

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 13: Welding clamp**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 13: Pince de retour de courant**





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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 60974-13

Edition 1.0 2011-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 13: Welding clamp**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 13: Pince de retour de courant**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 25.160.30

ISBN 978-2-88912-501-2

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Environmental conditions.....	5
5 Type tests	6
5.1 Test conditions.....	6
5.2 Measuring instruments	6
5.3 Test sequence.....	6
6 Designation	6
7 Protection against electric shock	7
7.1 Voltage drop.....	7
7.2 Protection of live parts.....	7
8 Thermal rating	7
8.1 Temperature rise	7
8.2 Resistance to hot objects	8
9 Mechanical requirements.....	8
9.1 Retaining means	8
9.2 Welding cable entry.....	9
9.3 Welding cable connection.....	9
9.4 Drop withstand	9
10 Marking	9
11 Instructions for use	10
Bibliography.....	11
Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects	8
Table 1 – Relation between welding clamp test current and welding cables cross-sectional area	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 13: Welding clamp

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 60974-13 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding

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

FDIS	Report on voting
26/442/FDIS	26/447/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 13: Welding clamp

1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to clamps for arc welding processes, designed to make an electrical connection to the workpiece without using tools.

This part of IEC 60974 is not applicable to clamps for underwater welding and plasma cutting.

This part of IEC 60974 specifies safety and performance requirements of welding clamps.

This part of IEC 60974 does not specify requirements for welding cables.

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 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

welding clamp

work clamp, US

return current clamp, UK

device connecting welding cable to workpiece

3.2

rated current

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

3.3

retaining means

mechanical arrangement that holds the welding clamp in position and prevents an unintentional withdrawal, when properly attached to the workpiece

4 Environmental conditions

The welding clamp shall be capable of operation when the following environmental conditions prevail:

- a) range of ambient air temperature :
 - during operation: –10 °C to +40 °C;
- b) relative humidity of the air:
 - up to 50 % at 40 °C;
 - up to 90 % at 20 °C.

The welding clamp shall withstand storage and transport at an ambient air temperature of – 20 °C to + 55 °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 welding clamp.

All type tests shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C.

5.2 Measuring instruments

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) thermometer: ± 2 K.

5.3 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) retaining means, see 9.1;
- d) drop withstand, see 9.4;
- e) voltage drop, see 7.1;
- f) general visual inspection;

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

6 Designation

The welding clamp shall be designated by the range of cross-section area of the welding cable intended to be connected. The test current is given in Table 1 based on maximum cross-section area. The welding clamp shall accept the minimum cross-sectional area as given in Table 1. Minimum cross-sectional area may be reduced to extend the welding clamp fitting range.

Table 1 – Relation between welding clamp test current and welding cables cross-sectional area

Range of cross-sectional area mm ²	Welding clamp test current at 60 % duty cycle A	Welding clamp test current at 100 % duty cycle A
up to 6	80	70
6 to 10	125	87
10 to 16	150	117
16 to 25	200	157
25 to 35	250	196
35 to 50	300	248
50 to 70	400	309
70 to 95	500	374
NOTE 100 % duty cycle test current values are based on cable current capacity given in Table 10 of HD 516 S2.		

Conformity shall be checked by measurement.

7 Protection against electric shock

7.1 Voltage drop

The clamps in the new condition shall be capable of satisfactorily passing the voltage test.

Conformity shall be checked by the following test:

Two clamps are required for this test. Connect each clamp to a cable of maximum cross-sectional area as indicated in Table 1, by using the method of attachment for which the clamps are designed. Attach one clamp to each end of a clean mild steel plate 300 mm × 75 mm × 12 mm. Connect the other end of the cables to a power source to form a circuit. Pass the test current through both clamps and the plate. The voltage is measured on the two cables, 10 mm away from the clamps. The voltage drop shall not exceed 0,08 V per 100 A of the test current.

7.2 Protection of live parts

The welding clamp can be either protected against unintentional contact with the workpiece or not protected.

Conformity shall be checked by visual inspection.

8 Thermal rating

8.1 Temperature rise

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

- at the hottest spot of the external surface normally gripped by the operator: 30 K;
- at the connection of the welding cable to the welding clamp: 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:

Voltage drop set-up given in 7.1 is used for this test. A d.c. current equal to the 100 % duty cycle test current given in Table 1 is passed through the welding clamp 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 $\pm 2\%$.

