

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 12: Coupling devices for welding cables**

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





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60974-12

Edition 3.0 2011-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 12: Coupling devices for welding cables**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-88912-502-9

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Environmental conditions.....	6
5 Type tests	6
5.1 Test conditions.....	6
5.2 Test sequence.....	6
6 Designation	6
7 Protection against electric shock	7
7.1 Voltage rating.....	7
7.2 Insulation resistance.....	7
7.3 Dielectric strength	8
7.3.1 General requirement.....	8
7.3.2 Additional requirements for striking and stabilizing voltage rating	8
7.4 Protection of live parts against unintentional contact	8
8 Thermal rating	9
8.1 Temperature rise	9
8.2 Resistance to hot objects	9
9 Mechanical requirements.....	10
9.1 Retaining means	10
9.2 Welding cable entry.....	10
9.3 Penetration of the welding cable insulation.....	10
9.4 Welding cable connection.....	10
9.5 Crush strength.....	10
9.6 Dimensions	11
10 Marking	11
11 Instructions for use	11
Annex A (normative) Dimensions	12
Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects	9
Figure A.1 – Male element.....	12
Figure A.2 – Female element.....	12
Table 1 – Relation between coupling device test current and welding cables' cross-sectional area	7
Table 2 – Voltage rating of coupling devices	7
Table 3 – Crush force	11
Table A.1 – Dimensions for Figures A.1 and A.2	13

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2005. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- dimensions given in Annex A become normative;
- designation is based on the range of cross-sectional area of the welding cable intended to be connected.

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

FDIS	Report on voting
26/441/FDIS	26/446/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.

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

In this standard, the following print types are used:

- *conformity statements: in italic type.*

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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 12: Coupling devices for welding cables

1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to coupling devices for cables used in arc 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 the IEC 60050-151, the 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

retaining means

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

3.3

arc striking and stabilizing voltage

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

4 Environmental conditions

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

- a) range of ambient air temperature:
 - during operation: -10 °C to $+40\text{ °C}$;
- b) relative humidity of the air: up to 90 % at 20 °C .

The coupling device shall withstand storage and transport at an ambient air temperature of -20 °C to $+55\text{ °C}$ without any damage to function and performance.

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 °C and 40 °C .

The accuracy of measuring instruments shall be:

- a) electrical measuring instruments: class 1 ($\pm 1\%$ 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 range of cross-sectional area of the welding cable intended to be connected. The test current at an ambient air temperature of 40 °C is given in Table 1 based on maximum cross-section area. The welding coupling device shall accept the minimum cross-sectional area as given in Table 1. Minimum cross-sectional area may be reduced to extend the coupling device fitting range.

Table 1 – Relation between coupling device test current and welding cables' cross-sectional area

Range of cross-sectional area mm ²	Coupling device test current at 60 % duty cycle A
up to 10	125
10 to 16	150
16 to 25	200
25 to 35	250
35 to 50	300
50 to 70	400
70 to 95	500
NOTE Welding cables are rated based on cross-sectional area. Test current is defined in order that coupling device withstands the rated current of the welding cable.	

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 and a relative humidity between 91 % and 95 %.

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

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

7.3.1 General requirement

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.

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.

7.3.2 Additional requirements for striking and stabilizing voltage rating

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.

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 Thermal rating

8.1 Temperature rise

The temperature rise caused by the 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 45 K at the hottest spot of the external surface.

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 continuous d.c. current equal to 75 % of the test current (equivalent to approximately 60 % duty cycle) 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. 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.

