

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 3: Arc striking and stabilizing devices**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 3: Dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-3:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 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
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 3: Arc striking and stabilizing devices**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 3: Dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-8322-6498-0

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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Environmental conditions.....	7
5 Tests	7
5.1 Test conditions	7
5.2 Measuring instruments.....	7
5.3 Conformity of components	7
5.4 Type tests.....	7
5.5 Routine tests.....	8
5.5.1 Stand-alone unit	8
5.5.2 Built-in unit	8
6 Protection against electric shock	8
6.1 Insulation	8
6.1.1 General	8
6.1.2 Clearances	8
6.1.3 Creepage distances	8
6.1.4 Insulation resistance.....	9
6.1.5 Dielectric strength.....	9
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	10
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	10
6.4 Protective provision	10
7 Thermal requirements.....	10
8 Thermal protection.....	10
9 Abnormal operation	10
10 Connection to the supply network	11
11 Output	11
11.1 Rated peak voltage	11
11.2 Impulse current	12
11.2.1 Risk of electric shock.....	12
11.2.2 Electric charge.....	12
11.2.3 Direct contact	12
11.2.4 Series contact.....	13
11.3 Mean energy	14
11.4 Output circuit capacitance discharging	15
11.5 Additional requirements	15
12 Control circuits	16
13 Hazard reducing device	16
14 Mechanical provisions	16
15 Rating plate	16
15.1 General requirements	16
15.2 Description	17
15.3 Contents	17

16	Adjustment of the output.....	18
17	Instructions and markings.....	18
17.1	Instructions	18
17.2	Markings	18
	Annex A (informative) Examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices	19
	Annex B (informative) Example of a rating plate.....	20
	Bibliography.....	21
	Figure 1 – Rated peak voltage	11
	Figure 2 – Measurement of electric charge of impulse current.....	12
	Figure 3 – Measuring circuit for direct contact.....	13
	Figure 4 – Measuring circuit for serial contact.....	14
	Figure 5 – Measurement of mean energy	15
	Figure 6 – Measuring circuit for capacitance discharging	15
	Figure 7 – Rating plate	17
	Figure A.1 – Examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices	19
	Figure B.1 – Stand-alone unit	20
	Table 1 – Minimum clearances and creepage distances for arc striking and stabilizing circuits.....	9
	Table 2 – Maximum peak voltages	11

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-3:2019

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 3: Arc striking and stabilizing devices

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 60974-3 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2013 and constitutes a technical revision.

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

- changes induced by the publication of IEC 60974-1:2017;
- reference to IEC 60974-1:2017/AMD1:2019 in Clause 2;
- Figure 2 is updated where a subtraction of the proportion of the no-load voltage is shown;
- requirement for safe operation of the arc striking and stabilising devices in the event of failure, in 11.5;
- requirements for the rating plate as in IEC 60974-1:2017, Clause 15.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
26/671/FDIS	26/676/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this document, the following print types are used:

- conformity statements: in *italic* type.
- terms used throughout this document which have been defined in Clause 3: SMALL CAPITALS.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 60974-1:2017.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 3: Arc striking and stabilizing devices

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety requirements for industrial and professional ARC STRIKING and ARC STABILIZING DEVICES used in arc welding and allied processes.

This document is applicable to ARC STRIKING and STABILIZING DEVICES which are stand-alone (separate from the welding equipment) or built in (housed in a single enclosure with other arc welding equipment).

NOTE 1 Typical allied processes are, for example, plasma arc cutting and arc spraying.

NOTE 2 This document does not include electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60974-1:2017, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*
IEC 60974-1:2017/AMD1:2019

IEC 60974-7:2013, *Arc welding equipment – Part 7: Torches*

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 IEC 60974-1 and IEC 60974-7 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

arc striking device

device which superimposes a voltage on the welding circuit to ignite an arc

3.2

arc stabilizing device

device which superimposes a voltage on the welding circuit to maintain an arc

3.3

arc striking voltage

voltage superimposed on the no-load voltage to ignite an arc

3.4

arc stabilizing voltage

voltage superimposed on the arc voltage to maintain the arc

4 Environmental conditions

As specified in IEC 60974-1:2017, Clause 4.

5 Tests

5.1 Test conditions

As specified in 5.1 of IEC 60974-1:2017.

