



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Arc welding equipment –  
Part 9: Installation and use**

**Matériel de soudage à l'arc –  
Partie 9: Installation et utilisation**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

U

---

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-88910-364-5

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions .....	6
4 Installation.....	8
4.1 General.....	8
4.2 Supply circuit.....	8
4.2.1 Selection of supply cables.....	8
4.2.2 Supply disconnecting device .....	8
4.2.3 Emergency stopping device.....	8
4.3 Welding circuit.....	9
4.3.1 Isolation from the input supply.....	9
4.3.2 Summation of no-load voltages .....	9
4.3.3 Welding cables .....	9
4.3.4 Connection between the welding power source and the workpiece.....	9
4.3.5 Earthing of the workpiece.....	10
4.3.6 Location of gas cylinders.....	11
5 Electromagnetic compatibility (EMC).....	11
5.1 General.....	11
5.2 Assessment of area.....	11
5.3 Methods of reducing emissions.....	11
5.3.1 Public supply system.....	11
5.3.2 Maintenance of arc welding equipment.....	12
5.3.3 Welding cables .....	12
5.3.4 Equipotential bonding.....	12
5.3.5 Earthing of the workpiece.....	12
5.3.6 Screening and shielding.....	12
6 Electromagnetic fields (EMF).....	12
7 Use .....	13
7.1 General requirements .....	13
7.2 Connection between several welding power sources .....	13
7.3 Inspection and maintenance of the welding installation.....	13
7.3.1 Periodical inspection.....	13
7.3.2 Routine inspection .....	13
7.4 Disconnection of welding power sources and/or welding circuits.....	14
7.5 Guards.....	14
7.6 Information for operators .....	14
7.7 Protective measures.....	14
7.7.1 Extraneous conductive parts in the welding area .....	14
7.7.2 Protection against electric shock.....	14
7.8 Isolation of the welding circuit from the workpiece and earth when not in use .....	14
7.9 Voltage between electrode holders or torches .....	15
7.10 Welding in an environment with increased hazard of electric shock .....	17
7.11 Use of shoulder slings .....	17
7.12 Welding at elevated positions .....	18

7.13 Welding with suspended welding equipment.....	18
Annex A (informative) Hazards associated with arc welding .....	19
Annex B (informative) Voltage drops in the welding circuit .....	25
Bibliography .....	27
Figure 1 – Example of d.c. voltage between electrode holders or torches.....	15
Figure 2 – Example of a.c. voltage between electrode holders or torches – Single-phase supply from the same pair of lines of a three-phase mains supply .....	16
Figure 3 – Example of a.c. voltage between electrode holders or torches – Single-phase supply from different pairs of lines of a three-phase mains supply.....	16
Figure 4 – Example of a.c. voltage between electrode holders connected between different lines of output.....	17
Figure A.1 – Steps for the control of welding fume .....	22
Figure A.2 – Steps of operation for work in confined spaces .....	24
Figure B.1 – Example of MIG/MAG equipment.....	25
Table 1 – Current ratings for copper welding cables.....	9
Table B.1 – Voltage drop in copper and aluminium welding cables at normal and elevated temperatures.....	26

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### ARC WELDING EQUIPMENT –

#### Part 9: Installation and use

#### 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 60974-9 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This standard cancels and replaces IEC/TS 62081, published in 1999. This first edition constitutes a technical revision. The following major differences with respect to IEC/TS 62081:1999 are to be noted:

- 4.3.3 Welding cables: now dimensions are recommended.
- 5 Electromagnetic compatibility (EMC): this is completely new.
- 6 Electromagnetic fields (EMF) : this is completely new.
- 7.3 Inspection and maintenance of the welding installation: there is now a differentiation between periodical and routine inspection.

This is a preview of "IEC 60974-9 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

This bilingual version, published in 2010-03, corresponds to the English version.

The text of this part of IEC 60974 is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
26/404/FDIS	26/405/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 publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

## ARC WELDING EQUIPMENT –

### Part 9: Installation and use

#### 1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to the installation and use of equipment for arc welding and allied processes designed in accordance with safety requirements of IEC 60974-1, IEC 60974-6 or equivalent.

This part of IEC 60974 is applicable for the guidance of instructors, operators, welders, managers, and supervisors in the safe installation and use of equipment for arc welding and allied processes and the safe performance of welding and cutting operations.

National and local regulations take precedence over this part of IEC 60974.

#### 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 60245-6, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 6: Arc welding electrode cables*

IEC/TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices*

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

IEC 60974-4, *Arc welding equipment – Part 4: In-service inspection and testing*

IEC 60974-6, *Arc welding equipment – Part 6: Limited duty manual metal arc welding power sources*

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

IEC 60974-11, *Arc welding equipment – Part 11: Electrode holders*

IEC 60974-12, *Arc welding equipment – Part 12: Coupling devices for welding cables*

#### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

##### 3.1

##### **welding circuit**

circuit that includes all conductive material through which the welding current is intended to flow