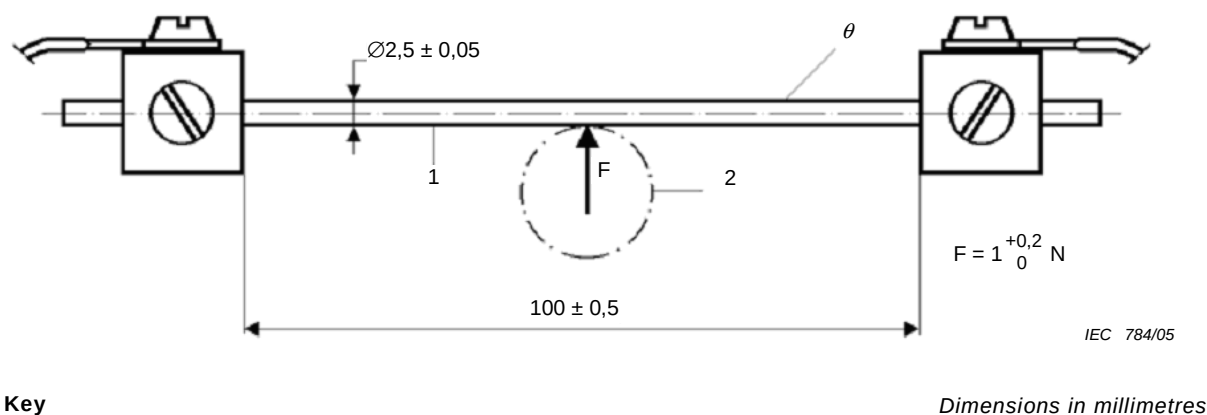


Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects

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.

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 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 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

Coupling devices shall be designed in accordance with dimensions given in Annex A.

10 Marking

The following information shall be legibly and indelibly marked on coupling devices designed to be attached to welding cables:

- 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 maximum permissible cross-sectional area less than or equal to 16 mm², 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.

Coupling devices designed to be mounted on a panel need not be marked.

Conformity shall be checked by reading the marking.

11 Instructions for use

Each coupling device shall be delivered with an instruction sheet which includes the following information:

- correct coupling and uncoupling of the coupling device;
- correct connection of the welding cable;
- choice of welding cable, type and size;
- relation of permissible current and duty cycle.

Conformity shall be checked by reading the instructions.

Annex A (normative)

Dimensions

Coupling devices in accordance with this part of IEC 60974 shall have the dimensions specified in Figures A.1 and A.2 and in Table A.1.

NOTE The locking pin can be optionally cylindrical, conical or prismatic.