8.2 Resistance to hot objects

In the case of insulated welding clamp, the insulation shall be capable of withstanding hot objects and the effects of a normal amount of weld spatter without being ignited.

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

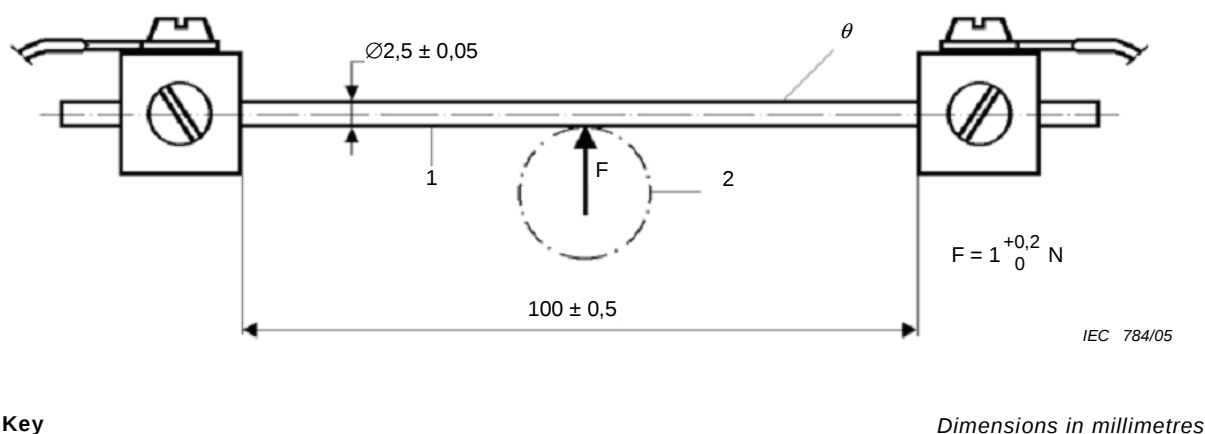


Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects

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. 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 welding clamp shall be designed to maintain efficient electrical contact in normal service and to prevent the unintentional separation of the welding clamp as a result of a longitudinal pull.

Where springs are incorporated in the clamp they shall not constitute part of the current path unless they are permanently by-passed by a fixed conductor capable of carrying the test current given in Table 1.

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

A welding clamp is fitted in accordance with the manufacturer's instructions, with a welding cable of maximum cross-sectional area, 5 m length and its coupling device. The welding cable is folded to form a bundle not exceeding 0,4 m in length. The welding clamp is attached to a clean mild steel plate 3 mm thick. The steel plate is hanged in order that cable bundle applies a vertical longitudinal strength on the welding clamp during 1 min.

Test is passed if the welding clamp remains attached to the steel plate.

9.2 Welding cable entry

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

Conformity shall be checked by visual inspection.

9.3 Welding cable connection

The design of the welding clamp 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. A welding clamp may be provided with adaptor to enlarge the fitting range.

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

A welding clamp 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 per 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.

9.4 Drop withstand

The welding clamp shall be capable of withstanding a drop test without impairing the mechanical functioning.

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

Lift the clamp without any cable fitted to a height of 5 m above a 10 mm thick steel plate, release without initial velocity and allow to fall on the steel plate. With the clamp in various initial attitudes, carry out this procedure 10 times.

10 Marking

The following information shall be legibly and indelibly marked on a welding clamp:

- a) name of the manufacturer, distributor, importer or the registered trademark;
- b) rated current;
- c) maximum permissible cross-sectional area of the welding cable;
- d) minimum permissible cross-sectional area of the welding cable;
- e) reference to this part of IEC 60974, confirming that the welding clamp complies with the requirements.

Conformity shall be checked by reading the marking.

11 Instructions for use

Each welding clamp shall be delivered with an instruction sheet which includes the following information:

- a) correct coupling and uncoupling of the welding clamp;
- b) correct connection of the welding cable;
- c) choice of welding cable, type and size;
- d) relation of permissible current and duty cycle.

Conformity shall be checked by reading the instructions.

