

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-12

Deuxième édition
Second edition
2005-06

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 12:
Dispositifs de connexion pour câbles
de soudage**

Arc welding equipment –

**Part 12:
Coupling devices for welding cables**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60974-12:2005

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**

60974-12

Deuxième édition
Second edition
2005-06

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 12:
Dispositifs de connexion pour câbles
de soudage**

Arc welding equipment –

**Part 12:
Coupling devices for welding cables**

© 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 Essais de type	10
5.1 Conditions d'essais	10
5.2 Ordre des essais	10
6 Désignation	10
7 Protection contre les chocs électriques	12
7.1 Caractéristiques assignées de tension	12
7.2 Résistance d'isolement	12
7.3 Rigidité diélectrique	14
7.4 Protection des parties actives contre les contacts involontaires	14
8 Caractéristiques thermiques assignées	16
8.1 Echauffement	16
8.2 Résistance aux objets chauds	16
9 Exigences mécaniques	18
9.1 Dispositif de retenue	18
9.2 Entrée du câble de soudage	18
9.3 Pénétration de l'isolation du câble de soudage	18
9.4 Fixation du câble de soudage	18
9.5 Rigidité d'écrasement	20
9.6 Dimensions	20
10 Marquage	20
11 Instructions d'emploi	22
Annexe A (informative) Dimensions	24
Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds	16
Figure A.1 – Élément mâle	24
Figure A.2 – Élément femelle	24
Tableau 1 – Rapport entre le courant assigné du dispositif de connexion et les câbles de soudage	12
Tableau 2 – Caractéristiques assignées de tension pour dispositifs de connexion	12
Tableau 3 – Force d'écrasement	20
Tableau A.1 – Dimensions pour les Figures A.1 et A.2	26

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Environmental conditions.....	11
5 Type tests	11
5.1 Test conditions.....	11
5.2 Test sequence.....	11
6 Designation	11
7 Protection against electric shock	13
7.1 Voltage rating.....	13
7.2 Insulation resistance.....	13
7.3 Dielectric strength	15
7.4 Protection of live parts against unintentional contact.....	15
8 Thermal rating	17
8.1 Temperature rise.....	17
8.2 Resistance to hot objects	17
9 Mechanical requirements.....	19
9.1 Retaining means.....	19
9.2 Welding cable entry.....	19
9.3 Penetration of the welding cable insulation.....	19
9.4 Welding cable connection.....	19
9.5 Crush strength.....	21
9.6 Dimensions.....	21
10 Marking.....	21
11 Instructions for use.....	23
Annex A (informative) Dimensions	25
Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects	17
Figure A.1 – Male element	25
Figure A.2 – Female element.....	25
Table 1 – Relation between coupling device rated current and welding cables	13
Table 2 – Voltage rating of coupling devices	13
Table 3 – Crush force	21
Table A.1 – Dimensions for Figures A.1 and A.2	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 12: Dispositifs de connexion pour câbles de soudage

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 60974-12 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à la première édition sont les suivantes:

- Une exigence portant sur la capacité d'opération a été ajoutée au point b) de l'Article 4.
- Les Tableaux 1 et 6 ont des valeurs légèrement modifiées et ne considèrent qu'un facteur de marche de 60 %.
- Le Paragraphe 7.1 «Caractéristiques assignées de tension» a été nouvellement introduit.
- Les alinéas 2 et 5 ont été nouvellement introduits sous 7.3 «Rigidité diélectrique» pour considérer les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc.
- Les exemples et les recommandations portant sur la construction ont été enlevés de la partie normative et introduits dans l'Annexe A.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 12: Coupling devices for welding cables

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 60974-12 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992. This edition constitutes a technical revision.

Major changes with respect to the first edition are the following:

- An operation capability requirement has been added to item b) of Clause 4).
- Tables 1 and 6 have slightly changed values and consider only a 60 % duty cycle.
- Subclause 7.1 "Voltage rating" has been newly introduced.
- Under 7.3 "Dielectric strength", the paragraphs 2 and 5 are newly introduced to consider arc striking and stabilizing devices.
- Examples and design recommendations have been removed from the normative part of the document and introduced in Annex A.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/303/FDIS	26/309/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

La CEI 60974 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériel de soudage à l'arc*:

- Partie 1: Sources de courant pour 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 ¹
- 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

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.