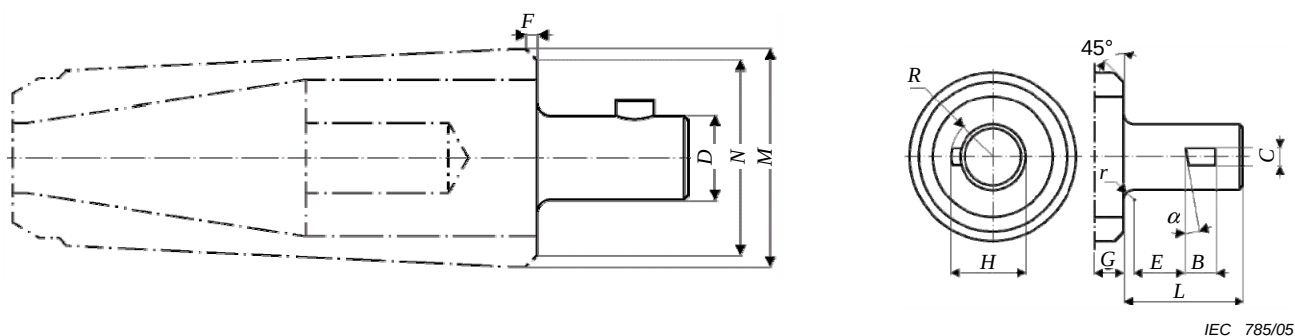


Figure A.1 – Male element

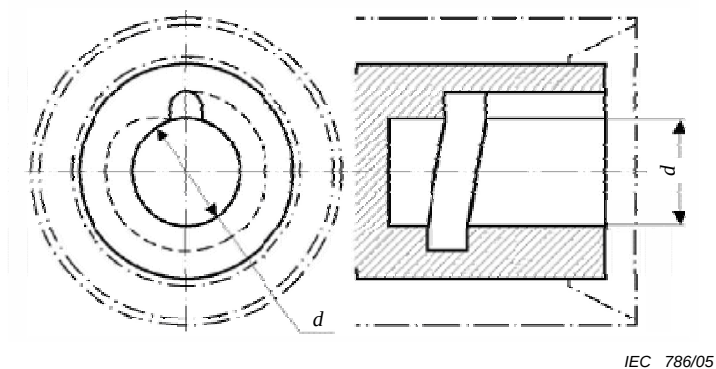


Figure A.2 – Female element

Dimensions and details not specified in Figures A.1 and A.2 and Table A.1 are left to the discretion of the manufacturer.

Table A.1 – Dimensions for Figures A.1 and A.2

Dimension		Dimension in millimetres or degrees		
		Type 1	Type 2	Type 3
α		4	5	1°40'
r		0,4	0,4	0,4
d		$9^{+0,08}_{+0,02}$	$13^{+0,08}_{+0,02}$	$15^{+0,08}_{+0,02}$
R	max.	6	8,7	10
N	max.	16	27	30
M	max.	26	40	45
H	max.	11	15,5	17,5
G	min.	6,5	7	7
F	min.	2	2,5	6
$E + r$		$4,65^{+0,1}_0$	$10,04^{+0,1}_0$	$15^{+0,1}_0$
D		$9^{-0,01}_{-0,1}$	$13^{-0,01}_{-0,1}$	$15^{-0,01}_{-0,1}$
C	max.	4,5	5,2	6
B	max.	4,5	5,2	6
L	max.	12	20	26

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Conditions ambiantes	18
5 Essais de type	18
5.1 Conditions d'essais	18
5.2 Ordre des essais	18
6 Désignation	18
7 Protection contre les chocs électriques.....	19
7.1 Caractéristiques assignées de tension	19
7.2 Résistance d'isolement.....	19
7.3 Rigidité diélectrique.....	20
7.3.1 Exigence générale.....	20
7.3.2 Exigences supplémentaires pour les caractères assignés de la tension d'amorçage et de stabilisation	20
7.4 Protection des parties actives contre les contacts involontaires.....	20
8 Caractéristiques thermiques assignées	21
8.1 Echauffement	21
8.2 Résistance aux objets chauds	21
9 Exigences mécaniques	22
9.1 Dispositif de retenue	22
9.2 Entrée du câble de soudage	22
9.3 Pénétration de l'isolation du câble de soudage	22
9.4 Fixation du câble de soudage	22
9.5 Rigidité d'écrasement.....	23
9.6 Dimensions	23
10 Marquage	23
11 Instructions d'emploi.....	24
Annexe A (normative) Dimensions	25
 Figure 1 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds	21
Figure A.1 – Élément mâle.....	25
Figure A.2 – Élément femelle	25
 Tableau 1 – Rapport entre le courant d'essai du dispositif de connexion et la section des câbles de soudage	19
Tableau 2 – Caractéristiques assignées de tension pour dispositifs de connexion	19
Tableau 3 – Force d'écrasement.....	23
Tableau A.1 – Dimensions pour les Figures A.1 et A.2.....	26

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 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2005. Cette édition constitue une révision technique.

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

- les dimensions données en Annexe A deviennent normative;
- la désignation est basée sur la plage de la section du câble de soudage prévue pour être connectée.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/441/FDIS	26/446/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60974, présentées sous le titre général *Matériel de soudage à l'arc*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Dans cette norme, les caractères suivants sont utilisés:

– *les requêtes de conformité: en italique.*

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

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 utilisés lors du soudage et des 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 de soudage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans 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

dispositif de retenue

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

3.3

tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc

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

4 Conditions ambiantes

Le dispositif de connexion doit pouvoir fonctionner lorsque les conditions ambiantes suivantes se produisent :

- a) plage de la température de l'air ambiant :
 - pendant le soudage : – 10 °C à + 40 °C;
- b) humidité relative de l'air : jusqu'à 90 % à 20 °C.

