

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-1

Edition 2.1

2000-11

Edition 2:1998 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 2:1998 consolidated with amendment 1:2000

Matériel de soudage électrique –

**Partie 1:
Sources de courant pour soudage**

Arc welding equipment –

**Part 1:
Welding power sources**

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/942e871d-9962-4e2e-a0a9-6e5114babb11/iec-60974-1-1998>



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60974-1:1998+A1:2000

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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

60974-1

Edition 2.1

2000-11

Edition 2:1998 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 2:1998 consolidated with amendment 1:2000

Matériel de soudage électrique –

**Partie 1:
Sources de courant pour soudage**

Arc welding equipment –

**Part 1:
Welding power sources**

© IEC 2000 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	10
Articles	
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives.....	14
3 Définitions.....	16
4 Conditions ambiantes	30
5 Conditions d'essais	32
5.1 Essais de type.....	32
5.2 Essais individuels de série	34
6 Protection contre les chocs électriques.....	34
6.1 Isolement.....	34
6.1.1 Distances dans l'air	36
6.1.2 Lignes de fuite.....	38
6.1.3 Résistance d'isolement.....	42
6.1.4 Rigidité diélectrique.....	42
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	46
6.2.1 Degré de protection procuré par l'enveloppe	46
6.2.2 Condensateurs.....	46
6.2.3 Décharge automatique des condensateurs sur l'alimentation	48
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects).....	48
6.3.1 Séparation du circuit d'alimentation et du circuit de soudage.....	48
6.3.2 Isolation entre les enroulements du circuit d'alimentation et le circuit de soudage	50
6.3.3 Conducteurs internes et connexions	50
6.3.4 Noyaux et bobines mobiles.....	52
6.3.5 Exigences supplémentaires pour les systèmes de coupage plasma	52
7 Prescriptions thermiques.....	54
7.1 Essai d'échauffement.....	54
7.1.1 Tolérances des paramètres d'essai	54
7.1.2 Durée de l'essai d'échauffement.....	54
7.2 Mesure des températures.....	56
7.2.1 Capteur de température en surface	56
7.2.2 Résistance	56
7.2.3 Capteur de température incorporé	58
7.2.4 Détermination de la température de l'air ambiant	58
7.2.5 Enregistrement des températures.....	58
7.3 Limites d'échauffement	58
7.3.1 Enroulements, collecteurs et bagues collectrices	58
7.3.2 Surfaces externes	60
7.4 Essai en charge	62
7.5 Collecteurs et bagues.....	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	11
Clause	
1 Scope	15
2 Normative references	15
3 Definitions	17
4 Environmental conditions	31
5 Test conditions	33
5.1 Type tests	33
5.2 Routine tests	35
6 Protection against electric shock	35
6.1 Insulation	35
6.1.1 Clearances	37
6.1.2 Creepage distances	39
6.1.3 Insulation resistance	43
6.1.4 Dielectric strength	43
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	47
6.2.1 Protection provided by the enclosure	47
6.2.2 Capacitors	47
6.2.3 Automatic discharge of input capacitors	49
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	49
6.3.1 Isolation of the input circuit and the welding circuit	49
6.3.2 Insulation between windings of the input circuit and the welding circuit	51
6.3.3 Internal conductors and connections	51
6.3.4 Movable coils and cores	53
6.3.5 Additional requirements for plasma cutting systems	53
7 Thermal requirements	55
7.1 Heating test	55
7.1.1 Tolerances of the test parameters	55
7.1.2 Duration of the heating test	55
7.2 Temperature measurement	57
7.2.1 Surface temperature sensor	57
7.2.2 Resistance	57
7.2.3 Embedded temperature sensor	59
7.2.4 Determination of the ambient air temperature	59
7.2.5 Recording of temperatures	59
7.3 Limits of temperature rise	59
7.3.1 Windings, commutators and slip-rings	59
7.3.2 External surfaces	61
7.4 Loading test	63
7.5 Commutators and slip-rings	63

