

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**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

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

ICS 25.160

ISBN 978-2-8322-3528-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

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	9
5.4 Welding circuit touch current	9
5.5 Touch current in normal condition.....	10
5.6 Protective conductor current.....	10
5.7 No-load voltage (U_0)	11
6 Functional test.....	12
6.1 Function.....	12
6.2 Supply-circuit on/off switching device	12
6.3 Voltage-reducing device	12
6.4 Magnetic gas valve	13
6.5 Signal and control lamps	13
7 Documentation	13
7.1 Test report.....	13
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 welding circuit touch current.....	9
Figure 2 – Measurement of touch current in normal condition.....	10
Figure 3 – Principles of protective conductor current measurement for single phase equipment	11
Figure 4 – Measurement of peak values	12
Table 1 – Test sequence on used arc welding equipment.....	8
Table 2 – Insulation resistance.....	9

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 third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. It constitutes a technical revision.

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

- With regard to basic standards the term "leakage current" has been replaced by "touch current" and "protective conductor current".
- Measurements of circuits connected in a non-galvanic way shall be tested according to the information of the manufacturer.
- The order of the chapters dealing with measurements to be carried out has been changed.
- The example test report in Annex B has been adapted.

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

FDIS	Report on voting
26/597/FDIS	26/603/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.

In this standard, the following print types are used:

- *conformity statements: in italic type.*

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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 60974-4:2016

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 parts of IEC 60974 may be tested in accordance with relevant requirements of this part of IEC 60974.

NOTE 1 The welding power source can be tested with any ancillary equipment fitted that can 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. 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 60050-195, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

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

IEC 60974-1:2012, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 60974-6, *Arc welding equipment – Part 6: Limited duty equipment*

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*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

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 1 to entry: Several years of practice in the relevant technical field may be taken into consideration in assessment of professional training.

[SOURCE: IEC 60974-1:2012, 3.3]

3.2

instructed person

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

Note 1 to entry: If necessary, the person has undergone some training

[SOURCE: IEC 60974-1:2012, 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 can cause shock, burn or death. Only expert test personnel can 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2016

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: – protective conductor resistance in accordance with 5.2 – insulation resistance in accordance with 5.3 (Optional: welding circuit touch current in accordance with 5.4, touch current in normal condition^b in accordance with 5.5 and protective conductor current in accordance with 5.6)^a – no-load voltage in accordance with 5.7	b) Electrical test: – protective conductor resistance in accordance with 5.2 – insulation resistance in accordance with 5.3 (Optional: welding circuit touch current in accordance with 5.4, touch current in normal condition^b in accordance with 5.5 and protective conductor current in accordance with 5.6)^a – no-load voltage in accordance with 5.7
c) Functional test: – no requirement	c) Functional test: – function in accordance with 6.1 – supply-circuit on/off switching device in accordance with 6.2 – voltage-reducing device in accordance with 6.3 – magnetic gas valve in accordance with 6.4 – signal and control lamps in accordance with 6.5
d) Documentation in accordance with Clause 7	d) Documentation in accordance with Clause 7
^a If the insulation resistance test cannot be carried out for 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 the optional tests specified in item b). ^b Only if there are accessible conductive surfaces not connected to the protective circuit.	

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 Ω .

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

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 not be less than the values given in Table 2.

Table 2 – Insulation resistance

Measurement ^a			Resistance	Insulation
Supply circuit	to	welding circuit	5,0 MΩ	Double or reinforced
Welding circuit	to	protective circuit	2,5 MΩ	Basic
Supply circuit	to	protective circuit	2,5 MΩ	Basic
Supply circuit of Class II equipment	to	accessible surfaces ^b	5,0 MΩ	Double or reinforced

^a Control circuits are tested together with the circuit to which they are galvanically connected. Accessible control circuits separated from all other circuits are tested according to the manufacturer's specification.

^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.

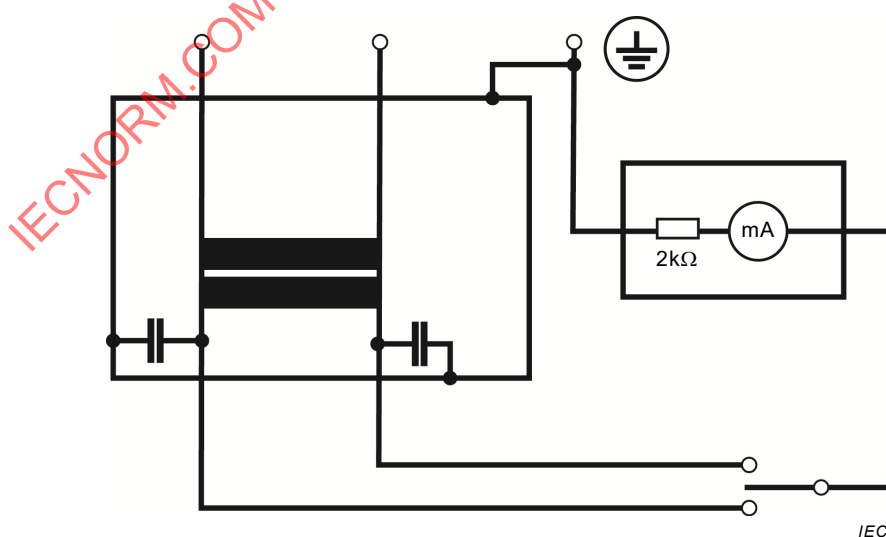
During the measurement, torches shall be disconnected, solid-state electronic components and their protective devices may be short-circuited, and liquid cooling units shall be tested without liquid.

5.4 Welding circuit touch current

The touch current between the welding circuit connections and the protective conductor terminal shall not exceed 10 mA r.m.s.

Conformity shall be checked by visual inspection and measurement of the touch current with a circuit as shown in Figure 1 at the rated supply voltage(s) and no-load condition.

The measuring network shall be connected as shown in Figure 1.



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

Figure 1 – Measurement of welding circuit touch current

5.5 Touch current in normal condition

The touch current for accessible conductive surfaces, not connected to the protective circuit, shall not exceed 0,5 mA r.m.s under normal conditions.

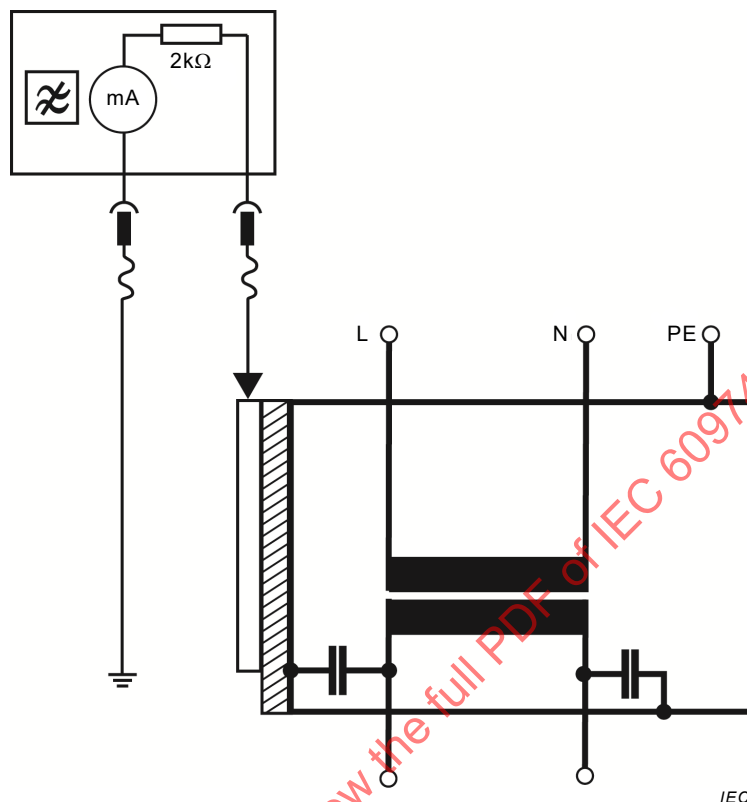


Figure 2 – Measurement of touch current in normal condition

Conformity shall be checked as shown in Figure 2.

- a) The welding power source is:
 - isolated from the ground plane;
 - supplied by the highest rated supply voltage;
- b) the welding circuit is in the no-load condition;
- c) interference suppression capacitors are not disconnected.

5.6 Protective conductor current

For class 1 equipment, the protective conductor current shall not exceed 10 mA r.m.s except for equipment with permanent connection by a reinforced protective conductor in accordance with IEC 61140.

Equipment for permanent connection with a reinforced protective conductor may have a leakage current up to 5 % of the rated supply current per phase.

Conformity shall be checked using the measuring circuit as shown in Figure 3 under the following conditions:

- 1) the welding power source is:
 - isolated from the ground plane;
 - supplied by the highest rated supply voltage;
 - not connected to the protective earth except through measurement components;

- 2) the welding circuit is in the no-load condition;
- 3) interference suppression capacitors shall not be disconnected.

The measurement of the protective conductor current may be performed directly or in the form of a difference current measurement (see Figure 3). 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.

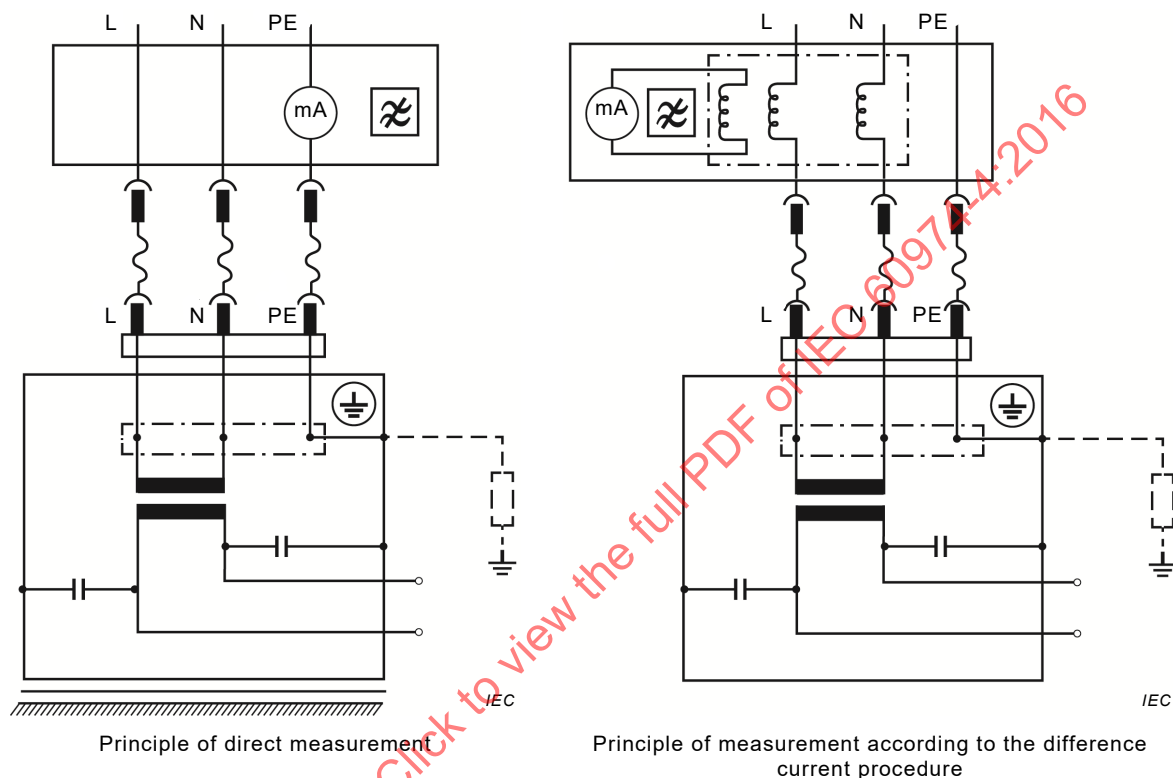


Figure 3 – Principles of protective conductor current measurement for single phase equipment

NOTE Caution! This test is performed by a qualified person.

5.7 No-load voltage (U_0)

The peak values of the maximum no-load voltage at all possible settings of the power source should not be higher than $\pm 15\%$ of no-load voltage U_0 and 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 Ω .

b) *peak values*

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

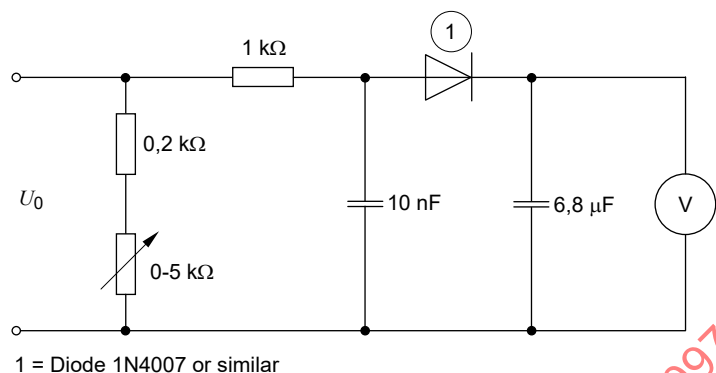


Figure 4 – Measurement of peak values

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 Ω .

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 Ω is 65 W. The rheostat shall withstand a current value of 0,6 A. The capacitors 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, it shall be checked for correct operation.

Conformity shall be checked by measurement of reduced no-load voltage (see 5.7) and 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 Flexible gas tubes and their connections can be sources of leaks.

6.5 Signal and control lamps

Signal or control lamps shall be checked for correct operation if possible.

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.

Annex A (informative)

Check-list for the visual inspection

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

- a) Torch/electrode holder, welding 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
 - unauthorized 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: I
Testing equipment: TESTDEVICE 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}	$\leq 0,3 \Omega$	0,02 Ω				
Insulation resistance	---					
- Supply circuit/ Protective circuit (500 V) R_{S-P}	$\geq 2,5 M\Omega$	$\geq 20 M\Omega$				
- Welding circuit, control circuit/ Protective circuit (500 V) $R_{W,C-P}$	$\geq 2,5 M\Omega$	$\geq 20 M\Omega$				
- Supply circuit/ Welding circuit, control circuit (500 V) $R_{S-W,C}$	$\geq 5 M\Omega$	$\geq 20 M\Omega$				
Protective conductor current^a I_{PE}	$\leq 10 mA_{r.m.s}$	2 mA				
Touch current in normal condition^a I_T	$\leq 0,5 mA_{r.m.s}$	0,04 mA				
- Equipment with reinforced protective conductor ^a I_T	$\leq 0,05 I_{1max} A$	N/A				
Welding circuit touch current^a						
I_T	$\leq 10 mA_{r.m.s}$	0,056 mA				
No-load voltage	---					
With  U_0	$\leq 68 V_{peak}$	N/A				
U_0	$\leq 113 V_{peak}$	N/A				
Without  U_0	$\leq 113 V_{peak}$	110 V				
U_0	$\leq 113 V_{peak}$	N/A				
Functional test	---	ok				
Test passed		☒	☐	☐	☐	☐
Test personnel name	---	Myself				
Test personnel signature	---	Me				
Date	---	03-03-14				

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 _____

^a optional measurements

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 extent 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 make the appropriate decision regarding continued use of the equipment.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2016

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.....	25
5.4 Courant de contact du circuit de soudage	25
5.5 Courant de contact en conditions normales.....	26
5.6 Courant du conducteur de protection	27
5.7 Tension à vide (U_0).....	28
6 Essai fonctionnel	29
6.1 Fonction.....	29
6.2 Dispositif de coupure marche/arrêt du circuit d'alimentation	29
6.3 Dispositif réducteur de tension	29
6.4 Électrovanne à gaz	30
6.5 Lampes témoins et lampes de contrôle	30
7 Documentation	30
7.1 Rapport d'essai.....	30
7.2 Étiquetage	30
Annexe A (informative) Liste de contrôle pour l'examen visuel	31
Annexe B (informative) Exemple de rapport d'essai après réparation	32
Annexe C (informative) Matériel non construit conformément à l'IEC 60974-1	33
Figure 1 – Mesure du courant de contact du circuit de soudage	26
Figure 2 – Mesure du courant de contact en conditions normales.....	26
Figure 3 – Principes de mesure du courant du conducteur de protection pour les équipements monophasés.....	28
Figure 4 – Mesure des valeurs crêtes.....	29
Tableau 1 – Séquence d'essai sur le matériel de soudage à l'arc utilisé	24
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 (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60974-4 a été établie par le comité d'études 26 de l'IEC: Soudage électrique.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

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

- Pour ce qui concerne les normes de base, le terme «courant de fuite» a été remplacé par «courant de contact» et «courant du conducteur de protection».
- Les mesures de circuits connectés selon une méthode non galvanique doivent être soumises à essai conformément aux informations du fabricant.
- L'ordre des chapitres traitant des mesures à effectuer a été modifié.

- L'exemple de rapport d'essai dans l'Annexe B a été adapté.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/597/FDIS	26/603/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/IEC, Partie 2.

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

Dans la présente Norme, les types de caractères suivants sont utilisés:

- *énoncés de conformité: en italique.*

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2016

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 4: Inspection et essais périodiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 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 l'IEC 60974-1 ou l'IEC 60974-6. Les équipements auxiliaires indépendants conçus conformément à d'autres parties de l'IEC 60974 peuvent être soumis à essai conformément aux exigences correspondantes de la présente partie de l'IEC 60974.

NOTE 1 La source de courant de soudage peut être soumise à essai avec tout équipement auxiliaire monté qui peut 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 qui n'est pas construite conformément à l'IEC 60974-1, voir l'Annexe C.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60050-151, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

IEC 60050-851, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 851: Soudage électrique*

IEC 60974-1:2012, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*

IEC 60974-6, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 6: Matériel à service limité*

IEC 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*

IEC 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-151, l'IEC 60050-195, l'IEC 60050-851, l'IEC 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 professionnelle, de ses connaissances, de son expérience et de sa connaissance du matériel concerné

Note 1 à l'article: Plusieurs années de pratique dans le domaine technique concerné peuvent être prises en compte pour l'évaluation de la formation professionnelle.

[SOURCE: IEC 60974-1:2012, 3.3]

3.2

personne avertie

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

Note 1 à l'article: Si nécessaire, la personne a suivi une formation

[SOURCE: IEC 60974-1:2012, 3.4]

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, les instructions complémentaires du fabricant doivent être respectées.

4.5 Maintenance

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

Les 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: – résistance du conducteur de protection conformément au 5.2 – résistance d'isolement conformément au 5.3 (facultatif: courant de contact du circuit de soudage conformément au 5.4, courant de contact en conditions normales^b conformément au 5.5 et courant du conducteur de protection conformément au 5.6)^a – tension à vide conformément au 5.7	b) Essai électrique: – résistance du conducteur de protection conformément au 5.2 – résistance d'isolement conformément au 5.3 (facultatif: courant de contact du circuit de soudage conformément au 5.4, courant de contact en conditions normales^b conformément au 5.5 et courant du conducteur de protection conformément au 5.6)^a – tension à vide conformément au 5.7
c) Essai fonctionnel: – pas d'exigences	c) Essai fonctionnel: – fonctionnement conformément au 6.1 – dispositif de coupure marche/arrêt du circuit d'alimentation conformément au 6.2 – dispositif réducteur de tension conformément au 6.3 – électrovanne de gaz conformément au 6.4 – lampes de signalisation et de commande conformément au 6.5
d) Rapport d'essai conformément à l'Article 7	d) Rapport d'essai conformément à l'Article 7
^a Si l'essai de résistance d'isolement ne peut pas être effectué sans déconnecter au moins un composant du matériel à soumettre à essai (par ex. réseaux d'antiparasitage, condensateurs de protection ou composant de protection contre les surtensions), l'essai de résistance d'isolement peut être remplacé par les essais optionnels spécifiés au point b). ^b Uniquement en présence de surfaces conductrices accessibles non connectées au circuit de protection.	

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 dans l'Annexe A.

5.2 Continuité du circuit de protection

Pour le matériel de soudage de classe de protection I alimenté par le réseau, y compris l'équipement auxiliaire (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 Ω .

Pour les câbles dépassant 5,0 m, la valeur admissible de la résistance du conducteur de protection est augmentée de 0,1 Ω tous les 7,5 m de câble supplémentaires. La valeur maximale admissible de la résistance du conducteur de protection est égale à 1 Ω .

La conformité doit être vérifiée en mesurant la résistance entre le contact du conducteur de protection au niveau de la fiche et les parties conductrices exposées, à l'aide d'un équipement d'essai conformément à l'IEC 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 ^a			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 ^b	5,0 MΩ	Double ou renforcé
^a Les circuits de commande sont soumis à essai avec le circuit auquel ils sont connectés de manière galvanique. Les circuits de commande accessibles séparés de tous les autres circuits sont soumis à essai conformément à la spécification du fabricant. ^b Pour les mesures par rapport aux surfaces accessibles non conductrices, de telles surfaces doivent être considérées comme étant 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.

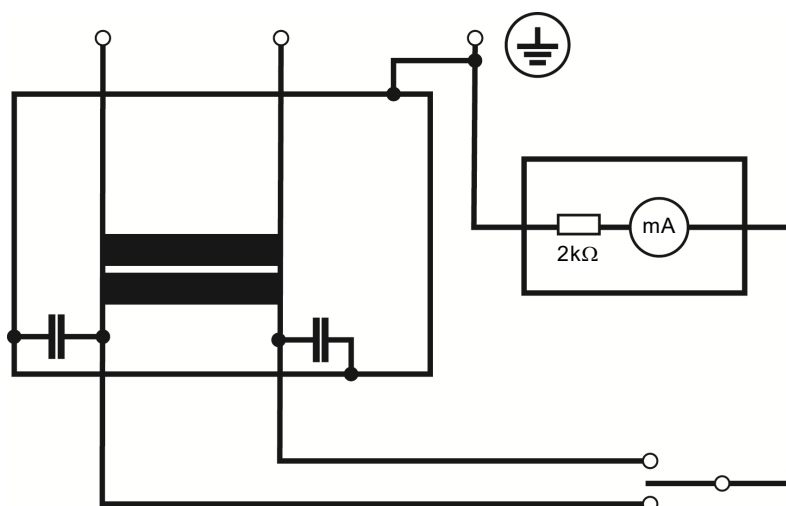
Pendant la mesure, les torches doivent être déconnectées, les composants électroniques à l'état solide et leurs dispositifs de protection peuvent être court-circuités et les unités de refroidissement par liquide doivent être soumises à essai sans liquide.

5.4 Courant de contact du circuit de soudage

Le courant de contact entre les raccords du circuit de soudage et la borne du conducteur de protection ne doit pas dépasser une valeur de 10 mA en valeur efficace.

La conformité doit être vérifiée par un examen visuel et par la mesure du courant de contact avec le circuit indiqué à la Figure 1 pour la ou les tensions d'alimentation assignées et en condition à vide.

Le circuit de mesure est spécifié et doit être raccordé comme représenté à la Figure 1.



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

Figure 1 – Mesure du courant de contact du circuit de soudage

5.5 Courant de contact en conditions normales

Le courant de contact des surfaces conductrices accessibles non raccordées au circuit de protection ne doit pas dépasser 0,5 mA en valeur efficace en conditions normales.

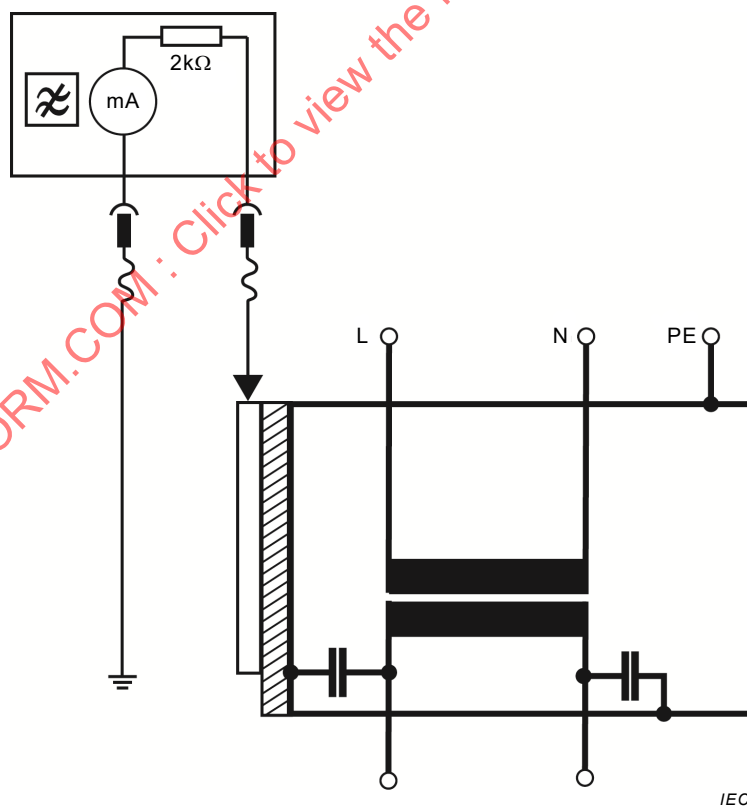


Figure 2 – Mesure du courant de contact en conditions normales

La conformité doit être vérifiée comme représenté à la Figure 2.

a) La source de courant de soudage est:

- isolée par rapport au plan de masse;
 - alimentée par la tension d'alimentation assignée la plus élevée;
- b) le circuit de soudage est en condition à vide;
- c) les condensateurs d'antiparasitage ne sont pas déconnectés.

5.6 Courant du conducteur de protection

Pour le matériel de classe 1, le courant du conducteur de protection ne doit pas dépasser 10 mA en valeur efficace sauf pour le matériel raccordé de façon permanente par un conducteur de protection renforcé conformément à l'IEC 61140.

Le matériel raccordé de façon permanente par un conducteur de protection renforcé peut disposer d'un courant de fuite ne dépassant pas 5 % du courant d'alimentation assigné par phase.

La conformité doit être vérifiée à l'aide du circuit de mesure de la Figure 3 dans les conditions suivantes:

- 1) la source de courant de soudage est:
 - isolée par rapport au plan de masse;
 - alimentée par la tension d'alimentation assignée la plus élevée;
 - non raccordée à la terre de protection sauf à travers les composants de mesure;
- 2) le circuit de soudage est en condition à vide;
- 3) les condensateurs d'antiparasitage ne doivent pas être déconnectés.

La mesure du courant du conducteur de protection peut être effectuée directement ou sous forme d'une mesure de courant différentiel (voir Figure 3). La tolérance des valeurs des composants du circuit de mesure ne doit pas dépasser ± 5 %.

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

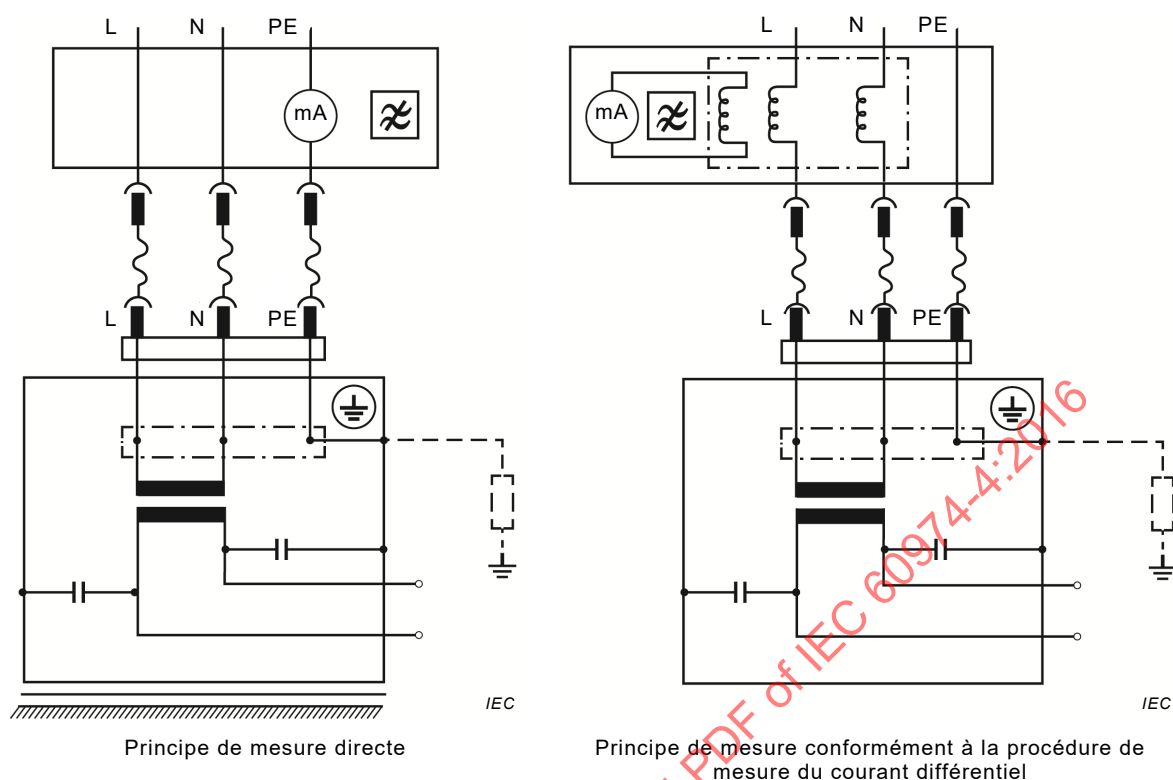


Figure 3 – Principes de mesure du courant du conducteur de protection pour les équipements monophasés

NOTE Attention! Cet essai est effectué par une personne qualifiée.

5.7 Tension à vide (U_0)

Il convient que les valeurs crêtes de la tension à vide maximale pour tous les réglages possibles de la source d'alimentation ne dépassent pas $\pm 15\%$ de la tension à vide U_0 et elles ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 13 de l'IEC 60974-1 lorsque la source de courant est à sa tension d'alimentation et à sa fréquence assignées.

Avant d'effectuer les essais, les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc doivent, si nécessaire, être enlevés ou contournés conformément aux instructions du fabricant (voir également les instructions d'utilisation ou les instructions d'essai du fabricant).

La tension à vide est mesurée entre les bornes de sortie du circuit de soudage. Si cela n'est pas possible pour des raisons de sécurité ou de commande, la tension à vide est mesurée entre la torche et le raccordement du câble de retour de soudage. Cet essai n'est pas nécessaire pour les sources de coupage plasma.

Si la tension à vide réduite assignée (U_R) ou la tension à vide de rupture assignée (U_S) sont définies sur la plaque signalétique, U_R ou U_S doit être mesuré au lieu d' U_0 .

La conformité doit être vérifiée en mesurant les

a) valeurs efficaces

Un appareil mesurant la valeur efficace vraie est utilisé avec une résistance du circuit de soudage externe de $5\text{ k}\Omega$.

b) valeurs crêtes