ propylene glycol (10/90)	2,846	1,02

NOTE Figures in parentheses in column 1 are volume ratios.

10 Rating plate

As specified in IEC 60974-1, Clause 15 and the following.

10.1 Description

The rating plate shall be divided into three sections:

- identification of external cooling systems;
- energy input of external cooling systems;
- liquid cooling system.

The arrangement and sequence of the data shall comply with the principle shown in Figure 2 (for an example see Annex B).

Les dimensions de la plaque signalétique ne sont pas spécifiées et peuvent être choisies librement.

NOTE Des informations complémentaires peuvent être données, si nécessaire, sur une plaque signalétique spéciale. D'autres informations utiles peuvent être données dans la littérature technique fournie par le fabricant, voir Article 11.

Dans le cas de systèmes de refroidissement internes, une section c) doit être ajoutée à la plaque signalétique de la source de courant de soudage.

a) Identification		
1)		
2)	3)	
	4)	
b) Alimentation		
6)	7)	8)
		
	9)	10) Si applicable
c) Système de refroidissement par liquide		
11)	12)	13)

IEC 1813/02

Figure 2 – Principe de la plaque signalétique pour les systèmes de refroidissement externes

10.2 Contenu

a) Identification

Case 1 Nom et adresse du fabricant ou distributeur ou importateur et, éventuellement, une marque commerciale et le pays d'origine, si cela est prescrit.

Case 2 Type (identification) donné par le fabricant.

Case 3 Traçabilité des données de conception et de fabrication (par exemple numéro de série).

Case 4 Référence à la présente norme confirmant que le système de refroidissement est conforme à ses exigences.

b) Alimentation

Case 6 

Symbole pour l'alimentation électrique

Case 7 $U_1 \dots V / 1(3) \sim \dots \text{ Hz}$

Tension d'alimentation assignée, nombre de phases (par exemple 1 ou 3), symbole pour courant alternatif $\sim$ et fréquence assignée, par exemple 50 Hz ou 60 Hz

Case 8 $I_{1\text{max}} \dots \text{ A}$

Courant d'alimentation maximal assigné

Case 9 IP

Degré de protection, par exemple IP 21 ou IP 23

Case 10 

Symbole pour la classe de protection II, si applicable

The dimensions of the rating plate are not specified and may be chosen freely.

NOTE Additional information may be given, if necessary, on a special rating plate. Further useful information may be given in technical literature supplied by the manufacturer, see Clause 11.

In the case of internal cooling systems, section c) of Figure 2 shall be added to the rating plate of the welding power source.

a) Identification		
1)		
2)		3)
		4)
b) Energy input		
6)	7)	8)
		
	9)	10) If applicable
c) Liquid cooling system		
11)	12)	13)

IEC 1813/02

Figure 2 – Principle of the rating plate of external cooling systems

10.2 Contents

a) Identification

- Box 1 Name and address of the manufacturer or distributor or importer and, optionally, a trade mark and the country of origin, if required.
- Box 2 Type (identification) as given by the manufacturer.
- Box 3 Traceability of design and manufacturing data (e.g. serial number).
- Box 4 Reference to this standard confirming that the cooling system complies with its requirements.

b) Energy input

- Box 6  Symbol for mains supply
- Box 7 $U_1 \dots V / 1(3) \sim \dots \text{Hz}$ Rated supply voltage, number of phases (e.g. 1 or 3), symbol for a.c. current $\sim$ and rated frequency, for example 50 Hz or 60 Hz
- Box 8 $I_{1\text{max}} \dots \text{A}$ Maximum rated supply current
- Box 9 IP Degree of protection, for example IP 21 or IP 23
- Box 10  Symbol for protection class II, if applicable

c) Système de refroidissement par liquide

Case 11  Symbole pour le refroidissement

Case 12 P_1 l/min...kW Puissance de refroidissement assignée à un débit de volume de 1 l/min à 25 °C

Case 13 $p_{\max}$...Pa (bar) Pression maximale

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par contrôle de toutes les données.