Bibliography

HD 516 S2:1997, *Guide to use low voltage harmonized cables*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	15
4 Conditions environnementales	16
5 Essais de type	16
5.1 Conditions d'essai	16
5.2 Instruments de mesure	16
5.3 Séquence d'essais	16
6 Désignation	16
7 Protection contre les chocs électriques.....	17
7.1 Chute de tension	17
7.2 Protection des parties sous tension	17
8 Caractéristiques thermiques	17
8.1 Echauffement	17
8.2 Résistance à des objets chauds	18
9 Exigences mécaniques	19
9.1 Dispositif de retenue	19
9.2 Entrée de câbles de soudage	19
9.3 Connexion des câbles de soudage	19
9.4 Essai de résistance à la chute	19
10 Marquage	20
11 Instructions d'utilisation	20
Bibliographie.....	21
Figure 1 – Dispositif pour soumettre aux essais la résistance à des objets chauds	18
Tableau 1 – Relation entre le courant d'essai de la pince de retour de courant et la section des câbles de soudage	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 13: Pince de retour de courant

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 60974-13 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/442/FDIS	26/447/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 13: Pince de retour de courant

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 est applicable aux pinces de retour de courant pour les procédés de soudage à l'arc, conçues pour les relier électriquement à la pièce mise en œuvre sans l'aide d'outils.

La présente partie de la CEI 60974 n'est pas applicable aux pinces de retour de courant pour le soudage sous-marin et le coupage plasma.

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les exigences de sécurité et de performance des pinces de retour de courant.

La présente partie de la CEI 60974 ne spécifie pas les exigences pour les câbles de soudage.

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 Électrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60974, les définitions données dans la CEI 60050-151, la CEI 60974-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

pince de retour de courant

dispositif reliant le câble de soudage à la pièce à souder

3.2

courant assigné

courant attribué par le fabricant, que la pince de retour de courant peut accepter pour un facteur de marche de 60 %, sans dépasser l'échauffement autorisé

3.3

dispositif de retenue

mécanisme qui maintient en place la pince de retour de courant et qui empêche tout retrait involontaire, lorsqu'il est correctement fixé à la pièce à souder

4 Conditions environnementales

La pince de retour de courant doit pouvoir fonctionner lorsque les conditions environnementales suivantes prédominent:

a) plage de températures de l'air ambiant:

en cours de fonctionnement: -10 °C à $+40\text{ °C}$;

b) humidité relative de l'air: jusqu'à 50 % à 40 °C ;

jusqu'à 90 % à 20 °C .

La pince de retour de courant doit résister au stockage et au transport à une température de l'air ambiant comprise entre -20 °C et $+55\text{ °C}$, sans aucun dommage sur son fonctionnement et ses performances.

5 Essais de type

5.1 Conditions d'essai

Tous les essais de type doivent être réalisés sur la même pince de retour de courant neuve et complètement assemblée.

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

5.2 Instruments de mesure

La précision des instruments de mesure doit être:

a) instruments de mesure électriques: classe 1 ($\pm 1\%$ de la valeur de pleine échelle), sauf pour la mesure de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique, où la précision des instruments n'est pas spécifiée, mais doit être prise en compte pour la mesure;

b) thermomètre: $\pm 2\text{ K}$.

5.3 Séquence d'essais

Les essais de type présentés ci-dessous doivent être réalisés dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général;
- b) échauffement, voir 8.1;
- c) dispositif de retenue, voir 9.1;
- d) essai de résistance à la chute, voir 9.4;
- e) chute de tension, voir 7.1;
- f) examen visuel général;

Les autres essais de type dans la présente partie de la CEI 60974 non mentionnés ci-dessus peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre approprié.

6 Désignation

La pince de retour de courant doit être désignée par la plage de la section du câble de soudage prévue pour être connectée. Le courant d'essai est indiqué au Tableau 1 et est basé sur la section maximale. La pince de retour de courant doit accepter la section minimale

comme indiquée au Tableau 1. La section minimale peut être réduite afin d'élargir la plage pour le dispositif de connexion.

Tableau 1 – Relation entre le courant d'essai de la pince de retour de courant et la section des câbles de soudage

Plage de la section mm ²	Courant d'essai de la pince de retour avec un facteur de marche de 60 % A	Courant d'essai de la pince de retour avec un facteur de marche de 100 % A
Jusqu'à 6	80	70
6 à 10	125	87
10 à 16	150	117
16 à 25	200	157
25 à 35	250	196
35 à 50	300	248
50 à 70	400	309
70 à 95	500	374
NOTE Les valeurs du courant d'essai avec un facteur de marche de 100 % sont basées sur la capacité de courant du câble donnée au Tableau 10 du HD 516 S2.		

La conformité doit être vérifiée par des mesures.