¹ A l'étude.

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

FDIS	Report on voting
26/303/FDIS	26/309/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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 ¹
- 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

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.

¹ Under consideration.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 12: Dispositifs de connexion pour câbles de soudage

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 s'applique aux dispositifs de connexion pour câbles de soudage et de techniques connexes conçus pour assurer les opérations de connexion et de déconnexion sans emploi d'outils.

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les exigences de sécurité et de performance pour les dispositifs de connexion.

Cette partie de la CEI 60974 ne s'applique pas aux dispositifs de connexion utilisés pour le soudage sous l'eau.

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 60050(151): *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050-151, la CEI 60974-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

dispositif de connexion

dispositif permettant de relier deux câbles de soudage ou un câble de soudage à un appareil de soudage

3.2

courant assigné

courant spécifié par le fabricant que peut supporter le dispositif de connexion au facteur de marche de 60 % sans dépasser les échauffements permis

3.3

dispositif de retenue

dispositif mécanique qui maintient le dispositif de connexion et qui empêche une déconnexion involontaire, lorsqu'il est correctement raccordé

3.4

tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc

tension superposée sur le circuit de soudage afin d'amorcer ou de maintenir l'arc

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 12: Coupling devices for welding cables

1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to coupling devices for cables for welding and allied processes designed for connection and disconnection without using tools.

This part of IEC 60974 specifies safety and performance requirements of coupling devices.

This part of IEC 60974 is not applicable to coupling devices for underwater welding.

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 60050(151): *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-151, IEC 60974-1, as well as the following apply.

3.1

coupling device

device connecting two welding cables together or connecting a welding cable to welding equipment

3.2

rated current

current assigned by the manufacturer that the coupling device can accept at 60 % duty cycle without exceeding the permitted temperature rise

3.3

retaining means

mechanical arrangement that holds the coupling device in position and prevents an unintentional withdrawal, when properly connected

3.4

arc striking and stabilizing voltage

voltage superimposed on the welding circuit to initiate or maintain the arc

4 Conditions ambiantes

Les dispositifs de connexion doivent pouvoir fonctionner lorsque les conditions ambiantes suivantes se produisent:

- a) température de l'air ambiant:
 - pendant le soudage: -10 °C à $+40\text{ °C}$;
 - après le transport et de stockage: -25 °C à $+55\text{ °C}$;
- b) humidité relative de l'air: jusqu'à 90 % à 20 °C .

5 Essais de type

5.1 Conditions d'essais

Tous les essais de type doivent être effectués sur le même dispositif de connexion neuf et totalement assemblé.

Tous les essais de type doivent être effectués à une température de l'air ambiant comprise entre 10 °C et 40 °C .

La précision des instruments de mesure doit être:

- a) appareils de mesure électriques: classe 0,5 ($\pm 0,5\%$ de la lecture à pleine échelle) à l'exception du mesurage de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique où la précision des instruments de mesure n'est pas spécifiée mais doit être prise en compte pour le mesurage;
- b) dispositifs de mesure de température: $\pm 2\text{ K}$.

5.2 Ordre des essais

Les essais de type indiqués ci-après doivent être effectués dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général;
- b) échauffement, voir 8.1;
- c) résistance mécanique à l'écrasement, voir 9.5;
- d) résistance d'isolement, voir 7.2;
- e) rigidité diélectrique, voir 7.3.

Les autres essais de type prévus par la présente partie de la CEI 60974 qui ne sont pas mentionnés ci-dessus peuvent être effectués dans n'importe quel ordre, selon convenance.

6 Désignation

Les dispositifs de connexion doivent être désignés par la valeur du courant assigné au facteur de marche de 60 %. Cette valeur doit correspondre à la plage minimale pour les câbles de soudage conformément au Tableau 1.