5.2 Measuring instruments

The accuracy of measuring instruments shall be as follows:

- a) electrical measuring instruments: class 1 (± 1 % of full-scale reading), except for the measurement of insulation resistance and dielectric strength where the accuracy of the measuring instruments is not specified, but shall be taken into account for the measurement;
- b) thermometer: ± 2 K;
- c) high-voltage probe: ± 5 %.

5.3 Conformity of components

As specified in 5.3 of IEC 60974-1:2017/AMD1:2019.

5.4 Type tests

As a condition of conformity, the type tests given below shall be carried out on stand-alone units in the following sequence with no drying time between f), g) and h):

- a) visual inspection, as defined in 3.1.7 of IEC 60974-1:2017;
- b) insulation resistance, as specified in 6.1.4 of IEC 60974-1:2017 (preliminary check);
- c) enclosure, as specified in 14.2 of IEC 60974-1:2017;
- d) handling means, as specified in 14.3 of IEC 60974-1:2017;
- e) drop withstand, as specified in 14.4 of IEC 60974-1:2017;
- f) protection provided by the enclosure, as specified in 6.2.1 of IEC 60974-1:2017;
- g) insulation resistance, as specified in 6.1.4 of IEC 60974-1:2017;
- h) dielectric strength, as specified in 6.1.5 of IEC 60974-1:2017;
- i) visual inspection, as defined in 3.1.7 of IEC 60974-1:2017.

Rated arc striking and stabilizing peak voltage shall be measured in accordance with 11.1 in any convenient sequence of type tests but before verifying mechanical provisions.

The other type tests included in this document and not listed here shall be carried out in any convenient sequence.

5.5 Routine tests

5.5.1 Stand-alone unit

All routine tests shall be carried out on each stand-alone unit in the following sequence:

- a) visual inspection (as defined in 3.1.7 of IEC 60974-1:2017);
- b) continuity of the protective circuit (as specified in Clause 10 and, if applicable, 10.5.1 of IEC 60974-1:2017);
- c) dielectric strength (as specified in 6.1.5 of IEC 60974-1:2017);
- d) high-voltage circuit test: working voltage shall be applied to high-voltage circuits to establish insulation integrity as specified by the manufacturer;

NOTE No-load voltage and connection of the return cable, either to the ground circuit or isolated, affects working voltage.

- e) visual inspection (as defined in 3.1.7 of IEC 60974-1:2017).

5.5.2 Built-in unit

The following routine test shall be carried out on each built-in unit in any convenient sequence for the power source (as specified in 5.5 of IEC 60974-1:2017):

High-voltage circuit test: working voltage shall be applied to high-voltage circuits to establish insulation integrity as specified by the manufacturer.

NOTE No-load voltage and connection of the return cable, either to the ground circuit or isolated, affects working voltage.

6 Protection against electric shock

6.1 Insulation

6.1.1 General

Subclause 6.1.1 of IEC 60974-1:2017 applies.

6.1.2 Clearances

The minimum clearances for high-voltage components shall be in accordance with Table 1. The minimum clearance for other components shall be in accordance with 6.1.2 of IEC 60974-1:2017.

Conformity shall be checked by measurement and visual inspection.

6.1.3 Creepage distances

The minimum creepage distances for arc striking and stabilizing circuits shall be in accordance with Table 1. The minimum creepage distances for other components shall be in accordance with 6.1.3 of IEC 60974-1:2017.

Conformity shall be checked by measurement and visual inspection.

**Table 1 – Minimum clearances and creepage distances
for arc striking and stabilizing circuits**

Rated peak voltage ^a kV	Clearance ^b mm	Creepage distance ^b mm
3	3	6,3
6	5,5	10
8	8	12,5
10	11	16
12	14	20
15	18	25
18	25	30
20	30	35
NOTE These values apply to circuits which are designed in accordance with 11.3.		
^a Rated peak voltage shall be measured in accordance with 11.1.		
^b Interpolation is allowed.		

6.1.4 Insulation resistance

Subclause 6.1.4 of IEC 60974-1:2017 applies.

6.1.5 Dielectric strength

The output circuit of ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES and the insulation of coupling components (for example, coupling transformers or coupling capacitors) shall withstand an arc striking test voltage 20 % higher than the rated peak ARC STRIKING VOLTAGE at the maximum pulse repetition rate of the device.

Alternatively, an AC test voltage with the same peak value of approximately sine waveform at 50 Hz or 60 Hz may be used for coupling components only. The maximum permissible setting of the tripping current shall be 100 mA. The high voltage transformer shall deliver the prescribed voltage up to the tripping current. Tripping is regarded as a flashover or a breakdown.