Articles	Pages
8	Fonctionnement anormal 62
8.1	Ventilateur bloqué 64
8.2	Courant de court-circuit 64
8.3	Surcharge 66
9	Protection thermique 66
9.1	Construction 66
9.2	Emplacement 66
9.3	Fonctionnement 68
9.4	Réenclenchement 68
9.5	Pouvoir de coupure 68
9.6	Indication 68
10	Raccordement à l'alimentation 70
10.1	Tension d'alimentation 70
10.2	Alimentation 70
10.3	Moyens de raccordement 72
10.4	Bornes de raccordement à l'alimentation 72
10.4.1	Marquage des bornes 72
10.4.2	Continuité du circuit de protection 72
10.5	Dispositif d'arrêt de traction et de torsion 74
10.6	Entrées de câbles 78
10.7	Dispositif de commutation marche/arrêt sur l'alimentation 78
10.8	Câbles d'alimentation 80
10.9	Dispositif de couplage de l'alimentation (fiche de prise de courant montée) 80
11	Sortie 80
11.1	Tension à vide assignée (U_0) 80
11.1.1	Tension à vide assignée dans le cas d'environnement avec risque accru de choc électrique 84
11.1.2	Tension à vide assignée dans le cas d'environnement sans risque accru de choc électrique 84
11.1.3	Tension à vide assignée dans le cas de torches tenues mécaniquement avec protection accrue de l'opérateur 84
11.1.4	Tension à vide assignée pour le coupage plasma et les procédés spéciaux 86
11.2	Valeurs d'essais de type de la tension conventionnelle en charge 86
11.2.1	Soudage manuel électrique à l'arc avec électrodes enrobées 86
11.2.2	Soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène 86
11.2.3	Soudage à l'arc sous protection de gaz inerte/actif et avec fil fourré sans gaz 86
11.2.4	Soudage à l'arc sous flux en poudre 86
11.2.5	Coupage plasma 88
11.2.6	Gougeage plasma 88
11.3	Dispositifs de commutation mécaniques utilisés pour ajuster la sortie 88

Clause	Page
8 Abnormal operation	63
8.1 Stalled fan	65
8.2 Short circuit	65
8.3 Overload	67
9 Thermal protection	67
9.1 Construction	67
9.2 Location	67
9.3 Operation	69
9.4 Resetting	69
9.5 Operating capacity	69
9.6 Indication	69
10 Connection to the input supply	71
10.1 Supply voltage	71
10.2 Power supply	71
10.3 Means of connection	73
10.4 Input supply terminals	73
10.4.1 Marking of terminals	73
10.4.2 Continuity of the protective circuit	73
10.5 Cable anchorage	75
10.6 Inlet openings	79
10.7 Input supply on/off switching device	79
10.8 Supply cables	81
10.9 Supply coupling device (attachment plug)	81
11 Output	81
11.1 Rated no-load voltage (U_0)	81
11.1.1 Rated no-load voltage for use in environments with increased hazard of electric shock	85
11.1.2 Rated no-load voltage for use in environments without increased hazard of electric shock	85
11.1.3 Rated no-load voltage for the use with mechanically held torches with increased protection for the operator	85
11.1.4 Rated no-load voltage for special processes e.g. plasma cutting	87
11.2 Type test values of the conventional load voltage	87
11.2.1 Manual metal arc welding with covered electrodes	87
11.2.2 Tungsten inert gas and plasma arc welding	87
11.2.3 Metal inert/active gas and selfshielded flux cored arc welding	87
11.2.4 Submerged arc welding	87
11.2.5 Plasma cutting	89
11.2.6 Plasma gouging	89
11.3 Mechanical switching devices used to adjust output	89

