

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 11: Electrode holders**

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-11:2010



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 11: Electrode holders**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 25.160

ISBN 978-2-88912-103-8

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 Tests sequence	6
6 Designation	7
7 Operation	7
8 Protection against electric shock	7
8.1 Protection against direct contact	7
8.2 Insulation resistance	8
8.3 Dielectric strength	8
9 Thermal rating	9
9.1 Temperature rise	9
9.2 Resistance to heat	9
9.3 Resistance to hot objects	10
10 Mechanical requirements.....	10
10.1 Welding cable entry.....	10
10.2 Penetration of the welding cable insulation.....	10
10.3 Welding cable connection	11
10.4 Impact resistance.....	11
11 Marking	12
12 Instructions for use.....	12
Figure 1 – Arrangement for the temperature rise test	9
Figure 2 – Device for testing the resistance to hot objects	10
Figure 3 – Device for the pendulum swing test.....	12
Table 1 – Dimensional requirements for the electrode holder	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –**Part 11: Electrode holders****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 60974-11 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition are the following:

- change of the environmental condition in accordance with IEC 60974-1 (see Clause 4);
- change of electrical measuring instruments accuracy to Class 1 (see 5.1);
- correction of sphere diameter to 12,5 mm (see 8.1);
- alternative dielectric strength test (see 8.3).

This part of IEC 60974 is to be used in conjunction with IEC 60974-1.

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

FDIS	Report on voting
26/421/FDIS	26/427/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, published under the general title *Arc welding equipment*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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 11: Electrode holders

1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to electrode holders for manual metal arc welding with electrodes up to 10 mm in diameter.

It is not applicable to electrode holders for underwater welding.

This part of IEC 60974 specifies safety and performance requirements of electrode holders.

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 – 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 purpose of this document, the terms and definitions contained in IEC 60050-151 and IEC 60974-1, as well as the following apply.

3.1

electrode holder

insulated tool for manual metal arc welding intended to clamp and guide the electrode and to ensure electrical connection to it 3.2

3.2

head

part of the electrode holder having cavities or jaws or equivalent for insertion, orientation, clamping and electrical connection of an electrode

3.3

handle

part of the electrode holder designed to be held in the operator's hand

3.4

lever

part which may be fitted to control the clamping device of an electrode holder

3.5

rated current

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

3.6

type A electrode holder

electrode holder in which no live part is accessible to the standard test finger as described in IEC 60529

3.7

type B electrode holder

electrode holder in which, deviating from type A, no live part is accessible at the head to a sphere with a diameter related to the maximum diameter of the electrode (see 8.1 b)

4 Environmental conditions

Electrode holders shall be capable of operation when the following environmental conditions prevail:

- a) ambient air temperature:
 - during welding: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) relative humidity of the air:
 - up to 50 % at $40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - up to 90 % at $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Electrode holders shall withstand storage and transport at an ambient air temperature of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 electrode holder.

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 1; ($\pm 1\text{ }%$ 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 Tests sequence

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

- a) visual inspection;
- b) temperature rise, see 9.1;
- c) impact resistance, see 10.4;
- d) insulation resistance, see 8.2;
- e) dielectric strength, see 8.3.

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

6 Designation

Electrode holders shall be designated by the value of the rated current at 60 % duty cycle and conform to the dimensional requirements given in Table 1.

Table 1 – Dimensional requirements for the electrode holder

Electrode holder rated current at 60 % duty cycle A	Minimum clamping range for electrodes core diameter mm	Minimum fitting range for welding cable cross- sectional area mm²
125	1,6 to 2,5	10 to 16
150	2 to 3,2	16 to 25
200	2,5 to 4	25 to 35
250	3,2 to 5	35 to 50
300	4 to 6,3	50 to 70
400	5 to 8	70 to 95
500	6,3 to 10	95 to 120
NOTE If the electrode holder is intended to be used with a duty cycle of 35 % the current may be according to the next higher rated value of the cable, where the maximum current value is 600 A.		

Conformity shall be checked by measurement.