4 Environmental conditions

The coupling device shall be capable of operation when the following environmental conditions prevail:

- a) ambient air temperature:
 - during operation: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - after transport and storage: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) relative humidity of the air: up to 90 % at $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5 Type tests

5.1 Test conditions

All type tests shall be carried out on the same new and completely assembled coupling device.

All type tests shall be carried out at an ambient air temperature between $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The accuracy of measuring instruments shall be:

- a) electrical measuring instruments: class 0.5 ($\pm 0.5\%$ of full-scale reading), except for the measurement of insulation resistance and dielectric strength where the accuracy of the instruments is not specified, but shall be taken into account for the measurement;
- b) temperature measuring devices: $\pm 2\text{ K}$.

5.2 Test sequence

The type tests given below shall be carried out in the following sequence:

- a) general visual inspection;
- b) temperature rise, see 8.1;
- c) crush strength, see 9.5;
- d) insulation resistance, see 7.2;
- e) dielectric strength, see 7.3.

The other type tests in this part of IEC 60974 not mentioned above may be carried out in any convenient sequence.

6 Designation

Coupling devices shall be designated by the value of the rated current at 60 % duty cycle. This value shall relate to the minimum fitting range for welding cables in accordance with Table 1.

Tableau 1 – Rapport entre le courant assigné du dispositif de connexion et les câbles de soudage

Courant assigné du dispositif de connexion au facteur de marche de 60 % A	Plage minimale de section des câbles de soudage mm ²
125	jusqu'à 10
150	10 à 16
200	16 à 25
250	25 à 35
300	35 à 50
400	50 à 70
500	70 à 95

NOTE Les câbles de soudage dont l'enveloppe isolante ne peut accepter une température du conducteur égale à 85 °C seront endommagés si les dispositifs de connexion sont utilisés au courant assigné indiqué ci-dessus à une température de l'air ambiant de 40 °C.

La conformité doit être vérifiée par mesurage.

7 Protection contre les chocs électriques

7.1 Caractéristiques assignées de tension

Les dispositifs de connexion doivent être assignés selon le procédé indiqué au Tableau 2 et, le cas échéant, selon la tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc.

Tableau 2 – Caractéristiques assignées de tension pour dispositifs de connexion

Procédé	Caractéristiques assignées de tension V crête	Résistance d'isolement MΩ	Rigidité diélectrique V eff	Degré de protection selon la CEI 60529
Tous procédés excepté le coupage plasma	113	2,5	1 000	IP 3X
Coupage plasma	500	2,5	2 100	IP 3X

7.2 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement d'un dispositif de connexion neuf ne doit pas être inférieure à 2 MΩ après le traitement d'humidification.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

a) Traitement d'humidification

Une enceinte humide est maintenue à une température t comprise entre 20 °C et 30 °C à ± 1 K près avec une humidité relative comprise entre 91 % et 95 %.

Le dispositif de connexion non muni de câble de soudage est porté à une température comprise entre t et $t + 4$ °C et placé dans l'enceinte humide pendant 48 h.

Table 1 – Relation between coupling device rated current and welding cables

Coupling device rated current at 60 % duty cycle A	Minimum fitting range for welding cable cross-sectional area mm ²
125	up to 10
150	10 to 16
200	16 to 25
250	25 to 35
300	35 to 50
400	50 to 70
500	70 to 95

NOTE Welding cables, the coverings of which are not capable of withstanding a conductor temperature of 85 °C will be damaged if the coupling devices are used at the rated current given above in an ambient air temperature of 40 °C.

Conformity shall be checked by measurement.

7 Protection against electric shock

7.1 Voltage rating

Coupling devices shall be rated in accordance with the process as given in Table 2 and the arc striking and stabilizing voltage if applicable.

Table 2 – Voltage rating of coupling devices

Process	Voltage rating V peak	Insulation resistance MΩ	Dielectric strength V r.m.s.	Degree of protection in accordance with IEC 60529
All processes except plasma cutting	113	2,5	1 000	IP 3X
Plasma cutting	500	2,5	2 100	IP 3X

7.2 Insulation resistance

The insulation resistance of a new coupling device shall, after the humidity treatment, be not less than 2,5 MΩ.