Articles	Pages
11.4 Raccordement au circuit.....	88
11.4.1 Protection contre les contacts involontaires	88
11.4.2 Emplacement des socles de connecteurs	88
11.4.3 Ouvertures de sortie.....	90
11.4.4 Transformateur de soudage multi-opérateur triphasé	90
11.4.5 Marquage.....	90
11.4.6 Raccordements pour les torches de coupage plasma.....	90
11.5 Alimentation de dispositifs extérieurs.....	90
11.6 Sortie d'alimentation auxiliaire	92
12 Circuits de commande.....	92
13 Dispositif réducteur de risques	92
13.1 Dispositif réducteur de tension	94
13.2 Dispositif de commutation courant alternatif à courant continu.....	94
13.3 Raccordement d'un dispositif réducteur de risques	94
13.4 Interférences avec le fonctionnement d'un dispositif réducteur de risques.....	94
13.5 Indicateur de fonctionnement satisfaisant	94
13.6 Non-danger en cas de défaillance	94
14 Prescriptions mécaniques.....	96
14.1 Enveloppe.....	96
14.2 Résistance aux chocs des poignées, boutons-poussoirs etc.	98
14.3 Moyens de manutention	98
14.4 Essai de chute	98
14.5 Essai de stabilité.....	100
15 Plaque signalétique.....	100
15.1 Description.....	100
15.2 Contenu.....	102
15.3 Tolérances.....	108
15.4 Direction de la rotation	110
16 Réglage de la sortie	110
16.1 Type de réglage	110
16.2 Marquage du dispositif de réglage	110
16.3 Indication du dispositif de commande de courant ou de tension	112
17 Instructions et marquages	112
17.1 Instructions	112
17.2 Marquages.....	114
17.3 Complément pour les sources de courant de coupage plasma	114

Clause	Page
11.4 Output connections	89
1.1.1 Protection against unintentional contact	89
11.4.2 Location of socket outlets	89
11.4.3 Outlet openings	91
11.4.4 Three-phase a.c. multi-operator welding transformer	91
11.4.5 Marking	91
11.4.6 Connections for plasma cutting torches	91
11.5 Power supply to external devices	91
11.6 Auxiliary power output	93
12 Control circuits	93
13 Hazard reducing device	93
13.1 Voltage reducing device	95
13.2 Switching device for a.c. to d.c.	95
13.3 Connection of a hazard reducing device	95
13.4 Interference with operation of a hazard reducing device	95
13.5 Indication of satisfactory operation	95
13.6 Fail to a safe condition	95
14 Mechanical requirements	97
14.1 Enclosure	97
14.2 Impact resistance of handles, push buttons etc.	99
14.3 Handling means	99
14.4 Drop withstand	99
14.5 Tilting stability	101
15 Rating plate	101
15.1 Description	101
15.2 Contents	103
15.3 Tolerances	109
15.4 Direction of rotation	111
16 Adjustment of the output	111
16.1 Type of adjustment	111
16.2 Marking of the adjusting device	111
16.3 Indication of current or voltage control	113
17 Instructions and markings	113
17.1 Instructions	113
17.2 Markings	115
17.3 Addition for plasma cutting power sources	115

	Pages
Annexe A (informative) Tensions nominales des systèmes d'alimentation	116
Annexe B (informative) Exemple d'un essai diélectrique combiné.....	118
Annexe C (normative) Charge déséquilibrée dans le cas de sources de courant de soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) en courant alternatif.....	120
Annexe D (informative) Extrapolation de température par rapport au temps de coupure	124
Annexe E (normative) Construction des bornes de raccordement à l'alimentation	126
Annexe F (informative) Correspondance avec les unités non-SI	132
Annexe G (informative) Adaptation de l'alimentation pour la mesure de la valeur efficace vraie du courant d'alimentation	134
Annexe H (informative) Traçage des caractéristiques statiques	136
Annexe I (normative) Méthodes d'essai de choc de 10 Nm	138
Annexe J (normative) Epaisseur de tôles métalliques pour enveloppes.....	140
Annexe K (informative) Exemples de plaques signalétiques.....	144
Figure 1 – Mesure du courant de fuite.....	50
Figure 2 – Mesure des valeurs de crête	82
Figure 3 – Principe de la plaque signalétique	102
Tableau 1 – Distances dans l'air minimales pour la catégorie de surtension III	36
Tableau 2 – Lignes de fuite minimales	40
Tableau 3 – Résistance d'isolement.....	42
Tableau 4 – Tensions d'essai diélectrique.....	42
Tableau 5 – Distance minimale à travers l'isolation	50
Tableau 6 – Limites de températures pour les enroulements, collecteurs et bagues collectrices.....	60
Tableau 7 – Limites de températures des surfaces externes	60
Tableau 8 – Section des conducteurs de court-circuit de sortie	64
Tableau 9 – Prescriptions de courant et de temps pour les circuits de protection.....	74
Tableau 10 – Traction.....	76
Tableau 11 – Résumé des tensions à vide assignées admissibles.....	82