7 Protection contre les chocs électriques

7.1 Chute de tension

Les pinces dans leur nouvel état doivent être en mesure de satisfaire à l'essai en tension.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant:

Deux pinces sont nécessaires pour cet essai. Reliez chaque pince à un câble de section maximale comme indiqué dans le Tableau 1, en utilisant la méthode de fixation pour laquelle les pinces sont conçues. Fixez une pince à chaque extrémité d'une plaque d'acier doux propre de 300 mm × 75 mm × 12 mm. Reliez l'autre extrémité des câbles à la source de courant afin de former un circuit. Faire passer le courant d'essai à travers les deux pinces et la plaque. La tension est mesurée sur les deux câbles à 10 mm des pinces. La chute de tension ne doit pas dépasser 0,08 V pour 100 A du courant d'essai.

7.2 Protection des parties sous tension

La pince de retour de courant peut être protégée ou non contre les contacts accidentels avec la pièce à souder.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

8 Caractéristiques thermiques

8.1 Échauffement

L'échauffement provoqué par le passage du courant dans une pince de retour de courant en principe couplée et équipée d'un câble de soudage en cuivre non étamé de section maximale indiquée dans le Tableau 1, ne doit pas dépasser:

- a) au point le plus chaud de la surface externe normalement enserré par l'opérateur: 30 K;
- b) au niveau de la connexion entre le câble de soudage et la pince de retour de courant: 45 K.

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

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant:

Le montage d'essai de chute de tension donné en 7.1 est utilisé pour cet essai. On fait passer un courant continu égal au courant d'essai avec un facteur de marche de 100 %, comme indiqué au Tableau 1 à travers la pince de retour de courant, jusqu'à ce que le taux d'échauffement ne dépasse pas 2 K/h. Pendant la durée totale de l'essai, le courant continu doit être maintenu constant, avec une tolérance de ± 2 %.

8.2 Résistance à des objets chauds

Dans le cas d'une pince de retour de courant isolée, l'isolation doit pouvoir résister à des objets chauds et aux effets d'une quantité normale d'éclats de soudure, sans subir d'inflammation.

La conformité doit être vérifiée à l'aide d'un dispositif conforme à la Figure 1.

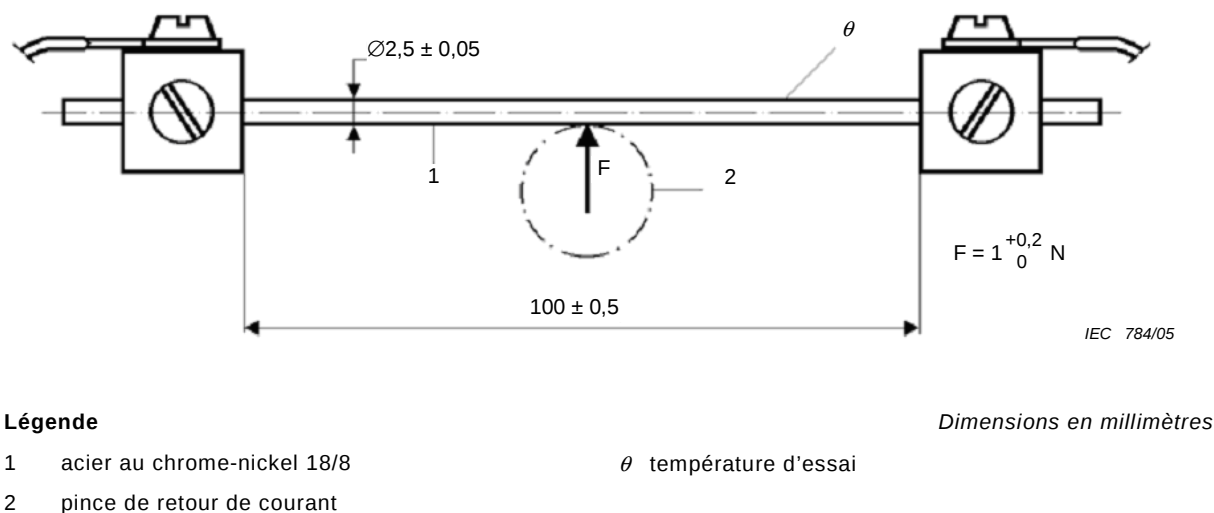


Figure 1 – Dispositif pour soumettre aux essais la résistance à des objets chauds

On fait passer un courant électrique (d'environ 25 A) à travers la tige, jusqu'à l'obtention d'une température constante θ de 300^{+5}_0 °C. Au cours de l'essai, la température de la tige chauffée doit être maintenue. Cette température sera mesurée par un thermomètre ou un thermocouple de contact.