Le dispositif de connexion doit résister au transport et au stockage à une température ambiante comprise entre – 20 °C à + 55 °C sans aucun dommage sur son fonctionnement et ses performances.

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 1 (± 1 % 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 : ± 2 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 plage de la section du câble de soudage prévu pour être connecté. Le courant d'essai à la température ambiante de 40 °C est indiqué dans le Tableau 1 et basé sur la section maximale. Les dispositifs de connexion doivent accepter la section minimale donnée dans le Tableau 1. La section minimale peut être réduite afin d'élargir la plage pour le dispositif de connexion.

Tableau 1 – Rapport entre le courant d'essai du dispositif de connexion et la section des câbles de soudage

Plage de la section mm ²	Courant d'essai du dispositif de connexion au facteur de marche de 60 % A
Jusqu'à 10	125
10 à 16	150
16 à 25	200
25 à 35	250
35 à 50	300
50 à 70	400
70 à 95	500
NOTE Les câbles de soudage sont assignés sur la base de la section. Le courant d'essai est défini afin que le dispositif de connexion résiste au courant assigné du câble de soudage.	

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 2,5 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 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 $t + 4$ K et placé dans l'enceinte humide pendant 48 h.

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

7.3.1 Exigence générale

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.

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.

7.3.2 Exigences supplémentaires pour les caractères assignés de la tension d'amorçage et de stabilisation

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.

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 une tension d'essai de haute fréquence. 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.

8 Caractéristiques thermiques assignées

8.1 Echauffement

L'échauffement causé par le courant 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 45 K au point le plus chaud de la surface externe.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

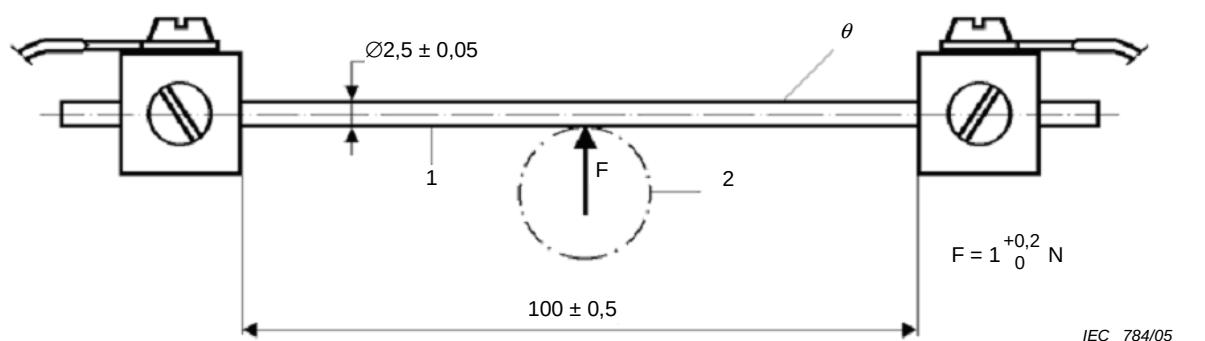
Le dispositif de connexion est normalement raccordé et équipé de câbles de soudage d'une longueur au moins égale à 2 m. Le dispositif de connexion est suspendu par ses câbles de soudage à deux poutres en bois distantes de 1 m, pendant entre les deux poutres à environ 200 mm au-dessus du sol dans un plan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

Le dispositif de connexion est parcouru par un courant continu permanent égal à 75 % du courant d'essai (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 doit être maintenu constant dans une tolérance de $\pm 2 \%$.

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.

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.

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

Les dispositifs de connexion doivent être conçus conformément aux dimensions données en Annexe A.

10 Marquage

Les renseignements ci-après doivent être inscrits de façon lisible et indélébile sur les dispositifs de connexion prévus pour être raccordés aux câbles de soudage:

- 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 une plage de section maximale permise inférieure ou égale à 16 mm², 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.