	Page
Annex A (informative) Nominal voltages of supply systems	117
Annex B (informative) Example of a combined dielectric test.....	119
Annex C (normative) Unbalanced load in case of a.c. tungsten inert-gas welding power sources	121
Annex D (informative) Extrapolation of temperature to time of shutdown	125
Annex E (normative) Construction of input supply terminals	127
Annex F (informative) Cross-reference to non-SI units	133
Annex G (informative) Suitability of input supply for the measurement of the true r.m.s. value of the supply current	135
Annex H (informative) Plotting of static characteristics	137
Annex I (normative) Methods of a 10 Nm impact test	139
Annex J (normative) Thickness of sheet metal for enclosures	141
Annex K (informative) Examples of rating plates	145
Figure 1 – Measurement of leakage current	51
Figure 2 – Measurement of peak values.....	83
Figure 3 – Principle of the rating plate.....	103
Table 1 – Minimum clearances for overvoltage category III.....	37
Table 2 – Minimum creepage distances	41
Table 3 – Insulation resistance	43
Table 4 – Dielectric test voltages	43
Table 5 – Minimum distance through insulation	51
Table 6 – Limits of temperature rise for windings, commutators and slip-rings	61
Table 7 – Limits of temperature rise for external surfaces	61
Table 8 – Cross-section of the output short-circuit conductor	65
Table 9 – Current and time requirements for protective circuits	75
Table 10 – Pull	77
Table 11 – Summary of allowable rated no-load voltages	83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE ÉLECTRIQUE –

Partie 1: Sources de courant pour soudage

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/pr/92e871d-9962-4e2e-a0a9-6e5114babb11/iec-60974-1-1998>

La Norme internationale CEI 60974-1 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique, et par le comité technique 44 de l'ISO: Soudage et techniques connexes.

Elle est publiée avec un double logo.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1989 et constitue une révision technique. Elle annule et remplace également l'ISO 700 parue en 1982.

La présente version consolidée de la CEI 60974-1 est issue de la deuxième édition (1998) [documents 26/153/FDIS et 26/156/RVD], de son amendement 1 (2000) [documents 26/181/FDIS et 26/197/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Les annexes C, E, I et J font partie intégrante de cette norme.

Les annexes A, B, D, F, G, H et K sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 1: Welding power sources

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/92e871d-9962-4e2e-a0a9-6e5114babb11/iec-60974-1-1998>

International Standard IEC 60974-1 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding, and by ISO technical committee 44: Welding and allied processes.

It is published as double logo standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1989 and constitutes a technical revision. It also cancels and replaces the ISO 700 published in 1982.

This consolidated version of IEC 60974-1 is based on the second edition (1998) [documents 26/153/FDIS and 26/156/RVD] and its amendment 1 (2000) [documents 26/181/FDIS and 26/197/RVD].

It bears the edition number 2.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annexes C, E, I and J form an integral part of this standard.

Annexes A, B, D, F, G, H and K are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/942e871d-9962-4e2e-a0a9-6e5114babb11/iec-60974-1-1998>