Conformity shall be checked by the following test.

a) Humidity treatment

A humidity cabinet is maintained at a temperature t between 20 °C and 30 °C within ± 1 K and a relative humidity between 91 % and 95 %.

The coupling device without cables fitted is brought to a temperature between t and $t + 4$ °C and is then placed for 48 h in the humidity cabinet.

b) Mesure de la résistance d'isolement

Immédiatement après le traitement d'humidification, le dispositif de connexion est nettoyé et enveloppé de manière étanche dans une feuille métallique couvrant la surface externe de l'isolation.

La résistance d'isolement est mesurée sous une tension continue égale à 500 V appliquée entre les parties actives et la feuille métallique, la lecture étant faite après stabilisation du mesurage.

7.3 Rigidité diélectrique

L'isolation doit supporter une tension d'essai alternative égale à 1 000 V eff. sans contournement ni claquage. Les décharges n'entraînant aucune chute de tension sont négligées.

De plus, pour les dispositifs de connexion destinés à supporter des tensions d'amorçage et de stabilisation d'arc, l'isolement doit supporter le pic assigné de tension d'amorçage et de stabilisation d'arc tel que défini par le fabricant. L'isolement doit supporter une tension de haute fréquence à durée d'impulsion de 0,2 μ s à 8 μ s, une fréquence de répétition de 50 Hz à 300 Hz et doit dépasser le pic assigné de tension d'amorçage et de stabilisation d'arc de 20 %, tel que déterminé par le fabricant.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

Le dispositif de connexion est nettoyé et enveloppé de manière étanche dans une feuille métallique couvrant la surface externe de l'isolation.

La tension d'essai alternative appliquée pendant 1 min entre les parties actives et la feuille métallique doit être de forme sensiblement sinusoïdale avec une valeur de crête ne dépassant pas 1,45 fois la valeur efficace et d'une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.

Pour les dispositifs de connexion destinés à être utilisés avec des tensions d'amorçage et de stabilisation d'arc, les dispositifs de connexion doivent être soumis à un essai à haute tension. La pleine valeur de la haute tension est appliquée pendant 2 s entre le circuit de l'électrode et

- a) les surfaces conductrices;
- b) les autres circuits isolés.

Les contournements et les claquages ne doivent pas se produire. Toute décharge non accompagnée d'une chute de tension (corona) n'est pas prise en compte.

En alternative, pour les dispositifs de connexion destinés à être utilisés avec une tension d'amorçage ou de stabilisation d'arc, un essai de tension alternative de forme sensiblement sinusoïdale à 50 Hz ou 60 Hz peut être utilisé.

7.4 Protection des parties actives contre les contacts involontaires

Les parties destinées à transporter le courant de soudage et susceptibles de rester sous tension après déconnexion doivent être placées en retrait à une profondeur au moins égale à 10 % du diamètre intérieur de l'isolation, avec un minimum de profondeur de 2 mm, par rapport au corps isolant.

En conséquence, l'isolation doit pouvoir résister aux conditions normales d'emploi, de telle sorte que ce retrait soit conservé pendant toute la durée de vie du dispositif de connexion.

La conformité doit être vérifiée par mesure linéaire et examen visuel.

b) Insulation resistance measurement

Immediately after the humidity treatment, the coupling device is wiped clean and tightly wrapped in a metal foil covering the external surface of the insulation.

The insulation resistance is measured by application of a d.c. voltage of 500 V between the live parts and the metal foil, the reading being made after stabilization of the measurement.

7.3 Dielectric strength

The insulation shall withstand an a.c. test voltage of 1 000 V r.m.s. without flashover or breakdown. Any discharges unaccompanied by a voltage drop are disregarded.

In addition, for couplers for use with arc striking and stabilizing voltage, the insulation shall withstand the rated peak arc striking and stabilizing voltage as rated by the manufacturer. The insulation shall withstand a high frequency voltage of pulse width 0,2 μ s to 8 μ s, a repetition frequency of 50 Hz to 300 Hz and shall be 20 % higher than the rated peak arc striking and stabilizing voltage as determined by the manufacturer.

Conformity shall be checked by the following test.

The coupling device is wiped clean and tightly wrapped in a metal foil covering the external surface of the insulation.

The a.c. test voltage shall be of an approximate sine waveform with a peak value not exceeding 1,45 times the r.m.s. value, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz, applied for 1 min between the live parts and the metal foil.

For couplers intended for use with arc striking and stabilizing voltage, the couplers shall be subjected to the high-frequency test voltage. The full value of the high-frequency voltage is applied for 2 s between the electrode circuit and

- a) conductive surfaces;
- b) other isolated circuits.

Flashover or breakdown shall not occur. Any discharges unaccompanied by a voltage drop (corona) are disregarded.

Alternatively, for couplers intended for use with arc striking and stabilizing voltage, an a.c. test voltage of approximately sine waveform at 50 Hz or 60 Hz may be used.

7.4 Protection of live parts against unintentional contact

Parts designed to carry welding current and likely to be live after disconnection shall be recessed to a depth of at least 10 % of the internal diameter of the insulation with a minimum depth of 2 mm with respect to the insulating body.

As a consequence, insulation has to be able to withstand normal service conditions so that the protecting length is maintained during the life of the coupling device.

Conformity shall be checked by linear measurement and visual inspection.

8 Caractéristiques thermiques assignées

8.1 Echauffement

L'échauffement causé par le courant assigné parcourant le dispositif de connexion correctement raccordé et équipé d'un câble de soudage en cuivre non étamé ayant la section maximale définie au Tableau 1 ne doit pas dépasser:

- a) au point le plus chaud de la surface externe: 40 K;
- b) à la jonction du câble de soudage et du dispositif de connexion: 45 K.

NOTE Ces valeurs sont des échauffements par rapport à la température de l'air ambiant (maximum 40 °C).

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

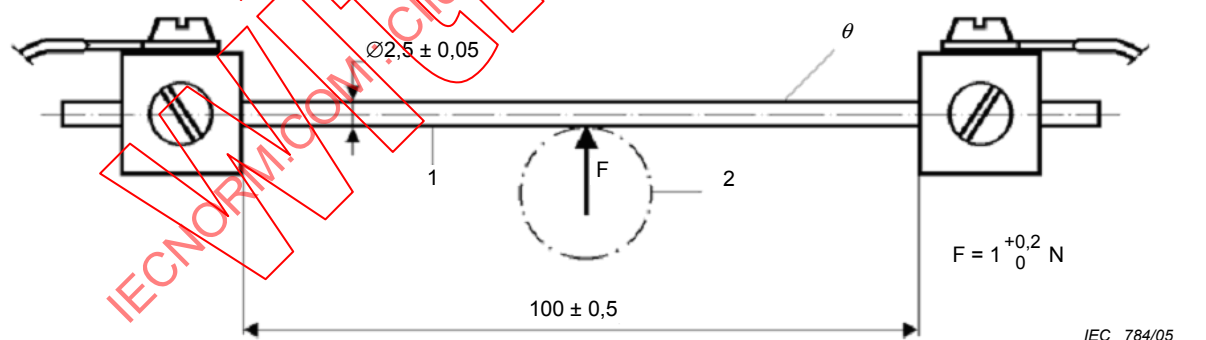
Le dispositif de connexion est normalement raccordé et équipé de câbles de soudage d'une longueur au moins égale à 2 m. Le dispositif de connexion est suspendu par ses câbles de soudage à deux poutres en bois distantes de 1 m, pendant entre les deux poutres à environ 200 mm au-dessus du sol dans un plan horizontal, dans un endroit sans courants d'air.

Le dispositif de connexion est parcouru par un courant continu égal à 75 % de la valeur assignée (ce qui correspond approximativement à un facteur de marche de 60 %) jusqu'à ce que le degré d'échauffement ne dépasse pas 2 K/h. Pendant le temps d'essai total, le courant continu assigné doit être maintenu constant dans une tolérance de ± 2 %.