NOTE 1 For the operator's safety, the lowest setting of the tripping current (less than or equal to 10 mA) is typical.

Conformity shall be checked by the following test.

Coupling components intended for use with ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGES shall be subjected to the arc striking test voltage or the AC test voltage for 60 s.

NOTE 2 Interference suppression capacitors are not coupling devices.

The output circuit shall be subjected to the arc striking test voltage for 60 s applied between the point of connection to the welding electrode and

- a) exposed conductive parts;
- b) other isolated circuits.

Flashover or breakdown shall not occur. Any discharges unaccompanied by a voltage drop (corona) are disregarded.

NOTE 3 Interference suppression capacitors are subjected to the test of the output circuit.

6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)

Subclause 6.2 of IEC 60974-1:2017 applies.

6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)

Stand-alone ARC STRIKING and STABILIZING DEVICES shall be class I or class II equipment in accordance with IEC 61140, with the exception of the welding circuit.

The output circuit of the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE shall be electrically isolated from the public supply system by double or reinforced insulation in accordance with the maximum rated input voltage. Annex A, Figure A.1 shows examples of coupling systems for ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES.

Internal conductors and connections shall be secured or positioned as specified in 6.3.3 of IEC 60974-1:2017.

For class I stand-alone ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE, weighted touch current in the case of an external protective conductor failure or disconnection shall not exceed the value specified in 6.3.6 of IEC 60974-1:2017 when energized and not providing the ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGE.

Conformity shall be checked by visual inspection and by measurement.

6.4 Protective provision

Connection of exposed conductive parts to the protective conductor is not required if the rated supply voltage is supplied by the welding circuit or safety extra-low voltage (SELV).

7 Thermal requirements

Current-carrying components, incorporated in the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE, shall be capable of carrying the rated welding current as specified by the manufacturer without:

- a) exceeding the temperature rating of the current-carrying components;
- b) causing the surface temperatures specified in Table 7 of IEC 60974-1:2017 to be exceeded.

For liquid-cooled apparatus, the test shall be carried out with the minimum flow and the maximum temperature of the coolant, as recommended by the manufacturer.

Conformity shall be checked by measurement in accordance with 7.2 of IEC 60974-1:2017.

8 Thermal protection

If the ARC STRIKING and STABILIZING DEVICE is designed for use with or built in a specific welding power source, the thermal protection tests shall be carried out with the welding power source.

9 Abnormal operation

In the case of a stand-alone ARC STRIKING and STABILIZING DEVICE, the abnormal operation tests defined in Clause 9 of IEC 60974-1:2017 shall be carried out as applicable.

If the ARC STRIKING and STABILIZING DEVICE is designed for use with a specific welding power source, the abnormal operation tests shall be conducted with the ARC STRIKING and STABILIZING DEVICE connected to that welding power source.

The ARC STABILIZING DEVICE shall be short circuited at the output, with neither a torch nor a return cable connected, until equilibrium is achieved.

ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES protected internally, for example by automatic shut-off, meet this requirement if the protection device operates before an unsafe condition occurs.

10 Connection to the supply network

Clause 10 of IEC 60974-1:2017 applies.

11 Output

11.1 Rated peak voltage

The rated peak voltage (U_p) is obtained by subtraction of the no-load voltage (U_0) from the measured peak voltage (see Figure 1). To determine the peak, the voltage shall be measured across a 220 pF capacitor with neither a torch nor a return cable connected.

When reported on the rating plate of ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES, the rated peak voltage (U_p) shall be equal to or greater than the measured peak voltage, but shall not exceed the maximum values given in Table 2.

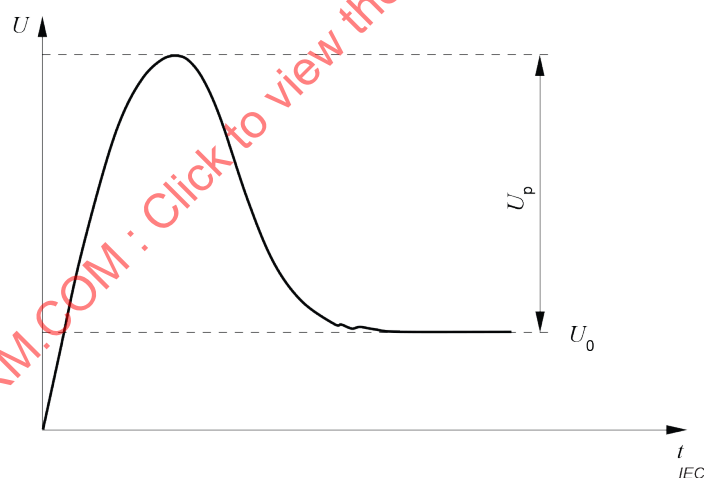


Figure 1 – Rated peak voltage

Table 2 – Maximum peak voltages

Type of torch	Peak voltage
Manually guided	15 kV
Mechanically guided or plasma cutting	20 kV

Conformity shall be checked by measurement with an oscilloscope and a high-voltage probe with sufficient bandwidth.

11.2 Impulse current

11.2.1 Risk of electric shock

Depending on the design of an ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE, a risk of electric shock due to an impulse current can occur under the following situations:

- the human body is in direct contact with the output of the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE (as specified in 11.2.3);
- the human body is in series with the arc gap as part of the welding circuit (as specified in 11.2.4).

11.2.2 Electric charge

Under the conditions described in 11.2.3 and 11.2.4, the maximum electric charge in one half-cycle of impulse current, regardless of polarity, shall not exceed (see Figure 2):

- 8 μC for equipment intended to be used with manually guided torches; and
- 15 μC for equipment intended to be used with mechanically guided torches and plasma cutting torches.

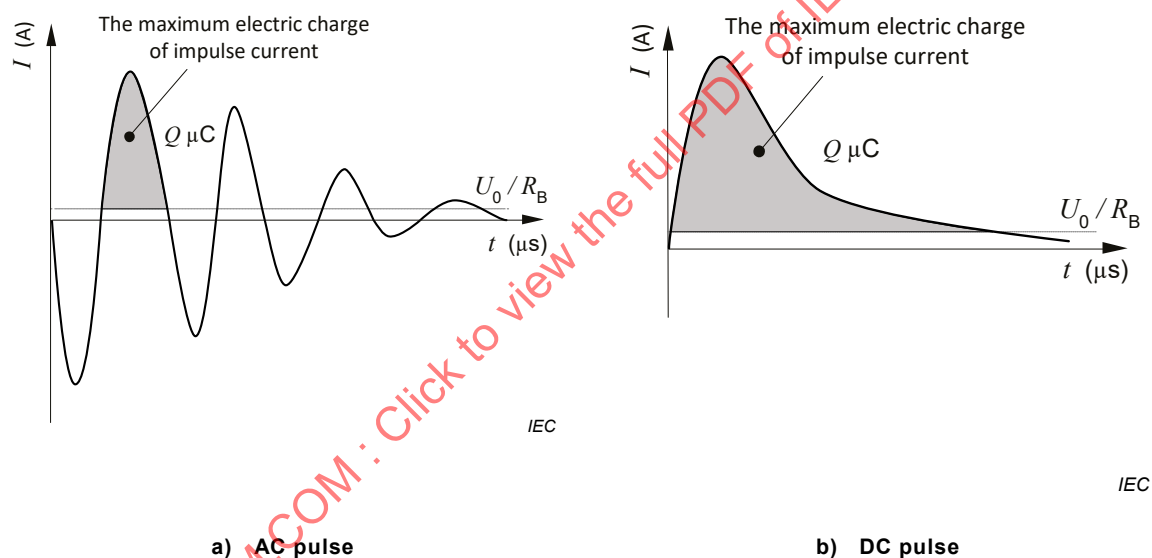


Figure 2 – Measurement of electric charge of impulse current

Conformity shall be checked by measurement with an oscilloscope and a high-voltage probe with sufficient bandwidth.

11.2.3 Direct contact

To simulate the torch capacitance, the value for C_T shall be:

- 220 pF for equipment intended to be used with torches or return cables up to 10 m length; or
- 1 000 pF for equipment intended to be used with torches or return cables above 10 m length.

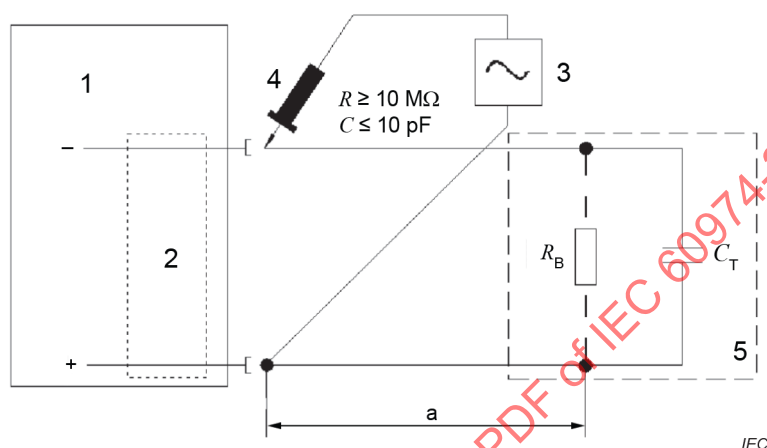
To simulate the body resistance, the value of a non-inductive resistor R_B shall be:

- 1 k Ω for equipment intended to be used in environments without increased hazard of electric shock or with a mechanically guided torch; or

- 500 Ω for equipment intended to be used in environments with increased hazard of electric shock.

The value of the impulse current is obtained by dividing the value of the measured voltage by the value of the resistor R_B .

Conformity shall be checked by voltage measurement with an oscilloscope and a high-voltage probe with sufficient bandwidth, in a circuit as given in Figure 3, with neither a torch nor a return cable connected. The voltage is obtained by subtraction of the no-load voltage given in Table 13 of IEC 60974-1:2017 (see Figure 5).



Key

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Welding or cutting power source | 4 | High-voltage probe |
| 2 | Arc striking and stabilizing device | 5 | Load as compact, as possible |
| 3 | Oscilloscope | a | Connection lead, as short as possible |

Figure 3 – Measuring circuit for direct contact

11.2.4 Series contact

The arc gap (6) (see Figure 4) shall be adjusted to the maximum distance at which flashover consistently occurs.

To simulate the torch capacitance, the value for C_T shall be:

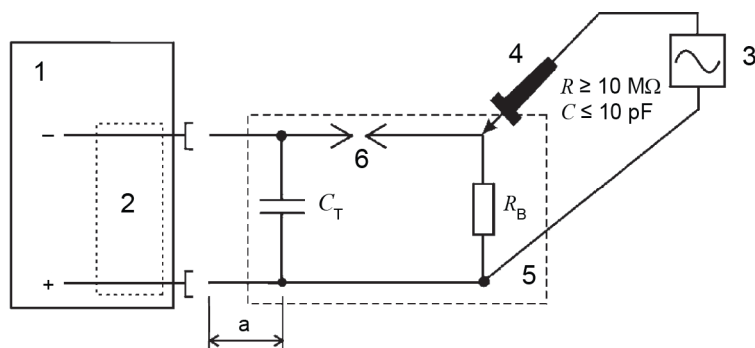
- 220 pF for equipment intended to be used with torches or return cables up to 10 m in length;
- or
- 1 000 pF for equipment intended to be used with torches or return cables above 10 m in length.

To simulate the body resistance, the value of a non-inductive resistor R_B shall be

- 1 k Ω for equipment intended to be used in environments without increased hazard of electric shock or with a mechanically guided torch;
- or
- 500 Ω for equipment intended to be used in environments with increased hazard of electric shock.

The value of the impulse current is obtained by dividing the value of the measured voltage by the value of the resistor R_B .

Conformity shall be checked by voltage measurement with an oscilloscope and a high-voltage probe with sufficient bandwidth, in a circuit as given in Figure 4, with neither a torch nor a return cable connected. The voltage is obtained by subtraction of the no-load voltage given in Table 13 of IEC 60974-1:2017 (see Figure 5).



Key

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Welding or cutting power source | 5 | Load, as compact as possible |
| 2 | Arc striking and stabilizing device | 6 | Arc gap |
| 3 | Oscilloscope | a | Connection lead, as short as possible |
| 4 | High-voltage probe | | |

Figure 4 – Measuring circuit for serial contact

11.3 Mean energy

The mean energy generated by ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES in a non-inductive resistor, simulating the body resistance shall not exceed during each period of 1 s:

- 4 J for equipment intended to be used with manually guided welding torches;
- and
- 20 J for equipment intended to be used with mechanically guided and all plasma cutting torches.

Conformity shall be checked by testing in accordance with 11.2.

ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES with a mean energy below 4 J are considered as energy limited for all parts of IEC 60974.

The ARC STRIKING AND STABILIZING VOLTAGE is obtained by subtraction of the no-load voltage given in Table 13 of IEC 60974-1:2017 (see Figure 5).

NOTE The value of the mean energy is obtained by dividing the squared value of the measured voltage by the value of the resistor R_B and integrating the result over 1 s.

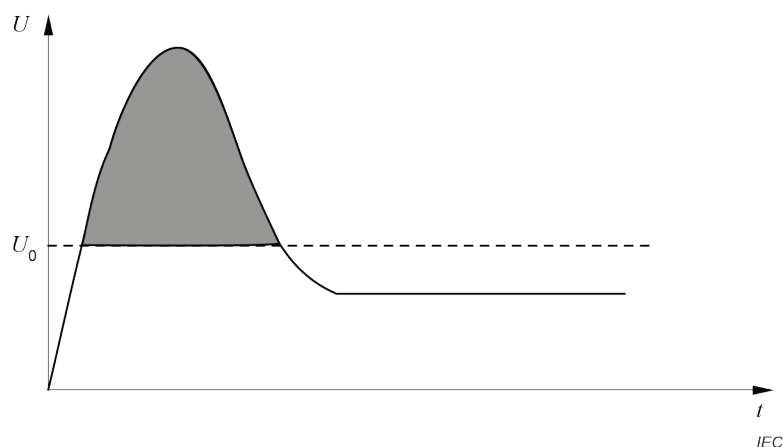
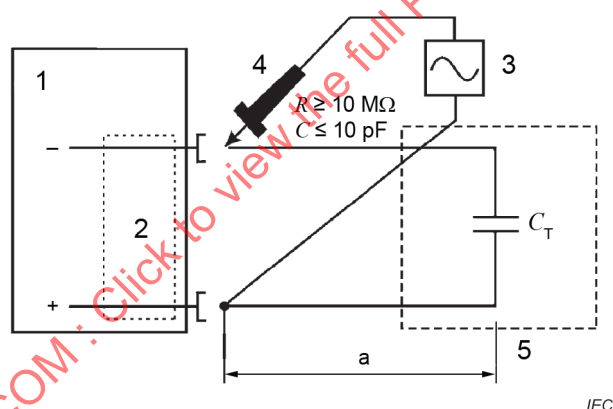


Figure 5 – Measurement of mean energy

11.4 Output circuit capacitance discharging

One second after the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE output is cut off or disabled, the output voltage shall not exceed 113 V DC.

Conformity shall be checked by measurement of the voltage in a circuit as indicated in Figure 6 by an oscilloscope and a high-voltage probe.



Key

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1 Welding or cutting power source | 4 High-voltage probe |
| 2 Arc striking and stabilizing device | 5 Load, as compact as possible |
| 3 Oscilloscope | a Connection lead, as short as possible |

Figure 6 – Measuring circuit for capacitance discharging

To simulate the torch capacitance, the value for C_T shall be:

- 220 pF for equipment intended to be used with torches or return cables up to 10 m in length;
- or
- 1 000 pF for equipment intended to be used with torches or return cables above 10 m in length.

11.5 Additional requirements

ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICES shall be designed to ensure that the output limits as specified in 11.1 through 11.4 are not exceeded in the event of failure of any component.

The following conditions are considered and, if necessary, applied one at a time, consequential faults being taken into consideration:

- a) open-circuit at the terminal of any component;
- b) short-circuit of capacitors, unless they comply with IEC 60384-14;
- c) short-circuit of any two terminals of an electronic component, other than a monolithic integrated circuit. This fault is not applied between the two circuits of an optocoupler;
- d) failure of triacs in the diode mode;
- e) failure of a monolithic integrated circuit or other circuits that cannot be assessed by the fault conditions a) to d). In this case, the possible hazardous situations of the ARC STRIKING and STABILIZING DEVICE are assessed to ensure that safety does not rely on the correct functioning of such a component. All possible output signals are considered under fault conditions within the integrated circuit. If it can be shown that a particular output signal is unlikely to occur, then the relevant fault is not considered.

Components such as thyristors and triacs are not subjected to fault condition e).

Positive temperature coefficient resistors (PTCs) are not short-circuited if they are used within their manufacturer's declared specification.

The test is conducted until failure or until one of the following occurs:

- thermal equilibrium is achieved; or
- the test samples return to within 5 K of the ambient temperature; or
- a test period of 3 h has elapsed.

NOTE Examination of the welding power source and its circuit diagram will reveal the fault conditions which have to be simulated through circuit analysis, so that testing can be limited to those cases which are expected to give the most unfavourable result.

Conformity shall be checked by a fault simulation or by analysing the circuit diagram.

12 Control circuits

Clause 12 of IEC 60974-1:2017 applies.

13 Hazard reducing device

Not applicable

14 Mechanical provisions

Only applicable for stand-alone units as specified in Clause 14 of IEC 60974-1:2017.

15 Rating plate

15.1 General requirements

Subclause 15.1 of IEC 60974 1:2017 applies.

15.2 Description

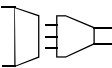
The rating plate shall be divided into three sections:

- a) identification of the stand-alone ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE;
- b) output of the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE;
- c) energy supply of the stand-alone ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE.

The arrangement and sequence of the data shall comply with the principle shown in Figure 7 (for an example, see Annex B).

The dimensions of the rating plate are not specified and may be chosen freely.

In the case of built-in ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE, box 5 of Figure 7 shall be added to the rating plate of the welding power source, as specified in Clause 15 of IEC 60974-1:2017.

a) Identification			
1)		2)	
3)		4)	
b) Output			
5)			
6) X	6a)	6b)	6c)
7) I_2	7a)	7b)	7c)
c) Energy supply			
8) 	9)		10)
	11) Optional	12) If applicable	

IEC

Figure 7 – Rating plate

15.3 Contents

a) Identification

- Box 1 Name and address of the manufacturer or distributor or importer and, optionally, a trade mark and the country of origin, if required.
- Box 2 Type (identification) as given by the manufacturer.
- Box 3 Traceability of design and manufacturing data, for example, serial number.
- Box 4 Reference to IEC 60974-3 confirming that the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE complies with its requirements.

b) Output of arc striking and stabilizing device

- Box 5 U_p Rated peak voltage.
- Box 6 $X \dots \%$ Duty cycle, if applicable.
- Box 7 I_2 Rated welding current, if applicable.

c) Energy supply

Box 8		[IEC 60417-5939:2002-10] Energy supply symbol, number of phases (for example, 1 or 3), symbol for alternating current ~ and the rated frequency (for example, 50 Hz or 60 Hz).
Box 9	$U_1 \dots V$	Rated supply voltage.
Box 10	$I_{1\max} \dots A$	Rated maximum supply current.
Box 11	IP	Degree of protection, for example, IP 21 or IP 23.
Box 12		[IEC 60417-5172:2003-02] Symbol for class II equipment, if applicable.

Conformity shall be checked by visual inspection and by checking the complete data.

16 Adjustment of the output

Clause 16 of IEC 60974-1:2017 applies.

17 Instructions and markings

17.1 Instructions

Subclause 17.1 of IEC 60974-1:2017 applies, with the addition of the following requirement.

The manufacturer shall state in the instructions:

- the rated peak voltage;
- if the ARC STRIKING AND STABILIZING DEVICE is designed for manual or mechanically guided operation.

If the use of longer torch or return cables increases the risk of electric shock (limits are specified in Clause 11) due to an impulse current, the manufacturer shall specify the maximum length (in m) and torch type. The following warning shall be given:

Warning: Increasing the length of torch or return cables more than manufacturer maximum specified length will increase the risk of electric shock.

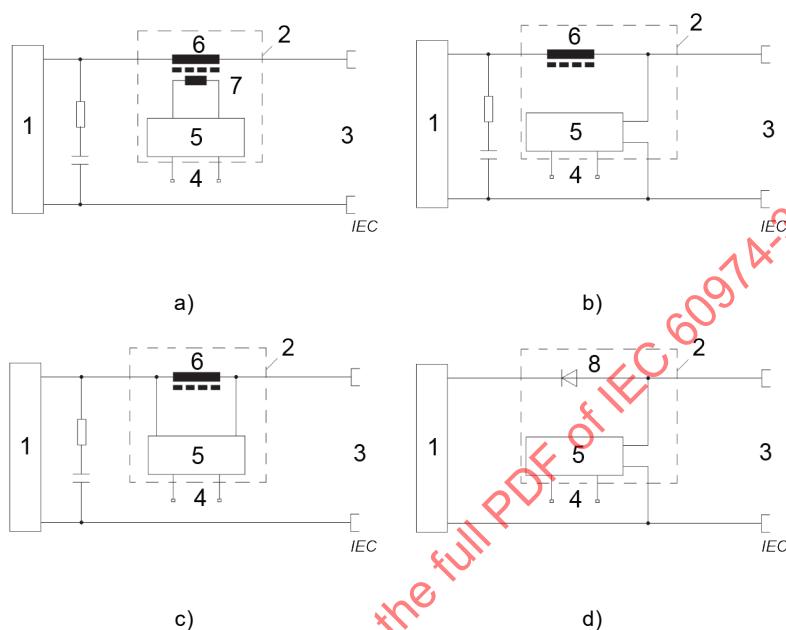
17.2 Markings

Only applicable for stand-alone units; subclause 17.2 of IEC 60974-1:2017 applies.