10.3 Tolérances

Les données indiquées sur la plaque signalétique résultent des essais de type. Chaque système de refroidissement produit de manière correspondante peut avoir des caractéristiques qui s'écartent de ces résultats. C'est pourquoi les tolérances suivantes sont admises:

- a) P puissance de refroidissement en kW
La valeur ne doit pas être inférieure à celle indiquée sur la plaque signalétique.
- b) $p_{\max}$ pression maximale en Pa (bar)
La valeur ne doit pas être supérieure à celle indiquée sur la plaque signalétique.

La conformité doit être vérifiée en comparant les valeurs avec celles indiquées sur la plaque signalétique.

11 Instructions

11.1 Documents fournis et information

Chaque système de refroidissement doit être fourni avec des instructions comprenant ce qui suit, si applicable:

- a) description générale;
- b) masse et méthodes de maintenance correctes des systèmes de refroidissement par liquide externes;
- c) signification des indications, marquages et symboles graphiques;
- d) exigences d'interface pour une source de courant de soudage, par exemple puissance de commande, signaux de commande, caractéristiques statiques et moyens de raccordement;
- e) utilisation correcte du système de refroidissement par liquide (par exemple liquide de refroidissement, conditions de refroidissement, emplacement, caractéristiques de la pompe, caractéristiques de la puissance de refroidissement, antigels, adjuvants recommandés, plage de pressions, etc.);
- f) limites et explication de la protection thermique, si nécessaire;
- g) limites d'emploi en fonction du degré de protection (par exemple un système de refroidissement avec degré de protection de IP 21S n'est pas utilisable sous la pluie);
- h) circonstances nécessitant le respect de précautions particulières en cours de soudage ou de coupage, par exemple environnement avec risques accrus de chocs électriques;
- i) maintenance et entretien du système de refroidissement par liquide;
- j) schémas appropriés et liste des pièces de rechange recommandées;
- k) avertissement contre l'utilisation de liquides de refroidissement et antigels non appropriés et conducteurs;
- l) précautions contre le basculement, si le système de refroidissement par liquide doit être placé sur un plan incliné;
- m) traitement et élimination corrects du liquide de refroidissement.

La conformité doit être vérifiée par lecture des instructions.

c) Liquid cooling system

Box 11 

Symbol for cooling

Box 12 P_1 l/min ... kW

Rated cooling power at 1 l/min in cooling liquid flow at 25 °C

Box 13 $p_{\max}$... Pa (bar)

Maximum pressure

Conformity shall be checked by visual inspection and by checking of the complete data.

10.3 Tolerances

The data given on the rating plate are results of type tests. Any cooling system produced accordingly may have characteristics which deviate from these results. Therefore, the following tolerances are allowed:

a) P cooling power in kW

The value shall be not less than that stated on the rating plate.

b) $p_{\max}$ maximum pressure in Pa (bar)

The value shall be not greater than that stated on the rating plate.

Conformity shall be checked by comparing the values with those stated on the rating plate.

11 Instructions

11.1 Supplied documents and information

Each cooling system shall be delivered with instructions including the following, as applicable:

- a) general description;
- b) mass and correct methods of handling external liquid cooling systems;
- c) meaning of indications and graphical symbols;
- d) interface requirements for an arc welding power source, for example control power, control signals, static characteristics and means of connections;
- e) correct operational use of the liquid cooling system, for example cooling liquid, cooling conditions, location, pump characteristic, cooling power characteristic, antifreezes, recommended additives, pressure range, etc.;
- f) limitations and explanation of thermal protection, if relevant;
- g) limitations of use related to the degree of protection provided, for example a cooling system with a degree of protection of IP 21S is not suitable for use in rain;
- h) conditions under which extra precautions are to be observed when welding or cutting, for example environment with increased hazard of electric shock;
- i) maintenance and service of the liquid cooling system;
- j) adequate circuit diagram together with a list of recommended spare parts;
- k) warning against the use of non-suitable and conductive cooling liquids and antifreezes;
- l) precautions against toppling over, if the liquid cooling system shall be placed on a tilted plane;
- m) correct handling and disposal of the cooling liquid.

Conformity shall be checked by reading the instructions.