8.2 Résistance aux objets chauds

L'isolation du dispositif de connexion doit pouvoir résister aux objets chauds et aux effets d'une quantité normale de projections de soudure, sans s'enflammer ou perdre sa sécurité.

La conformité doit être vérifiée avec un dispositif conforme à la Figure 1.



Légende

- 1 18/8 acier chrome-nickel
- 2 dispositif de connexion

θ température d'essai

Dimensions en millimètres

Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds

La tige est parcourue par un courant électrique (d'environ 25 A) jusqu'à ce qu'un régime établi d'une température θ de 300^{+5}_0 °C soit obtenu. Pendant l'essai, la température de la tige chaude doit être maintenue. Cette température sera mesurée par un thermomètre à contact ou un thermocouple.

8 Thermal rating

8.1 Temperature rise

The temperature rise caused by the rated current passing through a coupling device normally coupled and fitted with an untinned copper welding cable of maximum cross-sectional area as indicated in Table 1 shall not exceed:

- a) at the hottest spot of the external surface: 40 K;
- b) at the connection of the welding cable to the coupling device: 45 K.

NOTE These values are temperature rises in relation to the ambient air temperature (maximum 40 °C).

Conformity shall be checked by the following test.

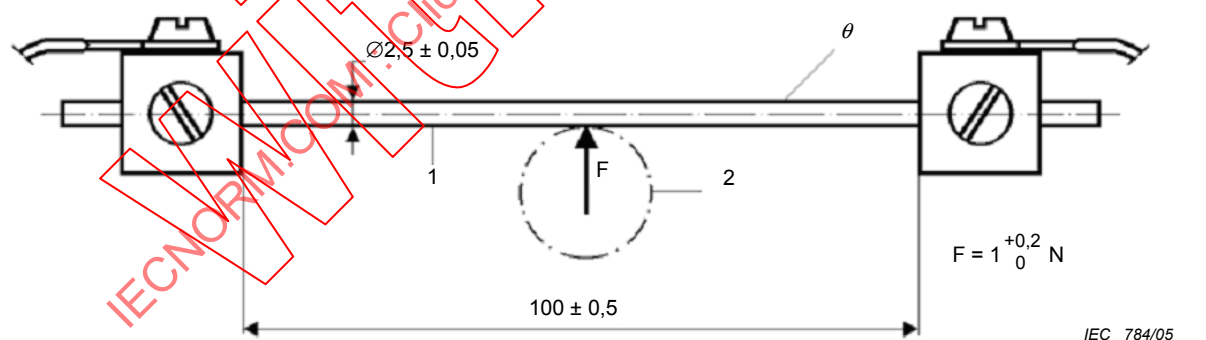
The coupling device is normally coupled and fitted with at least 2 m long welding cables. The coupling device is suspended by its welding cables from two wooden laths 1 m apart, hanging between the two laths in the horizontal plane about 200 mm above the ground in a draught-free area.

A d.c. current equal to 75 % of the rated current (equivalent to approximately 60 % duty cycle (duty factor)) is passed through the coupling device until the rate of the temperature rise does not exceed 2 K/h. During the total test time, the d.c. rated current shall be kept constant with a tolerance of ± 2 %.

8.2 Resistance to hot objects

The insulation shall be capable of withstanding hot objects and the effects of a normal amount of weld spatter without being ignited or becoming unsafe.

Conformity shall be checked with a device in accordance with Figure 1.



Key

- 1 18/8 chrome-nickel steel
- 2 coupling device

θ test temperature

Dimensions in millimetres

Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects

An electric current (of approximately 25 A) is passed through the rod until a steady-state temperature θ of 300^{+5}_0 °C is reached. During the test, the temperature of the heated rod shall be maintained. This temperature will be measured by a contact thermometer or thermocouple.

La tige chaude est alors appliquée horizontalement pendant 2 min sur l'isolation au point le plus faible (par exemple, l'épaisseur minimale de l'isolation et distance la plus proche des parties actives). La tige chaude ne doit pas pénétrer dans l'isolant et ne doit pas avoir de contact avec les parties actives.