Il n'est pas nécessaire de marquer les dispositifs de connexion conçus pour être montés sur une console de commande.

La conformité doit être vérifiée par lecture du marquage.

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.

Annexe A (normative)

Dimensions

Les dispositifs de connexion conformes à la présente partie de la CEI 60974, doivent avoir les dimensions spécifiées aux Figures A.1 et A.2 et au Tableau A.1.

NOTE Le mandrin d'arrêt peut, en option, être cylindrique, conique ou prismatique.

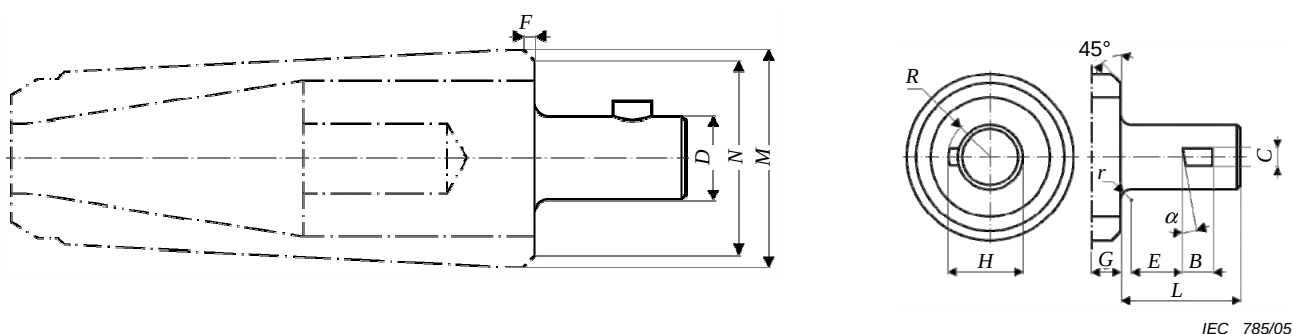


Figure A.1 – Élément mâle

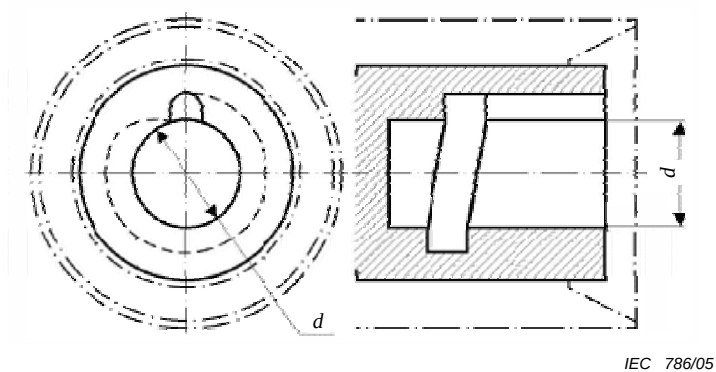


Figure A.2 – Élément femelle

Les dimensions et détails non spécifiés dans les Figures A.1 et A.2 ni au Tableau A.1 sont laissés à la discrétion du fabricant.

Tableau A.1 – Dimensions pour les Figures A.1 et A.2

Dimension		Dimension en millimètres ou degrés		
		Type 1	Type 2	Type 3
α		4	5	1°40'
r		0,4	0,4	0,4
d		$9^{+0,08}_{+0,02}$	$13^{+0,08}_{+0,02}$	$15^{+0,08}_{+0,02}$
R	max.	6	8,7	10
N	max.	16	27	30
M	max.	26	40	45
H	max.	11	15,5	17,5
G	min.	6,5	7	7
F	min.	2	2,5	6
$E + r$		$4,65^{+0,1}_0$	$10,04^{+0,1}_0$	$15^{+0,1}_0$
D		$9^{-0,01}_{-0,1}$	$13^{-0,01}_{-0,1}$	$15^{-0,01}_{-0,1}$
C	max.	4,5	5,2	6
B	max.	4,5	5,2	6
L	max.	12	20	26

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch