

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –  
Part 4: Periodic inspection and testing**

**Matériel de soudage à l'arc –  
Partie 4: Inspection et essais périodiques**

Click to visit the full PDF of IEC 60974-4:2010



## 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](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://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](http://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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto:csc@iec.ch)

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –  
Part 4: Periodic inspection and testing**

**Matériel de soudage à l'arc –  
Partie 4: Inspection et essais périodiques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

P

ICS 25.160

ISBN 978-2-88912-158-8

## CONTENTS

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                | 3  |
| 1 Scope.....                                                                                 | 5  |
| 2 Normative references .....                                                                 | 5  |
| 3 Terms and definitions .....                                                                | 5  |
| 4 General requirements .....                                                                 | 6  |
| 4.1 Qualification of test personnel .....                                                    | 6  |
| 4.2 Test conditions .....                                                                    | 6  |
| 4.3 Measuring instruments .....                                                              | 6  |
| 4.4 Periodic inspection and test.....                                                        | 7  |
| 4.5 Maintenance.....                                                                         | 7  |
| 4.6 Repair .....                                                                             | 7  |
| 4.7 Test sequence.....                                                                       | 7  |
| 5 Protection against electrical shock.....                                                   | 8  |
| 5.1 Visual inspection .....                                                                  | 8  |
| 5.2 Continuity of the protective circuit.....                                                | 8  |
| 5.3 Insulation resistance .....                                                              | 8  |
| 5.4 Welding circuit leakage current.....                                                     | 8  |
| 5.5 Primary leakage current .....                                                            | 9  |
| 5.6 No-load voltage ( $U_0$ ) .....                                                          | 11 |
| 6 Functional test.....                                                                       | 11 |
| 6.1 Function .....                                                                           | 11 |
| 6.2 Supply-circuit on/off switching device .....                                             | 12 |
| 6.3 Voltage-reducing device .....                                                            | 12 |
| 6.4 Magnetic gas valve.....                                                                  | 12 |
| 6.5 Signal and control lamps.....                                                            | 12 |
| 7 Documentation .....                                                                        | 12 |
| 7.1 Test report .....                                                                        | 12 |
| 7.2 Labelling .....                                                                          | 13 |
| Annex A (informative) Check-list for the visual inspection .....                             | 14 |
| Annex B (informative) Example of a test report after repair .....                            | 15 |
| Annex C (informative) Equipment not built in accordance with IEC 60974-1 .....               | 16 |
| Figure 1 – Measurement of leakage current of welding circuit .....                           | 9  |
| Figure 2 – Measuring network for primary leakage current .....                               | 10 |
| Figure 3 – Principles of primary leakage current measurement for single phase equipment..... | 10 |
| Figure 4 – Measurement of peak values.....                                                   | 11 |
| Table 1 – Test sequence on used arc welding equipment .....                                  | 7  |
| Table 2 – Insulation resistance .....                                                        | 8  |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ARC WELDING EQUIPMENT –****Part 4: Periodic inspection and testing****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 60974-4 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006. It constitutes a technical revision.

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

- title is amended;
- scope is extended to equipment designed in accordance with IEC 60974-6;
- complementary instructions from the manufacturer shall be followed;
- qualification of test personnel is clarified (see 4.1);
- plasma cutting power sources are excluded from no-load voltage test (see 5.6);
- voltage reducing device functional test is simplified (see 6.3);
- supply voltage is recorded in test report (see 7.1).

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

|             |                  |
|-------------|------------------|
| FDIS        | Report on voting |
| 26/422/FDIS | 26/428/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.

The list of all the parts of the IEC 60974 series, 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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2010

## ARC WELDING EQUIPMENT –

### Part 4: Periodic inspection and testing

#### 1 Scope

This part of IEC 60974 specifies test procedures for periodic inspection and, after repair, to ensure electrical safety. These test procedures are also applicable for maintenance.

This standard is applicable to power sources for arc welding and allied processes designed in accordance with IEC 60974-1 or IEC 60974-6. Stand-alone ancillary equipment designed in accordance with other part of IEC 60974 may be tested in accordance with relevant requirement of this part of IEC 60974.

NOTE 1 The welding power source may be tested with any ancillary equipment fitted that could affect the test results.

This standard is not applicable to testing of new power sources or engine-driven power sources.

NOTE 2 For a power source not built in accordance with IEC 60974-1, see Annex C.

#### 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 60050-195, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60050-851, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 851: Electric welding*

IEC 60974-1:2005, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 60974-6, *Arc welding equipment – Part 6: Limited duty manual metal arc welding power sources*

IEC 61557-4, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*

#### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in the IEC 60050-151, the IEC 60050-195, the IEC 60050-851, the IEC 60974-1, as well as the following, apply.

### **3.1**

#### **expert competent person skilled person**

a person who can judge the work assigned and recognize possible hazards on the basis of professional training, knowledge, experience and knowledge of the relevant equipment

NOTE Several years of practice in the relevant technical field may be taken into consideration in assessment of professional training.

[IEC 60974-1:2005, 3.3]

### **3.2**

#### **instructed person**

person informed about the tasks assigned and about the possible hazards involved in neglectful behaviour

NOTE If necessary, the person has undergone some training

[IEC 60974-1:2005, 3.4]

### **3.3**

#### **periodic inspection and test**

examination carried out at specified intervals to reduce the risk of hazard

### **3.4**

#### **maintenance**

service carried out at specified intervals to reduce the risk of hazard and failure

### **3.5**

#### **repair**

restore to a safe and intended operating condition

### **3.6**

#### **test personnel**

instructed person or expert that has been trained and authorized to perform periodic inspection and testing

## **4 General requirements**

### **4.1 Qualification of test personnel**

Tests of welding equipment can be hazardous and shall be carried out by an instructed person or expert in the field of electrical repair, preferably also familiar with welding, cutting and allied processes. Instructed persons should be considered qualified for simple periodic testing and maintenance provided the equipment enclosure does not have to be opened.

NOTE Hazardous voltages and currents inside the equipment enclosure may cause shock, burn or death. Only expert test personnel may open the equipment.

### **4.2 Test conditions**

Tests shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C on dry and cleaned welding equipment.

### **4.3 Measuring instruments**

The accuracy of measuring instruments shall be class 2.5 as a minimum, except for the measurement of insulation resistance, where the accuracy of the instruments is not specified but shall be taken into account for the measurement.

#### 4.4 Periodic inspection and test

The periodic inspection and test specified in Table 1 shall be carried out.

Tests shall be documented in a test report in accordance with 7.1.

During the tests, complementary instructions from the manufacturer shall be followed.

#### 4.5 Maintenance

The manufacturer's maintenance schedule and instructions shall be followed.

Tests shall be documented in a test report in accordance with 7.1.

#### 4.6 Repair

After repair or replacement of a component which restores a welding or cutting function, an expert shall select appropriate tests to be carried out, as specified in Table 1.

NOTE After a minor repair such as replacement of a lamp, wheel or under carriage, the tests given in Table 1 may not be necessary.

Tests shall be documented in a test report in accordance with 7.1.

During the tests, complementary instructions from the manufacturer shall be observed (for example, circuit diagrams, spare part list, functional test of power source and ancillary equipment, etc.).

#### 4.7 Test sequence

The test sequence is given in Table 1.

**Table 1 – Test sequence on used arc welding equipment**

| Periodic inspection and test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | After repair                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Visual inspection in accordance with 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | a) Visual inspection in accordance with 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| b) Electrical test: <ul style="list-style-type: none"> <li>– protective conductor resistance in accordance with 5.2</li> <li>– insulation resistance<sup>a</sup> in accordance with 5.3</li> <li>– no-load voltage in accordance with 5.6</li> </ul>                                                                                                                                  | b) Electrical test: <ul style="list-style-type: none"> <li>– protective conductor resistance in accordance with 5.2</li> <li>– insulation resistance<sup>a</sup> in accordance with 5.3</li> <li>– no-load voltage in accordance with 5.6</li> </ul>                                                                                                       |
| c) Functional test: <ul style="list-style-type: none"> <li>– no requirement</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | c) Functional test: <ul style="list-style-type: none"> <li>– function in accordance with 6.1</li> <li>– supply-circuit on/off switching device in accordance with 6.2</li> <li>– voltage-reducing device in accordance with 6.3</li> <li>– magnetic gas valve in accordance with 6.4</li> <li>– signal and control lamps in accordance with 6.5</li> </ul> |
| d) Documentation in accordance with Clause 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | d) Documentation in accordance with Clause 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <sup>a</sup> If the insulation resistance test cannot be carried out without disconnection of any component of the equipment to be tested (e.g. interference suppression networks, protection capacitors or surge protection component), the insulation resistance test may be replaced by both the primary and welding circuit leakage current tests in accordance with 5.4 and 5.5. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 5 Protection against electrical shock

### 5.1 Visual inspection

Visual inspection shall be carried out in accordance with the conditions of use of welding equipment and the manufacturer's instructions.

An example of items for a visual inspection is given in Annex A.

### 5.2 Continuity of the protective circuit

For mains-powered welding equipment of protection class I, including ancillary equipment (for example, cooling system) having mains connecting cables up to a length of 5,0 m, the maximum measured protective conductor resistance shall not exceed 0,3  $\Omega$ .

For cables longer than 5,0 m, the permissible value of the protective conductor resistance is increased by 0,1  $\Omega$  per additional 7,5 m cable. The maximum permissible value of the protective conductor resistance is 1  $\Omega$ .

*Conformity shall be checked by measuring the resistance between the protective conductor contact at the plug and exposed conductive parts with testing equipment according to IEC 61557-4.*

During the measurement, the cables shall be bent, flexed or twisted along the whole length, especially in the vicinity of cable entries into the enclosure, in order to detect interruptions in the protective conductor.

### 5.3 Insulation resistance

The insulation resistance shall be not less than the values given in Table 2.

**Table 2 – Insulation resistance**

| Measurement <sup>a</sup>                                                                                                |    |                                  | Resistance     | Insulation           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------|----------------|----------------------|
| Supply circuit                                                                                                          | to | welding circuit                  | 5,0 M $\Omega$ | Double or reinforced |
| Welding circuit                                                                                                         | to | protective circuit               | 2,5 M $\Omega$ | Basic                |
| Supply circuit                                                                                                          | to | protective circuit               | 2,5 M $\Omega$ | Basic                |
| Supply circuit of Class II equipment                                                                                    | to | accessible surfaces <sup>b</sup> | 5,0 M $\Omega$ | Double or reinforced |
| a Control circuits are tested together with the circuit to which they are galvanically connected.                       |    |                                  |                |                      |
| b For measurement to accessible non-conductive surfaces, such surfaces shall be considered to be covered by metal foil. |    |                                  |                |                      |

*Conformity shall be checked by the stabilized measurement of the insulation resistance by application of a d.c. voltage of 500 V at room temperature.*

During the measurement, torches shall be disconnected, solid-state electronic components and their protective devices may be short-circuited and liquid cooling units shall be tested without liquid.

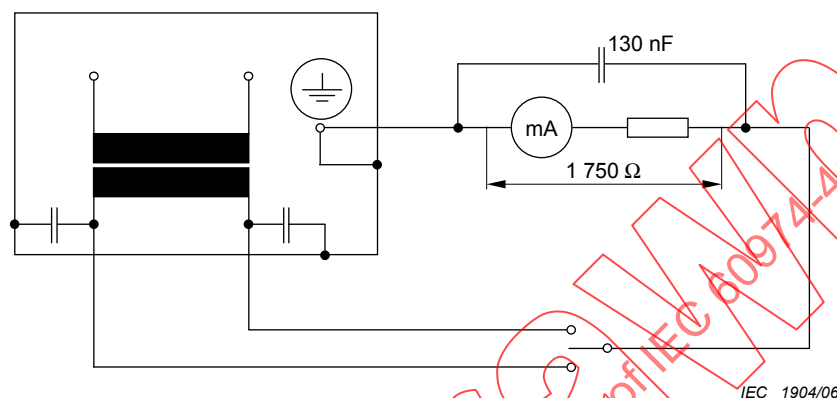
### 5.4 Welding circuit leakage current

The leakage current between the welding outlets and the protective conductor terminal shall not exceed 10 mA a.c. r.m.s.

*Conformity shall be checked by measurement of the leakage current with a circuit as shown in Figure 1 at the rated supply voltage and no-load condition.*

The measuring circuit shall have a total resistance of  $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$  and be shunted by a capacitor so that the time constant of the circuit will be  $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$ .

In the case of  $1\,750\ \Omega$ , the capacitor will be  $130\ \text{nF}$ .



NOTE For class II equipment, use the PE-terminal of earthed supply circuit network.

**Figure 1 – Measurement of leakage current of welding circuit**

### 5.5 Primary leakage current

The primary leakage current in the external protective conductor shall not exceed

- 5 mA r.m.s. for plug-connected equipment rated up to and including 32 A;
- 10 mA r.m.s. for plug-connected equipment rated more than 32 A;
- 10 mA r.m.s. for equipment for permanent connection, without special measures for the protective conductor;
- 5 % of the rated input current per phase, for equipment for permanent connection with a reinforced protective conductor.

*Conformity shall be checked using the measuring circuit shown in Figure 2 with a conventional voltmeter under the following conditions:*

- *the welding equipment is*
  - *isolated from the ground plane;*
  - *supplied by the rated supply voltage;*
  - *not connected to the protective earth except through measurement components;*
- *the output circuit is in the no-load condition;*
- *interference suppression capacitors shall not be disconnected.*

NOTE 1 The circuit given in Figure 2 is used to obtain reproducible results.

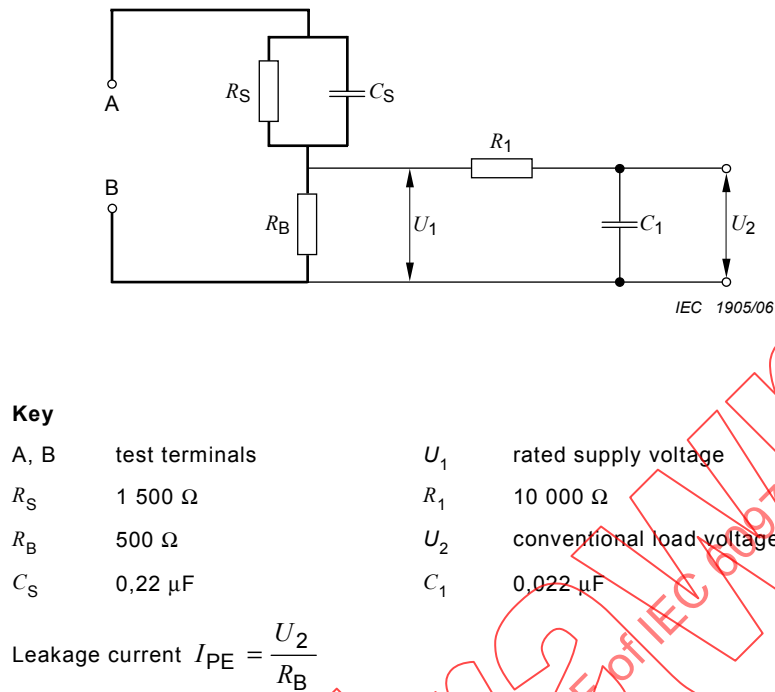


Figure 2 – Measuring network for primary leakage current

The measurement of the primary leakage current may be made direct or in the form of a difference current measurement (see Figure 3). Instead of the ammeter shown in Figure 3, the measuring circuit in Figure 2 shall be used. The tolerance of the component values in the measurement circuit shall not exceed  $\pm 5\%$ .

Equipment for permanent connection with a reinforced protective conductor shall be tested according to the manufacturer's specification.

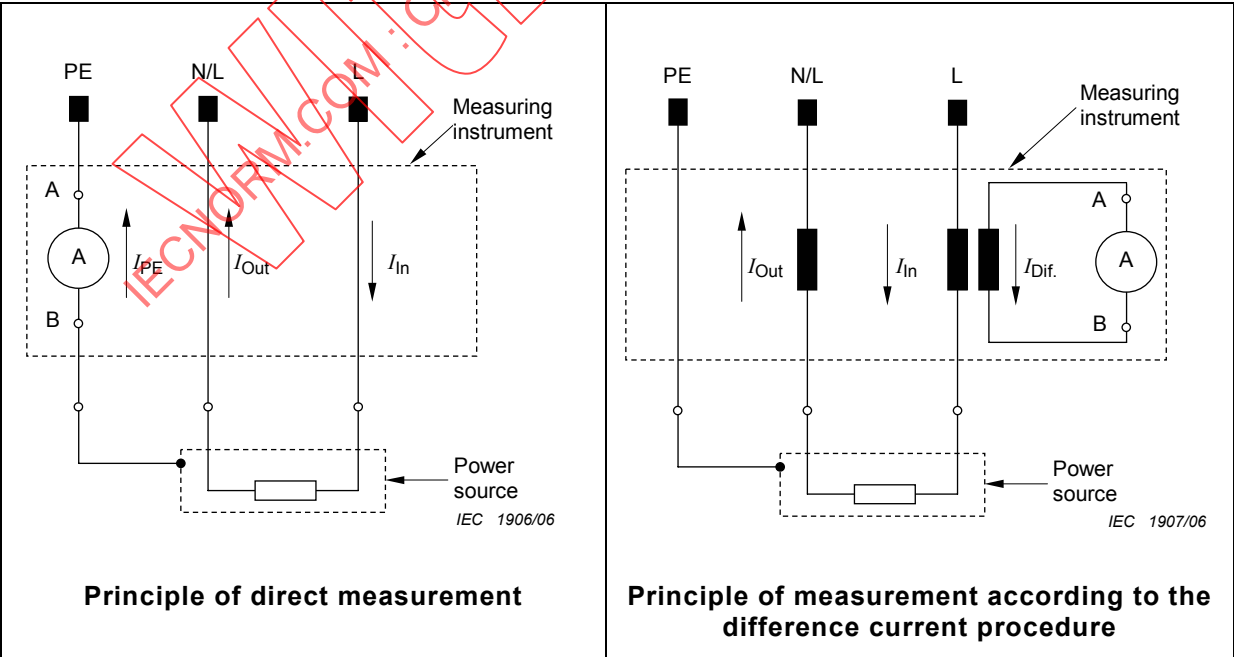


Figure 3 – Principles of primary leakage current measurement for single phase equipment

NOTE 2 Caution! A qualified person should perform this test. The protective conductor is disabled for this test.

## 5.6 No-load voltage ( $U_0$ )

The peak values of the maximum no-load voltage at all possible settings of the power source shall not exceed the values given in Table 13 of IEC 60974-1 when the power source is supplied at rated supply voltage and frequency.

Before testing, arc striking and stabilizing devices shall, if necessary, be removed or bypassed according to the manufacturer's instructions (see also instructions for use or manufacturer's testing instructions).

The no-load voltage is measured between welding output terminals. If this is not possible for safety or control reasons, the no-load voltage is measured between torch and welding return cable connection. This test is not required for plasma cutting power sources.

If rated reduced no-load voltage ( $U_R$ ) or rated switched no-load voltage ( $U_S$ ) are defined on the rating plate,  $U_R$  or  $U_S$  shall be measured instead of  $U_0$ .

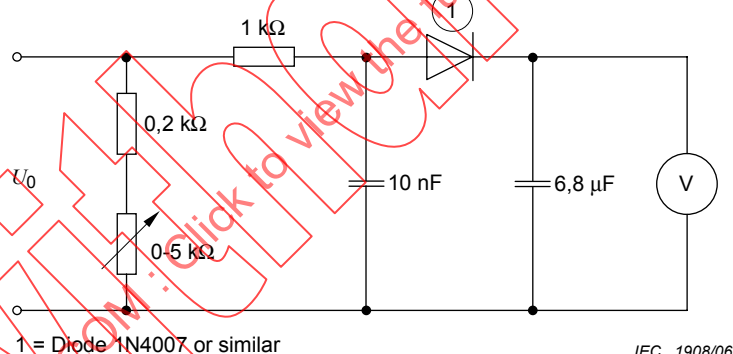
*Conformity shall be checked by measurement of*

### a) r.m.s. values

*A true r.m.s. meter is used with a resistance of the external welding circuit of 5 k $\Omega$ .*

### b) peak values

*To obtain reproducible measurements of peak values, omitting impulses which are not dangerous, a circuit is used as shown in Figure 4.*



**Figure 4 – Measurement of peak values**

The voltmeter shall indicate mean values. The measurement range chosen shall be as near as possible to the actual value of the no-load voltage. The voltmeter shall have an internal resistance of at least 1 M $\Omega$ .

The tolerance of the component values in the measurement circuit shall not exceed  $\pm 5\%$ . The minimum power for the resistor of 0,2 k $\Omega$  is 65 W. The rheostat shall withstand a current value of 0,6 A. The capacitor shall have a minimum voltage rating of 200 V.

## 6 Functional test

### 6.1 Function

Each safety-related function judged as relevant by the test personnel shall be checked for correct operation.

*Conformity shall be checked by operating the device and by checking whether the welding power source operates correctly.*

## **6.2 Supply-circuit on/off switching device**

Where an integral supply-circuit on/off switching device (for example, switch, contactor or circuit-breaker) is fitted, this shall:

- a) open or close all ungrounded mains conductors;
- b) clearly indicate whether the circuit is open or closed.

*Conformity shall be checked by visual inspection and measurement.*

## **6.3 Voltage-reducing device**

Where a voltage-reducing device is fitted, this shall indicate satisfactory operation.

*Conformity shall be checked by visual inspection of indicator in load and no-load condition.*

## **6.4 Magnetic gas valve**

Each magnetic gas valve (for example, TIG, MIG/MAG, plasma power sources), shall be checked for correct operation.

*Conformity shall be checked by visual inspection and the following operations or by a test specified by the manufacturer.*

### **a) Function**

*Operate the trigger of the torch and check by means of the gas flow whether the magnetic gas valve operates.*

### **b) Leakage**

*Pressurize the system and verify there is no leak, for example, there is no pressure drop.*

NOTE Attention should be paid to the fact that also flexible gas tubes and their connections may leak.

## **6.5 Signal and control lamps**

Each signal or control lamp fitted shall be checked for correct operation.

*Conformity shall be checked by visual inspection.*

# **7 Documentation**

## **7.1 Test report**

The test report shall include

- a) identification of tested arc welding equipment;
- b) date of testing;
- c) supply voltage;
- d) test results;
- e) signature, identification of the test personnel and his organization;
- f) identification of testing equipment.

The test report, after repair, shall include all the tests given in Table 1 and an indication shall be made if a particular test has not been carried out.

An example of a test report is given in Annex B.

## 7.2 Labelling

A label shall be attached to the equipment to indicate that it has passed the test.

The label shall state the date of testing or recommended date for next inspection depending on local regulation.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2010

## **Annex A** (informative)

### **Check-list for the visual inspection**

During visual inspection, the following listed items should be checked.

- a) Torch/electrode holder, welding current return clamp
  - missing or defective insulation
  - defective connections
  - defective, damaged switches
  - other damage
- b) Mains supply
  - defective, damaged cable
  - deformed, faulty plug
  - broken or thermally damaged plug pins
  - ineffective cable anchorage
  - cables and plugs unsuitable for the intended use and performance
- c) Welding circuit
  - defective, damaged cable
  - deformed, faulty or thermally damaged coupler/sockets
  - ineffective cable anchorage
  - cables and couplers unsuitable for the intended use and performance
- d) Enclosure
  - missing or damaged parts
  - unauthorised modifications
  - cooling openings blocked or missing air filters
  - signs of overload and improper use
  - missing or defective protective devices, for example, gas cylinder holder
  - missing or defective wheels, lifting means, holder, etc.
  - defective wire reel mounting means
  - conductive objects placed in the enclosure
- e) Controls and indicators
  - defective switches, meters and lamps
  - defective pressure regulator or flowmeter
  - incorrect fuses accessible from outside the enclosure
- f) General condition
  - excessive dust or pollution
  - cooling liquid circuit leaking or incorrect cooling liquid level
  - defective gas hoses and connections
  - poor legibility of markings and labelling
  - other damage or signs of improper use

## Annex B (informative)

### Example of a test report after repair

#### Test report

|                                                                                          |                 |                                   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| Company: Sample Ltd.                                                                     |                 | Location: London Torchham WH15 B4 |  |
| Equipment: Arc welding power source                                                      | Type: Freefried | S/N: 123456                       |  |
| Manufacturer: Freefried Electric Ltd.                                                    |                 | Protection class:                 |  |
| Testing equipment: Multimeter D6, Metaframe, measuring circuits as given in IEC 60974-4. |                 |                                   |  |

| Mains voltage                                                                                           | V r.m.s                 | 230                                 |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test point:                                                                                             | Limit                   | Measured values                     |                                                                                                     |
| Visual inspection                                                                                       | ---                     | OK                                  |                                                                                                     |
| Protective conductor resistance                                                                         | ---                     |                                     |                                                                                                     |
| $R_{PE}$ [Ω]                                                                                            | ≤ 0,3 Ω                 | 0,2                                 |                                                                                                     |
| Insulation resistance                                                                                   | ---                     |                                     |                                                                                                     |
| - Input circuit/<br>Protective circuit (500 V) $R_{I-P}$ [MΩ]                                           | ≥ 2,5 MΩ                | N/A                                 |                                                                                                     |
| - Welding circuit/<br>Protective circuit (500 V) $R_{W-P}$ [MΩ]                                         | ≥ 2,5 MΩ                | N/A                                 |                                                                                                     |
| - Input circuit/<br>Welding circuit (500 V) $R_{I-W}$ [MΩ]                                              | ≥ 5 MΩ                  | N/A                                 |                                                                                                     |
| Primary leakage current                                                                                 | ---                     |                                     |                                                                                                     |
| - Plug-connected<br>equipment rated up to<br>32 A $I_{PE}$ [mA]                                         | ≤ 5 mA                  | 2                                   |                                                                                                     |
| - Plug-connected<br>equipment rated more<br>than 32 A $I_{PE}$ [mA]                                     | ≤ 10 mA                 |                                     |                                                                                                     |
| - Permanent connection<br>without special measures $I_{PE}$ [mA]                                        | ≤ 10 mA                 |                                     |                                                                                                     |
| - Equipment with reinforced<br>protective conductor $I_{PE}$ [mA]                                       | ≤ 5 %                   |                                     |                                                                                                     |
| Welding circuit leakage current                                                                         | ---                     |                                     |                                                                                                     |
| $I_{PE}$ [mA]                                                                                           | ≤ 10 mA                 | 0,568                               |                                                                                                     |
| No-load voltage                                                                                         | ---                     |                                     |                                                                                                     |
| With <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">S</span> marked $U_0$ [V <sub>AC</sub> ]    | ≤ 68 V <sub>peak</sub>  | N/A                                 |                                                                                                     |
| $U_0$ [V <sub>DC</sub> ]                                                                                | ≤ 113 V <sub>peak</sub> | N/A                                 |                                                                                                     |
| Without <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">S</span> marked $U_0$ [V <sub>AC</sub> ] | ≤ 113 V <sub>peak</sub> | 110                                 |                                                                                                     |
| $U_0$ [V <sub>DC</sub> ]                                                                                | ≤ 113 V <sub>peak</sub> | N/A                                 |                                                                                                     |
| Functional test                                                                                         | ---                     | ok                                  |                                                                                                     |
| Test passed                                                                                             |                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Test personnel name                                                                                     | ---                     | Myself                              |                                                                                                     |
| Test personnel signature                                                                                | ---                     | Me                                  |                                                                                                     |
| Date                                                                                                    | ---                     | 05-10-09                            |                                                                                                     |

Remarks (result of visual inspection or functional test): None \_\_\_\_\_

Testing company: Checkmates Limited \_\_\_\_\_

Address: London Weldshire WG3 A7 \_\_\_\_\_

Repair: replacement of broken main switch \_\_\_\_\_

N/A: Not applicable to the repair according to the investigator

## **Annex C** (informative)

### **Equipment not built in accordance with IEC 60974-1**

Welding equipment not built in accordance with IEC 60974-1 (for example, built prior to the publication date of the first edition (1989)) may not meet all requirements of this standard.

In this case, the investigator should state in his report as follows:

- the requirements which have not been met;
- the extend to which the requirement has not been met;
- the assessment of the risk deriving there of;
- the corrective measures when necessary.

The report should enable the owner to take the right decision. In some cases the equipment will need to be taken out of service.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2010

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2010

## SOMMAIRE

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                | 19 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                     | 21 |
| 2 Références normatives .....                                                                     | 21 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                     | 22 |
| 4 Exigences générales .....                                                                       | 22 |
| 4.1 Qualification du personnel d'essai .....                                                      | 22 |
| 4.2 Conditions d'essai .....                                                                      | 23 |
| 4.3 Instruments de mesure .....                                                                   | 23 |
| 4.4 Inspection périodique et essai .....                                                          | 23 |
| 4.5 Maintenance .....                                                                             | 23 |
| 4.6 Réparation .....                                                                              | 23 |
| 4.7 Séquence d'essai .....                                                                        | 23 |
| 5 Protection contre les chocs électriques .....                                                   | 24 |
| 5.1 Examen visuel .....                                                                           | 24 |
| 5.2 Continuité du circuit de protection .....                                                     | 24 |
| 5.3 Résistance d'isolement .....                                                                  | 24 |
| 5.4 Courant de fuite du circuit de soudage .....                                                  | 25 |
| 5.5 Courant de fuite primaire .....                                                               | 26 |
| 5.6 Tension à vide ( $U_0$ ) .....                                                                | 27 |
| 6 Essai fonctionnel .....                                                                         | 28 |
| 6.1 Fonctionnement .....                                                                          | 28 |
| 6.2 Dispositif de commutation marche/arrêt du circuit d'alimentation .....                        | 28 |
| 6.3 Dispositif réducteur de tension .....                                                         | 28 |
| 6.4 Electrovanne à gaz .....                                                                      | 28 |
| 6.5 Lampes témoin et lampes de contrôle .....                                                     | 29 |
| 7 Documentation .....                                                                             | 29 |
| 7.1 Rapport d'essai .....                                                                         | 29 |
| 7.2 Etiquetage .....                                                                              | 29 |
| Annexe A (informative) Liste de contrôle pour l'examen visuel .....                               | 30 |
| Annexe B (informative) Exemple de rapport d'essai après réparation .....                          | 31 |
| Annexe C (informative) Matériel non construit conformément à la CEI 60974-1 .....                 | 32 |
| Figure 1 – Mesure du courant de fuite du circuit de soudage .....                                 | 25 |
| Figure 2 – Circuit de mesure pour le courant de fuite primaire .....                              | 26 |
| Figure 3 – Principes de mesure du courant de fuite primaire pour les équipements monophasés ..... | 27 |
| Figure 4 – Mesure des valeurs crête .....                                                         | 28 |
| Tableau 1 – Séquence d'essai sur le matériel de soudage à l'arc utilisé .....                     | 23 |
| Tableau 2 – Résistance d'isolement .....                                                          | 25 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –****Partie 4: Inspection et essais périodiques****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 60974-4 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2006. Elle constitue une révision technique.

Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- changement du titre;
- le domaine d'application est élargi au matériel conçu conformément à la CEI 60974-6;
- les instructions complémentaires du fabricant doivent être respectées;
- la qualification du personnel effectuant les essais est clarifiée (voir 4.1);
- les sources de courant pour coupage plasma sont exclues de l'essai de la tension à vide (voir 5.6);

- l'essai fonctionnel du dispositif réducteur de tension est simplifié (voir 6.3);
- la tension d'alimentation est enregistrée dans le rapport d'essai (voir 7.1).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 26/422/FDIS | 26/428/RVD      |

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

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

La 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 4: Inspection et essais périodiques

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les procédures d'essai pour l'inspection périodique, afin de garantir la sécurité électrique après réparation. Ces procédures d'essai s'appliquent également à la maintenance.

La présente norme s'applique aux sources de courant pour le soudage à l'arc et les techniques connexes conçues conformément à la CEI 60974-1 ou la CEI 60974-6. Les équipements auxiliaires indépendants conçus conformément à une autre partie de la CEI 60974 peuvent être soumis aux essais conformément aux exigences correspondantes de la présente partie de la CEI 60974.

NOTE 1 La source de courant de soudage peut être soumise aux essais avec tout équipement auxiliaire monté qui pourrait affecter les résultats d'essai.

La présente norme ne s'applique pas aux essais des nouvelles sources de courant ou aux groupes électrogènes.

NOTE 2 Pour une source de courant n'étant pas construite conformément à la CEI 60974-1, voir l'Annexe C.

#### 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 60050-195, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*

CEI 60050-851, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 851: Soudage électrique*

CEI 60974-1:2005, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*

CEI 60974-6, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 6: Sources de courant de soudage manuel à l'arc métallique à service limité*

CEI 61557-4, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 4: Résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-151, la CEI 60050-195, la CEI 60050-851 et la CEI 60974-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

#### 3.1

##### **expert**

##### **personne compétente**

##### **personne qualifiée**

personne qui peut juger le travail assigné et reconnaître les dangers possibles sur la base de sa formation, de ses connaissances, de son expérience et de sa connaissance du matériel concerné

NOTE Plusieurs années de pratique dans le domaine technique concerné peuvent être prises en compte pour l'évaluation de la formation professionnelle.

[3.3 de la CEI 60974-1:2005]

#### 3.2

##### **personne avertie**

personne informée des tâches assignées et des dangers éventuels dus à des négligences

NOTE Si nécessaire, la personne a subi une formation

[3.4 de la CEI 60974-1:2005]

#### 3.3

##### **inspection périodique et essai**

examen effectué à intervalles spécifiés pour réduire le risque de danger

#### 3.4

##### **maintenance**

entretien effectué à intervalles spécifiés pour réduire le risque de danger et de défaillance

#### 3.5

##### **réparer**

rétablir une condition de fonctionnement sûre et attendue

#### 3.6

##### **personnel d'essai**

personne avertie ou expert qui a été formé et autorisé à effectuer l'inspection et les essais périodiques

### 4 Exigences générales

#### 4.1 Qualification du personnel d'essai

Les essais effectués sur le matériel de soudage peuvent être dangereux et doivent être effectués par une personne avertie ou un expert dans le domaine de la réparation électrique, étant de préférence également familier avec le soudage, le coupage et les techniques connexes. Il convient que les personnes averties soient considérées comme étant qualifiées pour les essais et la maintenance périodiques simples, sous réserve que l'enveloppe du matériel ne doive pas être ouverte.

NOTE Les tensions et les courants dangereux à l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil peuvent causer un choc, des brûlures ou entraîner la mort. Seul un personnel d'essai qualifié peut ouvrir le matériel.

## 4.2 Conditions d'essai

Les essais doivent être effectués à une température d'air ambiant comprise entre 10 °C et 40 °C sur du matériel de soudage sec et nettoyé.

## 4.3 Instruments de mesure

La précision des instruments de mesure doit être au moins de classe 2.5, à l'exception de la mesure de la résistance d'isolement où la précision des instruments n'est pas spécifiée, mais doit être prise en compte lors de la mesure.

## 4.4 Inspection périodique et essai

L'inspection périodique et l'essai spécifiés au Tableau 1 doivent être effectués.

Les essais doivent être documentés dans un rapport d'essai conformément au 7.1.

Pendant les essais, des instructions complémentaires du fabricant doivent être respectées.

## 4.5 Maintenance

Les instructions et la planification de maintenance données par le fabricant doivent être respectées.

Des essais doivent être documentés dans un rapport d'essai conformément au 7.1.

## 4.6 Réparation

Après réparation ou remplacement d'un composant qui rétablit la fonction de soudage ou de coupage, un expert doit sélectionner les essais appropriés qui doivent être effectués, comme spécifié au Tableau 1.

NOTE Après une réparation mineure telle que le remplacement d'une lampe, d'une roue ou d'un bâti, les essais indiqués au Tableau 1 peuvent ne pas être nécessaires.

Les essais doivent être documentés dans un rapport d'essai conformément au 7.1.

Pendant les essais, les instructions complémentaires du fabricant (par exemple des schémas, une liste des pièces de rechange, un essai fonctionnel de la source de courant et de l'équipement auxiliaire, etc.) doivent être respectées.

## 4.7 Séquence d'essai

La séquence d'essai est donnée au Tableau 1.

**Tableau 1 – Séquence d'essai sur le matériel de soudage à l'arc utilisé**

| Inspection périodique et essai                                                                                                                                                                                                                      | Après réparation                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Examen visuel conformément au 5.1                                                                                                                                                                                                                | a) Examen visuel conformément au 5.1                                                                                                                                                                                                                |
| b) Essai électrique: <ul style="list-style-type: none"> <li>– résistance du conducteur de protection conformément au 5.2</li> <li>– résistance d'isolement<sup>a</sup> conformément au 5.3</li> <li>– tension à vide conformément au 5.6</li> </ul> | b) Essai électrique: <ul style="list-style-type: none"> <li>– résistance du conducteur de protection conformément au 5.2</li> <li>– résistance d'isolement<sup>a</sup> conformément au 5.3</li> <li>– tension à vide conformément au 5.6</li> </ul> |

| Inspection périodique et essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Après réparation                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c) Essai fonctionnel:<br>– pas d'exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | c) Essai fonctionnel:<br>– fonctionnement conformément au 6.1<br>– dispositif de commutation marche/arrêt du circuit d'alimentation conformément au 6.2<br>– dispositif réducteur de tension conformément au 6.3<br>– électrovanne de gaz conformément au 6.4<br>– lampes de signalisation et de commande conformément au 6.5 |
| d) Documentation conforme à l'Article 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | d) Rapport d'essai conformément à l'Article 7                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <sup>a</sup> Lorsque l'essai de la résistance d'isolement ne peut pas être effectué sans déconnecter n'importe quel composant du matériel à l'essai (par exemple réseaux antiparasitage, condensateurs de protection ou composants de protection contre les surtensions), l'essai de résistance d'isolement peut être remplacé par les essais de courant de fuite du circuit primaire et de soudage conformément au 5.4 et 5.5. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 5 Protection contre les chocs électriques

### 5.1 Examen visuel

L'examen visuel doit être effectué conformément aux conditions d'emploi du matériel de soudage et aux instructions du fabricant.

Un exemple d'éléments pour l'examen visuel est donné à l'Annexe A.

### 5.2 Continuité du circuit de protection

Pour le matériel de soudage de classe de protection I alimenté par le réseau, équipement auxiliaire compris (par exemple le système de refroidissement), muni de câbles d'alimentation de longueur allant jusqu'à 5,0 m, la résistance maximale mesurée du conducteur de protection ne doit pas dépasser 0,3  $\Omega$ .

Pour les câbles dépassant 5,0 m, la valeur admissible de la résistance du conducteur de protection est augmentée de 0,1  $\Omega$  pour l'ajout d'un câble de 7,5 m. La valeur maximale admissible de la résistance du conducteur de protection est égale à 1  $\Omega$ .

*La conformité doit être vérifiée en mesurant la résistance entre le contact du conducteur de protection au niveau de la prise et les parties conductrices exposées, à l'aide d'un équipement d'essai conformément à la CEI 61557-4.*

Pendant la mesure, les câbles doivent être pliés, courbés ou vrillés sur la totalité de leur longueur, particulièrement dans le voisinage des entrées de câble dans l'enveloppe, afin de détecter des interruptions du conducteur de protection.

### 5.3 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure aux valeurs données dans le Tableau 2.

**Tableau 2 – Résistance d'isolement**

| Mesure <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                                   | Résistance | Isolement          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------|--------------------|
| Circuit d'alimentation                                                                                                                                                                                                                                                                            | par rapport au  | circuit de soudage                | 5,0 MΩ     | Double ou renforcé |
| Circuit de soudage                                                                                                                                                                                                                                                                                | par rapport au  | circuit de protection             | 2,5 MΩ     | De base            |
| Circuit d'alimentation                                                                                                                                                                                                                                                                            | par rapport au  | circuit de protection             | 2,5 MΩ     | De base            |
| Circuit d'alimentation du matériel de Classe II                                                                                                                                                                                                                                                   | par rapport aux | surfaces accessibles <sup>b</sup> | 5,0 MΩ     | Double ou renforcé |
| <sup>a</sup> Les circuits de commande sont mis à l'essai avec le circuit auquel ils sont raccordés galvaniquement.<br><sup>b</sup> Pour les mesures par rapport aux surfaces accessibles non-conductrices, il faut considérer que de telles surfaces sont recouvertes par une feuille métallique. |                 |                                   |            |                    |

*La conformité doit être vérifiée par la mesure stabilisée de la résistance d'isolement en appliquant une tension de 500 V c.c. à température ambiante.*

Pendant la mesure, les torches doivent être déconnectées, les composants électroniques à l'état solide et leurs dispositifs de protection peuvent être court-circuités et les unités de refroidissement par liquide doivent être mises à l'essai sans liquide.

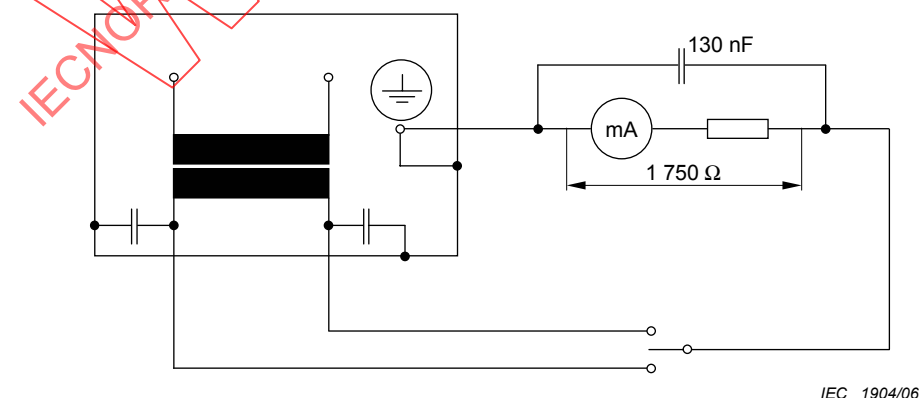
#### 5.4 Courant de fuite du circuit de soudage

Le courant de fuite entre les sorties de soudage et la borne du conducteur de protection ne doit pas dépasser une valeur efficace en courant alternatif de 10 mA.

*La conformité doit être vérifiée en mesurant le courant de fuite avec le circuit indiqué à la Figure 1 pour la valeur assignée de tension d'alimentation et en condition à vide.*

Le circuit de mesure doit avoir une résistance totale de  $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$  et doit être shunté par un condensateur pour que la constante de temps du circuit soit de  $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$ .

Pour une résistance de  $1\,750\ \Omega$ , le condensateur sera de 130 nF.



NOTE Pour le matériel de classe II, il faut utiliser la borne PE du circuit du réseau d'alimentation mis à la terre.

**Figure 1 – Mesure du courant de fuite du circuit de soudage**

## 5.5 Courant de fuite primaire

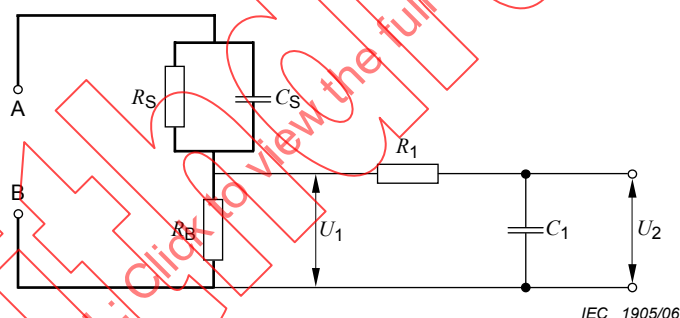
Le courant de fuite primaire dans le conducteur de protection externe ne doit pas dépasser

- 5 mA eff. pour les équipements raccordés par une prise assignée jusqu'à 32 A compris;
- 10 mA eff. pour les équipements raccordés par une prise assignée à plus de 32 A;
- 10 mA eff. pour les équipements destinés à être raccordés de façon permanente sans mesures spéciales pour le conducteur de protection;
- 5 % du courant d'alimentation assigné par phase pour les équipements destinés à être raccordés de façon permanente ayant un conducteur de protection renforcé.

La conformité doit être vérifiée en utilisant le circuit de mesure de la Figure 2 et un voltmètre conventionnel dans les conditions suivantes:

- le matériel de soudage est
  - isolé par rapport au plan de masse;
  - alimenté par la tension d'alimentation assignée;
  - non raccordé à la terre de protection sauf à travers les composants de mesure;
- le circuit de sortie est en condition à vide;
- les condensateurs d'antiparasitage ne doivent pas être déconnectés.

NOTE 1 Le circuit donné à la Figure 2 est utilisé afin d'obtenir des résultats reproductibles.



### Légende

|       |                    |       |                                   |
|-------|--------------------|-------|-----------------------------------|
| A, B  | bornes d'essai     | $U_1$ | tension assignée d'alimentation   |
| $R_S$ | 1 500 $\Omega$     | $R_1$ | 10 000 $\Omega$                   |
| $R_B$ | 500 $\Omega$       | $U_2$ | tension conventionnelle en charge |
| $C_S$ | 0,22 $\mu\text{F}$ | $C_1$ | 0,022 $\mu\text{F}$               |

$$\text{Courant de fuite } I_{PE} = \frac{U_2}{R_B}$$

**Figure 2 – Circuit de mesure pour le courant de fuite primaire**

La mesure du courant de fuite primaire peut être effectuée directement ou sous forme d'une mesure de courant différentiel (voir Figure 3). Au lieu d'utiliser l'ampèremètre montré à la Figure 3, le circuit de mesure de la Figure 2 doit être utilisé. La tolérance des valeurs des composants du circuit de mesure ne doit pas dépasser  $\pm 5$  %.

Les équipements destinés à être raccordés de façon permanente et ayant un conducteur de protection renforcé doivent être mis à l'essai conformément à la spécification du fabricant.