Dans la région de point d'application, on cherche à enflammer les gaz qui peuvent se dégager avec une étincelle électrique ou une petite flamme. Si les gaz dégagés sont inflammables, la combustion doit s'arrêter dès que la tige chaude est retirée.

9 Exigences mécaniques

9.1 Dispositif de retenue

Un dispositif de retenue doit être prévu pour empêcher toute séparation involontaire du dispositif de connexion en cas de contrainte de traction longitudinale.

NOTE Si possible, il convient que des repères, par exemple deux traits mis en regard, montrent, par examen visuel, que le dispositif de retenue a fonctionné.

La conformité doit être vérifiée par fonctionnement manuel et examen visuel.

9.2 Entrée du câble de soudage

Les entrées du câble de soudage des dispositifs de connexion doivent être conçues de façon à réduire au minimum le risque de détérioration du câble de soudage, dû à sa flexion.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9.3 Pénétration de l'isolation du câble de soudage

Les dispositifs de connexion doivent être conçus de telle sorte que l'enveloppe isolante du câble puisse pénétrer à l'intérieur du dispositif de connexion sur une profondeur au moins égale à deux fois le diamètre extérieur du câble de soudage, avec un minimum de 30 mm.

La conformité doit être vérifiée par mesurage en utilisant un câble de soudage ayant la section maximale indiquée par le fabricant.

9.4 Fixation du câble de soudage

Le dispositif de connexion doit être conçu de telle façon que les câbles de soudage ayant une section entrant dans la plage indiquée par le fabricant puissent être remplacés. La fixation doit pouvoir résister aux contraintes mécaniques dues à l'essai de traction sans se détacher.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par l'essai suivant.

Une fiche, une prise mobile ou des fiches conjuguées sont munies, suivant les instructions du fabricant, d'un câble de soudage de section maximale. Le raccordement est soumis à 10 tractions de 40 N/mm² de section de l'âme du câble de soudage, avec un maximum de 2 000 N, appliquées à l'âme du câble de soudage. La traction est à chaque fois augmentée progressivement en 1 s à partir de zéro jusqu'à la valeur spécifiée, puis maintenue pendant 1 s.

Après l'essai, le conducteur ne doit pas s'être visiblement déplacé.

Cet essai doit être répété avec un câble de soudage ayant la section minimale déclarée admissible par le fabricant.

Si différentes méthodes de fixation sont possibles, chaque méthode doit être testée.

The heated rod in a horizontal position is then applied for 2 min to the insulation at the weakest point (for example, minimum insulation thickness and closest distance to live parts). The heated rod shall not penetrate through the insulation and contact live parts.

An attempt is made to ignite any gases which may be emitted in the region of the contact point by means of an electric spark or small flame. If the gases are flammable, the burning shall stop as soon as the heated rod is removed.

9 Mechanical requirements

9.1 Retaining means

A retaining means shall be provided to prevent the unintentional separation of the coupling device as a result of a longitudinal pull.

NOTE If possible, indicating marks, for example two lines opposite each other, should show by visual inspection that the retaining means has functioned.

Conformity shall be checked by manual operation and visual inspection.

9.2 Welding cable entry

The cable entries of cable couplers shall be designed so as to prevent damage to the cable due to flexing.

Conformity shall be checked by visual inspection.

9.3 Penetration of the welding cable insulation

The design of cable couplers shall be such that the insulation of the cables can enter to a depth of at least twice the outer diameter of the welding cable with a minimum of 30 mm.

Conformity shall be checked by measurement with a welding cable of the maximum cross-sectional area as specified by the manufacturer.

9.4 Welding cable connection

The design of the coupling device shall be such that welding cables with a cross-sectional area within the range as specified by the manufacturer can be replaced. The connection shall withstand the mechanical stress of the tensile test without separation.

Conformity shall be checked by visual inspection and by the following test.

A plug, a connector or a plug connector is fitted in accordance with the manufacturer's instructions, with a welding cable of maximum cross-sectional area. The connection is subjected to 10 pulls with a force of 40 N/mm² of the cross-sectional area with a maximum of 2 000 N applied to the welding cable. The force of each pull is gradually increased from zero to the specified value in 1 s and maintained for a further 1 s.