7 Operation

The electrode holder shall permit:

- the safe and rapid fitting of electrodes and release of stub ends;
- welding until a stub of 50 mm length with electrodes clamped in any of the set positions provided;
- the clamping of all electrode diameters as specified by the manufacturer without pressure being exerted by the operator;
- the electrode to be pulled off the work piece in the event of unwanted sticking to the work piece.

Conformity shall be checked by operation of the clamping device, visual inspection and, in the case of item d), manual welding.

8 Protection against electric shock

8.1 Protection against direct contact

An electrode holder without an electrode, fitted with a welding supply cable of minimum cross-sectional area as specified by the manufacturer, shall be protected against unintentional contact with live parts.

In the case of type A electrode holders, this requirement is also valid for the part of the electrode inserted into the electrode holder. Electrodes having the minimum and maximum diameter as specified by the manufacturer shall be tested.

Conformity shall be checked by:

- a) a standard test finger according to IEC 60529 in the case of electrode holders of
 - 1) type A, and
 - 2) type B with the exception of the head;
- b) a sphere in the case of the head of type B electrode holders with
 - 1) a metal sphere of 12,5 mm diameter according to IEC 60529 for electrodes up to 6,3 mm diameter, or
 - 2) a metal sphere of $d_0^{+0,05}$ mm diameter for electrodes thicker than 6,3 mm diameter where the value of d is twice the maximum diameter of the electrode as specified by the manufacturer.

The sphere is to be applied to the opening with a force of $30 \text{ N} \pm 10 \%$.

The springs not designed for carrying the welding current shall be insulated from other metal parts of the electrode holder.

Conformity shall be checked by visual inspection.

8.2 Insulation resistance

The insulation resistance shall, after the humidity treatment, be not less than $1 \text{ M}\Omega$.

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 to within $\pm 1 \text{ K}$ and a relative humidity between 91 % and 95 %.

The electrode holder without a cable fitted is brought to a temperature between t and $(t + 4)^\circ\text{C}$ and is then placed for 48 h in the humidity cabinet.

b) Insulation resistance measurement

Immediately after the humidity treatment, the electrode holder is wiped clean and tightly wrapped in 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.

8.3 Dielectric strength

The insulation shall withstand an a.c. test voltage of $1\,000 \text{ V}$ 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 a.c. test voltage shall be of an appropriate sine wave-form 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.

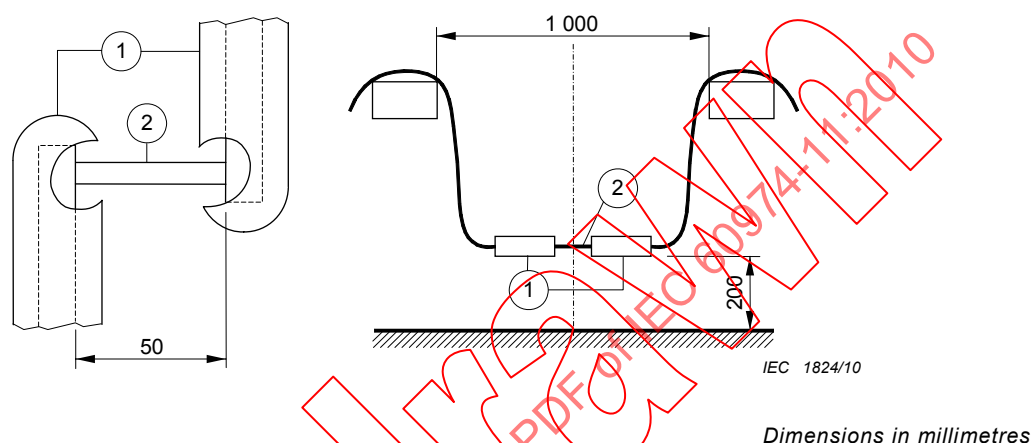
Alternative test: A d.c. test voltage of 1,4 times the r.m.s. test voltage may be used.

9 Thermal rating

9.1 Temperature rise

The temperature rise caused by the rated current passing through the electrode holder, fitted with an untinned copper welding cable or maximum cross-sectional area and a rod with the maximum electrode diameter as given in Table 1, shall not exceed 40 K at the hottest spot of the external surface of the handle.

Conformity shall be checked by the following test (see Figure 1).



Key

- 1 electrode holder
- 2 round rod

Figure 1 – Arrangement for the temperature rise test

Two identical electrode holders are fitted each with a welding cable (at least 2 m long). The round rod of clean, unoxidized, low carbon steel is fully inserted and clamped in the two electrode holders set at 180° to each other with a distance of 50 mm between the metallic clamping devices. The angle between the rod and the electrode holder may vary.

The electrode holders (thus joined together) are suspended by their welding cables from two wooden laths 1 m apart, with the electrode holders in the horizontal plane. The clamped rod hangs between the two laths 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 electrode holders until the rate of the temperature rise does not exceed 2 K/h. The average value resulting from both electrode holders shall be determined. During the total test time, the d.c. rated current shall be kept constant with a tolerance of ± 2 %.

This test is carried out five times. For each test, a pair of new electrode holders and a new rod are used.

9.2 Resistance to heat

After the heating test according to 9.1, the head of the electrode holder shall not show damage to the insulation, such as blisters or deep charring, simple or star cracks, particularly in the area where the electrode is gripped. Change in colour of the material or superficial blistering of the insulation in this area is acceptable.

Conformity shall be checked by visual inspection.

9.3 Resistance to hot objects

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

No component of the electrode holders shall, under normal operating conditions, create a risk of burning, i.e. self-extinguishing material shall be used.

Conformity shall be checked with a device according to Figure 2.

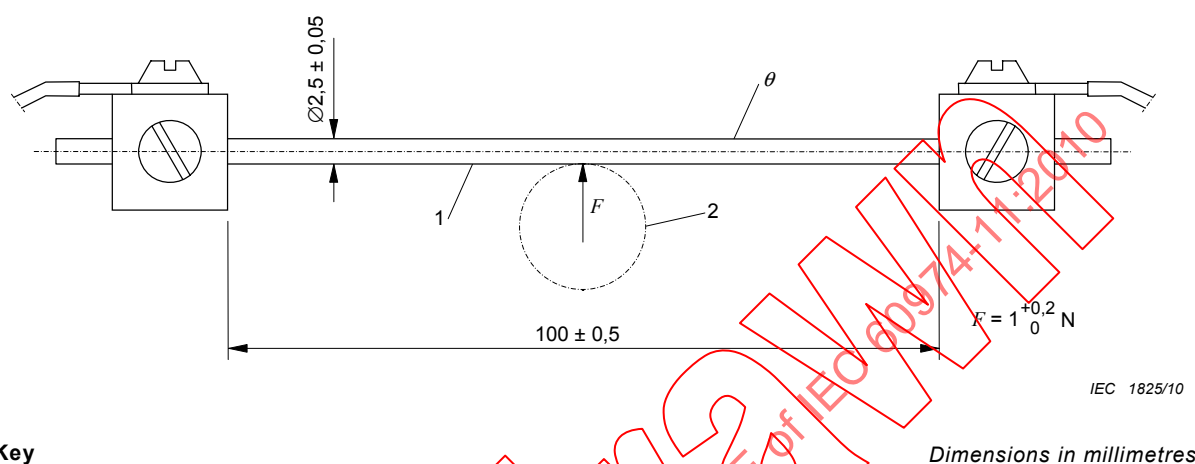


Figure 2 – Device for testing the resistance to hot objects

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. At the handle, the heated rod shall be applied at the portion with the minimum wall thickness and where internal live parts are closest to the handle surface.

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.

10 Mechanical requirements

10.1 Welding cable entry

The welding cable entry of an electrode holder shall be designed so as to prevent damage to the cable due to flexing.

Conformity shall be checked by visual inspection.

10.2 Penetration of the welding cable insulation

The design of the electrode holder shall be such that the insulation of a welding cable 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 according to a welding cable of the maximum cross-sectional area as specified by the manufacturer.

10.3 Welding cable connection

The design of the electrode holder 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 the following test:

The electrode holder is fitted in accordance with the manufacturer as per the 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 a further second.

After the test, the conductor shall not have been noticeably displaced. This test shall be repeated with a welding cable having the minimum cross-sectional area as specified by the manufacturer.

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

10.4 Impact resistance

Electrode holders shall withstand the mechanical stress of the impact tests without visible or functional alterations of the electrode clamping device or of the control of this device.

There shall be no breakages or cracks in the insulation. Small splinters or superficial marks are admissible.

Conformity shall be checked by the following tests:

a) Vertical fall

The electrode holder is suspended by its welding cable, with the end of the head 1 m above the impact plane. The impact plane is a sheet of mild steel, having a thickness of at least 9 mm, in contact with the ground.

The electrode holder is released with its cable in free fall. The test is made three times with the same electrode holder.

b) Pendulum swing

For this test, a device according to Figure 3 is used. The electrode holder suspended by its welding cable is removed from the vertical in a plane normal to the wall.

Released without initial velocity, it strikes a shock piece under the following conditions:

- the shock piece is a mild steel angle bar 40 mm × 40 mm × 5 mm, having an outer radius of 5 mm;
- the suspension point of the welding supply cable is adjusted 1 m above the angle of the steel bar so that the part of the electrode holder which has to undergo the shock is just in contact with the angle of the steel bar when the electrode holder is hanging freely;
- during the test, the electrode holder is displaced from the vertical so that the swing height is 400 mm.

The electrode holder is allowed to swing on the angle bar six times: twice on the head, twice on the middle part of the handle and twice on the control lever; if the electrode holder does not have a lever, twice on parts which are likely to be weak.

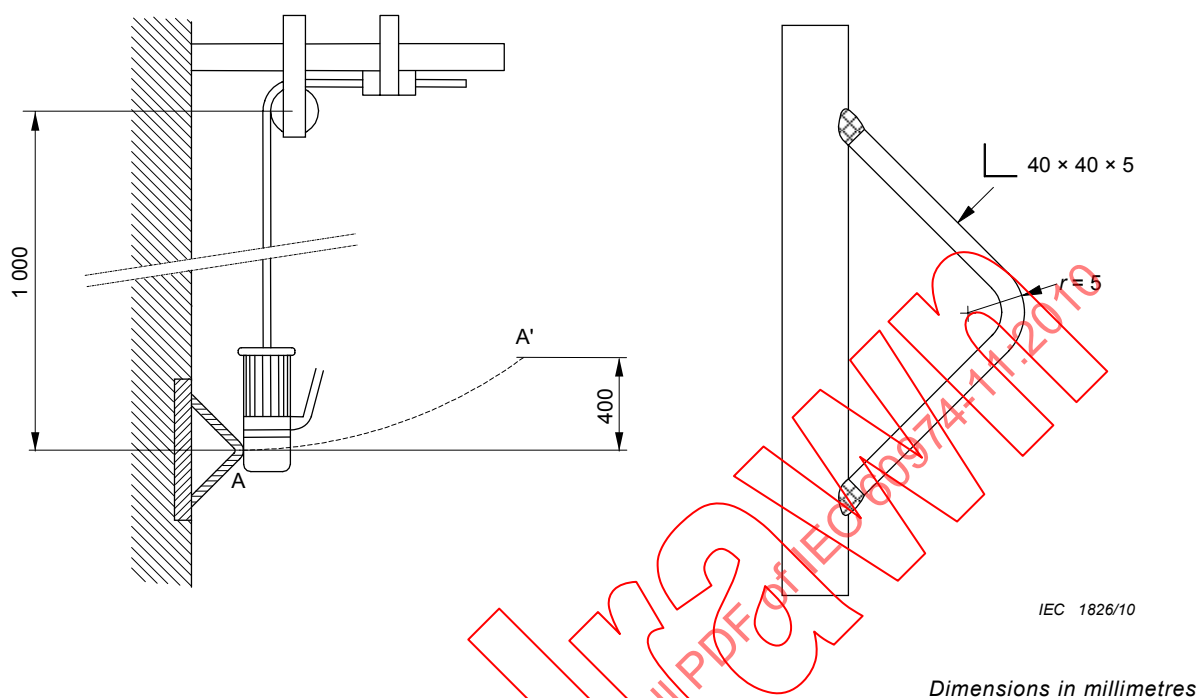


Figure 3 – Device for the pendulum swing test

11 Marking

The following information shall be legibly and indelibly marked on each electrode holder:

- name of the manufacturer, distributor, importer or the registered trade mark;
- type (identification) as given by the manufacturer;
- rated current;
- reference to this part of IEC 60974, confirming that the electrode holder complies with the requirements.

Example:

STAR

B 200 / IEC 60974-11

This example is for an electrode holder with the trade mark STAR being of type B, having a rated current of 200 A and complying with this part of IEC 60974.

Conformity shall be checked by reading the marking.

12 Instructions for use

Each electrode holder shall be delivered with an instruction sheet which includes the following information:

- clamping range for electrodes;

- b) correct connection of the welding cable;
- c) choice of welding cable, type and size;
- d) relation of permissible current and duty cycle;
- e) list of essential spare parts.

Conformity shall be checked by reading the instructions.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-11:2010

Withd 2M

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	19
7 Utilisation	19
8 Protection contre les chocs électriques	19
8.1 Protection contre les contacts directs	19
8.2 Résistance d'isolement	20
8.3 Rigidité diélectrique	20
9 Caractéristiques thermiques assignées	21
9.1 Echauffement	21
9.2 Résistance à la chaleur	22
9.3 Résistance aux objets chauds	22
10 Exigences mécaniques	23
10.1 Entrée du câble de soudage	23
10.2 Pénétration de l'isolation du câble de soudage	23
10.3 Fixation du câble de soudage	23
10.4 Résistance aux chocs	23
11 Marquage	24
12 Instructions d'emploi	25
Figure 1 – Montage pour l'essai d'échauffement	21
Figure 2 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds	22
Figure 3 – Dispositif d'essai de chute pendulaire	24
Tableau 1 – Exigences dimensionnelles pour porte-électrode	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 11: Porte-électrodes

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 60974-11 a été établie par le Comité d'Etudes 26 de la CEI: Soudage électrique.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2004. Elle constitue une révision technique.

Les modifications significatives concernant l'édition précédente sont les suivantes:

- modification des conditions ambiantes conformément à la CEI 60974-1 (voir l'Article 4);
- modification de la précision des appareils de mesure électriques à la Classe 1 (voir 5.1);
- correction du diamètre de bille à 12,5 mm (voir 8.1);
- autre essai de rigidité diélectrique (voir 8.3).

La présente partie de la CEI 60974 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60974-1.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/421/FDIS	26/427/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.

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 11: Porte-électrodes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 s'applique aux porte-électrode pour soudage manuel électrique à l'arc avec des électrodes jusqu'à 10 mm de diamètre.

Elle ne s'applique pas aux porte-électrode pour le soudage sous l'eau.

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les exigences de sécurité et de performance pour les porte-électrode.

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 – 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 de la CEI 60050-151, la CEI 60974-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

porte-électrode

outil isolé pour soudage manuel électrique à l'arc, destiné à maintenir et à guider l'électrode tout en assurant la liaison électrique avec celle-ci

3.2

tête

partie du porte-électrode comportant alvéoles, mâchoires ou pièces équivalentes destinées à l'insertion, l'orientation, la fixation et la liaison électrique d'une électrode

3.3

manche

partie du porte-électrode conçue pour être tenue à la main par l'opérateur

3.4

levier

partie qui peut être installée pour commander le dispositif de fixation d'un porte-électrode

3.5

courant assigné

courant spécifié par le fabricant, que peut supporter le porte-électrode au facteur de marche 60 % sans dépasser les échauffements permis

3.6

porte-électrode type A

porte-électrode dans lequel aucune partie active n'est accessible au doigt d'épreuve défini dans la CEI 60529

3.7

porte-électrode type B

porte-électrode dans lequel, contrairement au type A, aucune partie active de la tête ne peut être touchée avec une bille dont le diamètre dépend du diamètre maximal de l'électrode (voir 8.1 b)

4 Conditions ambiantes

Les porte-électrode doivent pouvoir fonctionner lorsque les conditions ambiantes suivantes surviennent:

a) température de l'air ambiant

– pendant le soudage:

– 10 °C à + 40 °C;

b) humidité relative de l'air:

jusqu'à 50 % à 40 °C ;

jusqu'à 90 % à 20 °C.

Les porte-électrode doivent résister au stockage et au transport à une température de l'air ambiant de – 20 °C à + 55 °C sans aucun dégât de la fonction et de la performance.

5 Essais de type

5.1 Conditions d'essais

Tous les essais de type doivent être effectués sur le même porte-électrode initialement 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 de la mesure 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 la mesure;

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;

b) échauffement, voir 9.1;

c) résistance au choc, voir 10.4;

d) résistance d'isolement, voir 8.2;

e) rigidité diélectrique, voir 8.3.

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 porte-électrode doivent être désignés par la valeur du courant assigné au facteur de marche de 60 % et être conformes aux exigences dimensionnelles données au Tableau 1.

Tableau 1 – Exigences dimensionnelles pour porte-électrode

Courant assigné du porte-électrode avec un facteur de marche de 60 % A	Plage minimale de fixation des électrodes diamètre de l'âme mm	Plage minimale de section des câbles de soudage mm ²
125	1,6 à 2,5	10 à 16
150	2 à 3,2	16 à 25
200	2,5 à 4	25 à 35
250	3,2 à 5	35 à 50
300	4 à 6,3	50 à 70
400	5 à 8	70 à 95
500	6,3 à 10	95 à 120

NOTE Lorsque le porte-électrode est destiné à être utilisé au facteur de marche de 35 %, le courant peut être pris égal à la valeur assignée immédiatement supérieure, ou la valeur maximale de courant s'élève à 600 A.

La conformité doit être vérifiée par mesure.

7 Utilisation

Le porte-électrode doit permettre:

- la mise en place rapide et en toute sécurité des électrodes et le relâchement de la chute d'électrode;
- le soudage avec des électrodes fixées dans n'importe quelle direction prévue, jusqu'à l'embase d'une longueur de 50 mm;
- la fixation de tout diamètre d'électrode indiqué par le fabricant sans que l'opérateur n'exerce d'effort;
- l'arrachement de l'électrode en cas de collage intempestif sur la pièce.

La conformité doit être vérifiée en faisant fonctionner le dispositif de fixation, par examen visuel et, pour le point d), par soudage manuel.

8 Protection contre les chocs électriques

8.1 Protection contre les contacts directs

Un porte-électrode sans électrode, équipé d'un câble de soudage ayant la section minimale indiquée par le fabricant, doit être protégé contre tout contact involontaire avec les parties actives.

Dans le cas de porte-électrode du type A, cette règle est aussi valable pour l'extrémité de l'électrode engagée dans le porte-électrode. Les électrodes ayant le diamètre minimal et maximal indiqué par le fabricant doivent être soumises à l'essai.

La conformité doit être vérifiée par:

- a) un doigt d'épreuve normalisé, selon la CEI 60529, pour les porte-électrode
 - 1) du type A, et
 - 2) du type B, à l'exception de la tête;
- b) une bille d'essai appliquée à la tête du porte-électrode du type B, à savoir
 - 1) une bille conductrice de 12,5 mm de diamètre, selon la CEI 60529, pour les électrodes jusqu'à 6,3 mm de diamètre, ou
 - 2) une bille conductrice de diamètre de $d_0^{+0,05}$ mm pour les électrodes de diamètre supérieur à 6,3 mm, d étant égale à deux fois le diamètre maximal de l'électrode indiqué par le fabricant.

La bille doit être appliquée sur les ouvertures avec une force de $30 \text{ N} \pm 10 \%$.

Les ressorts non conçus pour la circulation du courant de soudage doivent être isolés des autres parties métalliques du porte-électrode.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

8.2 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à $1 \text{ M}\Omega$ après le traitement d'humidification.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

- a) Traitement d'humidification

Une enceinte d'humidification est maintenue à une température t comprise entre 20°C et 30°C à $\pm 1 \text{ K}$ près, avec une humidité relative comprise entre 91 % et 95 %.

Le porte-électrode non muni de câble de soudage est porté à une température comprise entre t et $(t + 4)^\circ\text{C}$ et placé dans l'enceinte pendant 48 h.

- b) Mesure de la résistance d'isolement

Immédiatement après le traitement d'humidification, le porte-électrode est essuyé et soigneusement enveloppé d'une feuille métallique recouvrant toute la surface extérieure des parties isolantes.

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 est faite après stabilisation du mesurage.

8.3 Rigidité diélectrique

L'isolation doit supporter une tension d'essai alternative égale à 1000 V efficace sans contournement ni claquage. Les décharges n'entraînant aucune chute de tension sont négligées.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

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.

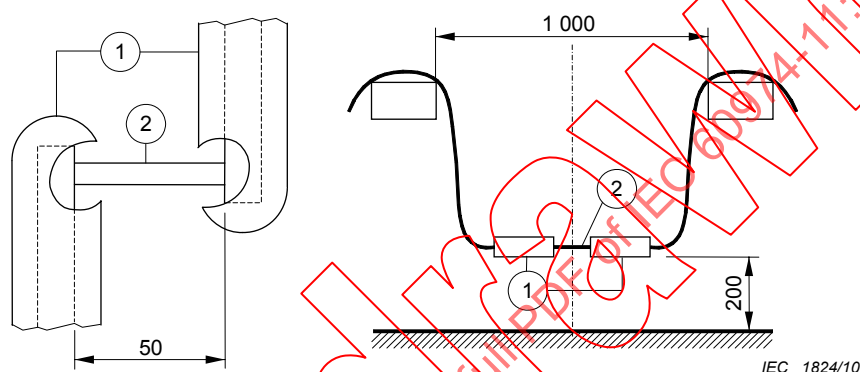
Autre essai: Une tension d'essai en courant continu égale à 1,4 fois la tension d'essai efficace peut être utilisée.

9 Caractéristiques thermiques assignées

9.1 Echauffement

L'échauffement causé par le courant assigné parcourant le porte-électrode équipé d'un câble de soudage en cuivre non étamé ayant la section maximale et d'une tige ayant le diamètre maximal de l'électrode définie au Tableau 1 ne doit pas dépasser 40 K au point le plus chaud de la surface externe du manche.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant (voir Figure 1).



Dimensions en millimètres

Légende

- 1 porte-électrode
- 2 tige ronde

Figure 1 – Montage pour l'essai d'échauffement

Deux porte-électrode identiques sont équipés chacun d'un câble de soudage (d'une longueur au moins égale à 2 m). La tige ronde en acier non allié, propre et non oxydée, est engagée à fond et fixée dans les deux porte-électrode disposés à 180° l'un de l'autre, la distance entre les dispositifs de fixation métalliques étant égale à 50 mm. L'angle entre la tige et le porte-électrode peut varier.

Les deux porte-électrode (ainsi réunis) sont suspendus par leurs câbles de soudage à deux poutres en bois distantes de 1 m, avec les porte-électrode placés dans un plan horizontal. La tige fixée doit pendre entre les deux poutres à environ 200 mm au-dessus du sol, dans un endroit sans courants d'air.

Les porte-électrode sont parcourus par un courant continu égal à 75 % de la valeur assignée (ce qui correspond à un facteur de marche d'environ 60 %) tant que la vitesse d'échauffement ne dépasse pas 2 K/h. La valeur moyenne obtenue par les deux porte-électrode doit être déterminée. Pendant le temps total d'essai, la valeur assignée du courant continu doit être maintenue constante avec une tolérance de ± 2 %.

Cet essai est effectué cinq fois. Pour chaque essai, il faut utiliser une paire de porte-électrode neuve et une tige neuve.

9.2 Résistance à la chaleur

Après l'essai d'échauffement effectué selon 9.1, la tête du porte-électrode, notamment dans la région de l'insertion de l'électrode, ne doit présenter aucune détérioration des parties isolantes, telles que boursouflures ou carbonisation profonde, fissures simples ou en étoile. Un changement de couleur du matériau ou des boursouflures superficielles de l'isolation peut être accepté dans cette région.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9.3 Résistance aux objets chauds

L'isolation du manche doit pouvoir résister aux objets chauds et aux effets d'une quantité normale de projections de soudure sans s'enflammer ni devenir dangereux.

Lors de l'emploi normal, aucun composant du porte-électrode ne doit causer de risques d'incendie, c'est-à-dire qu'il faut utiliser un matériau auto-extincteur.

La conformité doit être vérifiée avec un dispositif conforme à la Figure 2.

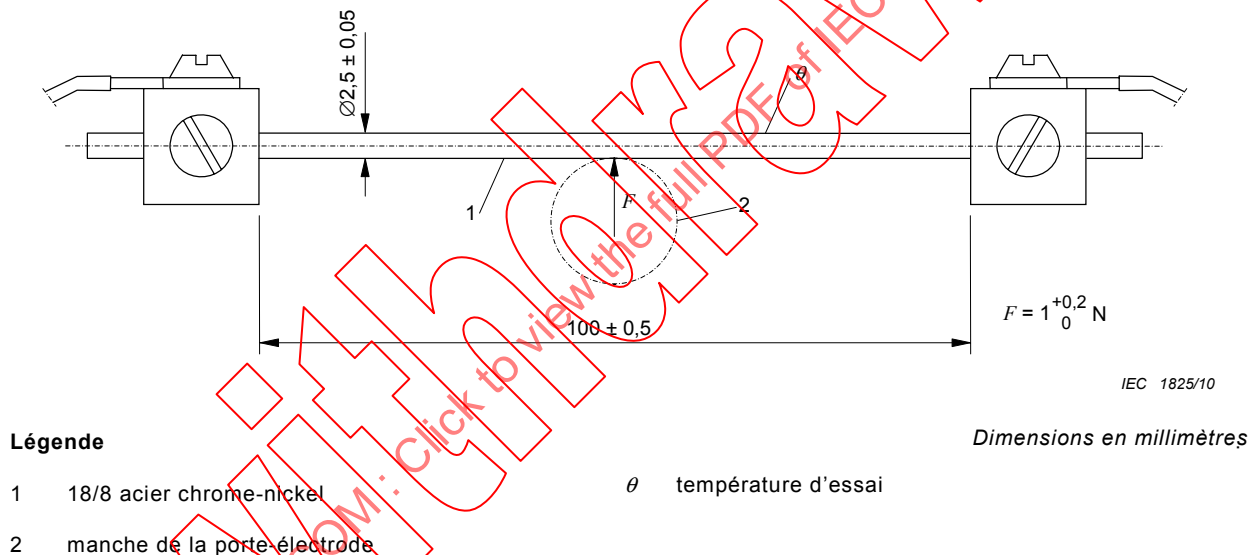


Figure 2 – Dispositif d'essai de résistance aux objets chauds

La tige est parcourue par un courant électrique (de 25 A environ) jusqu'à ce qu'un régime thermique 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 est mesurée par un thermomètre à contact ou un thermocouple.

La tige chaude est alors appliquée horizontalement pendant 2 min sur le point le plus faible de l'isolation (par exemple, épaisseur minimale de l'isolation et distance la plus proche par rapport aux parties actives). La tige chaude ne doit pas pénétrer dans l'isolant et ne doit pas toucher les parties actives. La tige chaude doit être appliquée au manche là où la portion a l'épaisseur minimale de bord et où les parties actives internes sont les plus proches de la surface du manche.

Dans la région du 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.