La tige chauffée en position horizontale est ensuite appliquée pendant 2 min à l'isolation. La tige chauffée ne doit pas pénétrer dans l'isolation et entrer en contact avec des parties sous tension.

On tente d'enflammer tous les gaz qui peuvent être émis dans la région du point de contact au moyen d'une étincelle électrique ou d'une petite flamme. Si les gaz sont inflammables, la combustion doit s'arrêter dès que la tige chauffée est retirée.

9 Exigences mécaniques

9.1 Dispositif de retenue

Une pince de retour de courant doit être conçue pour maintenir un contact électrique efficace en service normal, et pour empêcher la séparation involontaire de la pince de retour de courant à la suite d'une traction longitudinale.

Lorsque des ressorts sont intégrés dans la pince, ils ne doivent pas faire partie du trajet suivi par le courant, sauf s'ils sont court-circuités en permanence par un conducteur fixe capable de transporter le courant d'essai donné au Tableau 1.

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

Une pince de retour de courant est installée, conformément aux instructions du fabricant, avec un câble de soudage de la section maximale, d'une longueur de 5 m, et son dispositif de couplage. Le câble de soudage est replié, de façon à former une boucle ne dépassant pas 0,4 m de long. La pince de retour de courant est fixée à une plaque d'acier doux propre de 3 mm d'épaisseur. La plaque d'acier est suspendue, afin que le faisceau de câbles applique une résistance longitudinale verticale sur la pince de retour de courant pendant 1 min.

L'essai est réussi si la pince de retour de courant reste fixée sur la plaque d'acier.

9.2 Entrée de câbles de soudage

Les entrées de câbles de la pince de retour de courant doivent être conçues afin d'empêcher des dommages sur les câbles dus à la flexion.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9.3 Connexion des câbles de soudage

La conception de la pince de retour de courant doit être telle que les câbles de soudage dont la section se situe dans la plage spécifiée par le fabricant, puissent être remplacés. La connexion doit résister aux contraintes mécaniques dues à l'essai de traction sans séparation. Une pince de retour de courant peut être fournie avec un adaptateur, afin d'augmenter la plage d'ajustement.

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

Une pince de retour de courant est installée, conformément aux instructions du fabricant, avec un câble de soudage de la section maximale. La connexion est soumise à 10 tractions, avec une force de 40 N par mm² de la section, avec une force maximale de 2 000 N appliquée au câble de soudage. La force de chaque traction est augmentée progressivement à partir de zéro jusqu'à la valeur spécifiée en 1 s, et maintenue pendant une seconde.

Après l'essai, le conducteur ne doit pas avoir été déplacé de façon notable.

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

Si plus d'une méthode de fixation de câble est fournie, toutes les méthodes doivent être soumises aux essais.

9.4 Essai de résistance à la chute

La pince de retour de courant doit être capable de résister à un essai de chute sans affecter le fonctionnement mécanique.

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

Soulever la pince sans aucun câble installé à une hauteur de 5 m au-dessus d'une plaque d'acier de 10 mm d'épaisseur, la relâcher sans vitesse initiale et la laisser tomber sur la plaque d'acier. La pince étant dans diverses positions initiales, effectuer cette opération 10 fois.

10 Marquage

Les informations suivantes doivent figurer de manière lisible et indélébile sur une pince de retour de courant:

- a) nom du fabricant, du distributeur, de l'importateur, ou marque déposée;
- b) courant assigné;
- c) section maximale admissible du câble de soudage;
- d) section minimale admissible du câble de soudage;
- e) référence à la présente partie de la CEI 60974, confirmant que la pince de retour de courant est conforme aux exigences.

La conformité doit être vérifiée en lisant le marquage.

11 Instructions d'utilisation

Chaque pince de retour de courant doit être fournie avec une notice d'instructions contenant les informations suivantes:

- a) couplage et désaccouplage corrects de la pince de retour de courant;
- b) raccordement correct du câble de soudage;
- c) choix du câble de soudage, type et taille;
- d) relation entre le courant admissible et le facteur de marche.

La conformité doit être vérifiée en lisant les instructions.

Bibliographie

HD 516 S2:1997, *Guide d'emploi des câbles harmonisés à basse tension*

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