After the test, the conductor shall not have been noticeably displaced.

This test shall be repeated with a welding cable having the minimum permissible cross-sectional area as specified by the manufacturer.

If more than one method of cable fixing is provided, all methods shall be tested.

9.5 Rigidité d'écrasement

Les dispositifs de connexion doivent pouvoir résister aux contraintes mécaniques dues à l'essai d'écrasement sans détérioration de l'isolement ou influence défavorable sur le fonctionnement mécanique.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant, fonctionnement manuel et examen visuel.

Un prolongateur connecté et équipé, suivant les instructions du fabricant, de câbles de soudage de section maximale est installé entre deux plateaux parallèles d'une presse, l'axe du prolongateur étant perpendiculaire à la direction de la force d'écrasement.

Une force d'écrasement est appliquée et augmentée progressivement jusqu'aux valeurs indiquées au Tableau 3.

Tableau 3 – Force d'écrasement

Section du câble de soudage mm ²	Force d'écrasement N
jusqu'à 25	1 200
25 à 50	1 500
plus de 50	2 000

Cet essai doit être répété avec un câble de soudage de section minimale indiquée par le fabricant.

9.6 Dimensions

Un exemple de dimensions de dispositifs de connexion est donné à l'Annexe A.

10 Marquage

Les renseignements ci-après doivent être inscrits de façon lisible et indélébile sur chaque partie d'un dispositif de connexion:

- nom du fabricant, distributeur, importateur ou marque commerciale enregistrée;
- section maximale du câble de soudage admissible;
- section minimale du câble de soudage admissible;
- tension de pic assignée d'amorçage ou de stabilisation d'arc si applicable;
- référence à la présente partie de la CEI 60974, confirmant que le dispositif de connexion satisfait aux exigences.

Pour les dispositifs de connexion ayant un courant assigné égal à 125 A ou 150 A, dont les dimensions sont telles qu'il est impossible de porter de façon claire toutes les indications, le point c) peut être omis et indiqué sur l'emballage ou la documentation.

La conformité doit être vérifiée par lecture du marquage.

9.5 Crush strength

Coupling devices shall withstand the mechanical stress of the crush test without the insulation being destroyed or the mechanical functioning being impaired.

Conformity shall be checked by the following test, manual operation and visual inspection.

A cable coupler connected and fitted, in accordance with the manufacturer's instructions, with welding cables of maximum cross-sectional area is placed between the parallel plates of a press, the axis of the cable coupler being at a right angle to the direction of the crush force.

The crush force is applied and gradually increased up to the values given in Table 3.

Table 3 – Crush force

Cross-sectional area of welding cable mm ²	Crush force N
up to 25	1 200
25 to 50	1 500
above 50	2 000

This test shall be repeated with a welding cable of minimum cross-sectional area as specified by the manufacturer.

9.6 Dimensions

An example of dimensions for coupling devices is given in Annex A.

10 Marking

The following information shall be legibly and indelibly marked on each part of a coupling device:

- name of the manufacturer, distributor, importer or the registered trademark;
- maximum permissible cross-sectional area of the welding cable;
- minimum permissible cross-sectional area of the welding cable;
- rated peak arc striking and stabilizing voltage if applicable;
- reference to this part of IEC 60974, confirming that the coupling device complies with the requirements.

For coupling devices having a rated current of 125 A or 150 A, the dimensions of which are such that it is not possible to put on all the markings clearly, item c) can be omitted and shown on the packing or in the literature.

Conformity shall be checked by reading the marking.

11 Instructions d'emploi

Chaque dispositif de connexion doit être fourni avec une notice d'instructions comprenant les informations suivantes:

- a) accouplement et désaccouplement correct du dispositif de connexion;
- b) raccordement correct du câble de soudage;
- c) choix du câble de soudage, type et section;
- d) rapport entre courant admissible et facteur de marche.

La conformité doit être vérifiée par lecture des instructions.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-12:2005