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	30
1 Domaine d'application.....	32
2 Références normatives .....	32
3 Termes et définitions .....	32
4 Installation.....	34
4.1 Généralités.....	34
4.2 Circuit d'alimentation .....	34
4.2.1 Sélection des câbles d'alimentation.....	34
4.2.2 Dispositif de déconnexion de l'alimentation .....	35
4.2.3 Dispositif d'arrêt d'urgence.....	35
4.3 Circuit de soudage.....	35
4.3.1 Isolation par rapport à l'alimentation.....	35
4.3.2 Somme des tensions à vide.....	35
4.3.3 Câbles de soudage .....	35
4.3.4 Connexion entre la source de courant de soudage et la pièce à souder .....	36
4.3.5 Mise à la terre de la pièce à souder.....	37
4.3.6 Emplacement des bouteilles de gaz .....	37
5 Compatibilité électromagnétique (CEM) .....	37
5.1 Généralités.....	37
5.2 Evaluation de l'emplacement .....	38
5.3 Méthodes de réduction des émissions.....	38
5.3.1 Réseau public d'alimentation.....	38
5.3.2 Maintenance du matériel de soudage à l'arc.....	38
5.3.3 Câbles de soudage .....	38
5.3.4 Liaison équipotentielle .....	38
5.3.5 Mise à la terre de la pièce à souder.....	39
5.3.6 Blindage et protection .....	39
6 Champs électromagnétiques (CEM).....	39
7 Utilisation .....	39
7.1 Exigences générales.....	39
7.2 Connexions entre plusieurs sources de courant de soudage.....	40
7.3 Examen et maintenance de l'installation de soudage .....	40
7.3.1 Examen périodique .....	40
7.3.2 Examen quotidien .....	40
7.4 Déconnexion des sources de courant de soudage et/ou des circuits de soudage .....	40
7.5 Dispositifs de protection.....	41
7.6 Information pour les opérateurs .....	41
7.7 Mesures de protection .....	41
7.7.1 Eléments conducteurs étrangers dans la zone de soudage.....	41
7.7.2 Protection contre les chocs électriques .....	41
7.8 Lorsque le circuit de soudage n'est pas utilisé, on l'isole de la pièce à souder et de la terre.....	41
7.9 Tension entre les porte-électrodes ou les torches .....	41

7.10 Soudage dans un environnement avec risque accru de choc électrique .....	43
7.11 Usage de bandoulières .....	44
7.12 Soudage en positions élevées.....	44
7.13 Soudage avec du matériel de soudage suspendu .....	44
Annexe A (informative) Risques associés au soudage à l'arc .....	45
Annexe B (informative) Chutes de tension dans le circuit de soudage .....	51
Bibliographie .....	53
Figure 1 – Exemple de tension continue entre porte-électrodes ou torches .....	42
Figure 2 – Exemple de tension alternative entre porte-électrodes ou torches – Alimentation monophasée provenant de la même paire de phase d'un réseau d'alimentation triphasé .....	42
Figure 3 – Exemple de tension alternative entre porte-électrodes ou torches – Alimentation monophasée provenant de différentes paires de phase d'un réseau d'alimentation triphasé .....	43
Figure 4 – Exemple de tension alternative entre porte-électrodes reliés entre différentes phases de sortie .....	43
Figure A.1 – Procédures pour le contrôle des fumées de soudage .....	48
Figure A.2 – Procédures à suivre pour travaux en espace confiné .....	50
Figure B.1 – Exemple de matériel MIG/MAG .....	51
Tableau 1 – Caractéristiques de courant pour les câbles de soudage en cuivre.....	35
Tableau B.1 – Chute de tension dans des câbles de soudage en cuivre et en aluminium à des températures normales et élevées .....	51



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

#### Partie 9: Installation et utilisation

##### 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 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 60974-9 a été établie par le Comité d'Etudes 26 de la CEI: Soudage électrique

La présente norme annule et remplace la CEI/TS 62081, publiée en 1999. Cette première édition constitue une révision technique. Les modifications majeures par rapport à la CEI/TS 62081:1999 sont les suivantes :

- 4.3.3 Câbles de soudage : les dimensions sont maintenant recommandées;
- 5 Compatibilité électromagnétique (CEM) : nouvel article;
- 6 Champs électromagnétiques (CEM) : nouvel article;
- 7.3 Examen et maintenance de l'installation de soudage : on maintenant fait la différence entre examen périodique et examen quotidien.

This is a preview of "IEC 60974-9 Ed. 1.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

La présente version bilingue, publiée en 2010-03, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 26/404/FDIS et 26/405/RVD.

Le rapport de vote 26/405/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.

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

La liste de toutes les parties de la série CEI 60974, sous le titre général *Matériel de soudage à l'arc* peut être trouvée sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la stabilité indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données relatives à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

## MATÉRIEL DE SOUDAGE A L'ARC –

### Partie 9: Installation et utilisation

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 est applicable à l'installation et à l'utilisation du matériel pour le soudage à l'arc et les procédés connexes conçus selon les exigences de sécurité de la CEI 60974-1, de la CEI 60974-6 ou équivalent.

La présente partie de la CEI 60974 est applicable pour guider les instructeurs, les opérateurs, les soudeurs, les gestionnaires, et les superviseurs pour obtenir une installation et une utilisation sûres du matériel pour le soudage à l'arc et les techniques connexes et obtenir des performances sûres dans les opérations de soudage et de coupage.

Les réglementations nationales et locales sont prioritaires par rapport à la présente partie de la CEI 60974.

#### 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 60245-6, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 6: Câbles souples pour électrodes de soudage à l'arc*

CEI/TR 60755, *Exigences générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

CEI 60974-1:2005, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*

CEI 60974-4, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 4: Inspection et essai en service*

CEI 60974-6, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 6: Sources de courant de soudage manuel à l'arc métallique à service limité*

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

CEI 60974-11, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 11: Porte-électrodes*

CEI 60974-12, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 12: Dispositifs de connexion pour câbles de soudage*

#### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions suivants s'appliquent.