Annex A (informative)

Examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices

Figure A.1 gives examples of coupling systems for ARC STRIKING and STABILIZING DEVICES.



Key

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|------------------------|
| 1 | Welding or cutting power source | 5 | Voltage generator |
| 2 | Arc striking and stabilizing device | 6 | Choke |
| 3 | Output | 7 | Input coupling winding |
| 4 | Voltage supply | 8 | Blocking diode |

**Figure A.1 – Examples of coupling systems for
arc striking and stabilizing devices**

Annex B (informative)

Example of a rating plate

Figure B.1 gives an example of a stand-alone unit.

a) Identification				
1) Manufacturer		2) Type		
3) Serial number		4) IEC 60974-3		
b) Output				
5) $U_p = 8,5 \text{ kV}$				
6) X	6a) 35 %	6b) 60 %	6c) 100 %	
7) I_2	7a) 300 A	7b) 220 A	7c) 180 A	
c) Energy input				
8)  1 ~ 50 Hz	9) $U_1 = 230 \text{ V}$	10) $I_1 = 0,5 \text{ A}$		
	10) IP23	11)		

IEC

Figure B.1 – Stand-alone unit

Bibliography

IEC 60974 (all parts), *Arc welding equipment*

IEC TS 60479-2, *Effects of current on human beings and livestock – Part 2: Special aspects*

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-3:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Conditions ambiantes	27
5 Essais	27
5.1 Conditions d'essai	27
5.2 Instruments de mesure	27
5.3 Conformité des composants	27
5.4 Essais de type	27
5.5 Essais individuels de série	28
5.5.1 Unité indépendante	28
5.5.2 Unité intégrée	28
6 Protection contre les chocs électriques	28
6.1 Isolement	28
6.1.1 Généralités	28
6.1.2 Distances d'isolement dans l'air	28
6.1.3 Lignes de fuite	28
6.1.4 Résistance d'isolement	29
6.1.5 Rigidité diélectrique	29
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	30
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)	30
6.4 Mesures de protection	30
7 Exigences thermiques	30
8 Protection thermique	30
9 Fonctionnement anormal	31
10 Raccordement au réseau d'alimentation	31
11 Sortie	31
11.1 Tension de crête assignée	31
11.2 Courant de choc	32
11.2.1 Risque de choc électrique	32
11.2.2 Charge électrique	32
11.2.3 Contact direct	33
11.2.4 Contact en série	33
11.3 Énergie moyenne	34
11.4 Déchargement des capacités du circuit de sortie	35
11.5 Exigences supplémentaires	36
12 Circuits de commande	36
13 Dispositif réducteur de risques	36
14 Dispositions mécaniques	36
15 Plaque signalétique	37
15.1 Exigences générales	37
15.2 Description	37
15.3 Contenu	37
16 Réglage de la sortie	38

17	Instructions et marquages	38
17.1	Instructions	38
17.2	Marquages	38
Annexe A (informative) Exemples de systèmes de connexion pour les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc		39
Annexe B (informative) Exemple de plaque signalétique		40
Bibliographie		41
Figure 1 – Tension de crête assignée		31
Figure 2 – Mesurage de la charge électrique du courant de choc		32
Figure 3 – Circuit de mesure pour contact direct		33
Figure 4 – Circuit de mesure pour contact en série		34
Figure 5 – Mesurage de l'énergie moyenne		35
Figure 6 – Circuit de mesure pour déchargement de capacité		35
Figure 7 – Plaque signalétique		37
Figure A.1 – Exemples de systèmes de connexion pour dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc		39
Figure B.1 – Unité indépendante		40
Tableau 1 – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite minimales pour les circuits d'amorçage et de stabilisation de l'arc		29
Tableau 2 – Tensions de crête maximales		32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 3: Dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc

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 60974-3 a été établie par le comité d'études 26 de l'IEC: Soudage électrique.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

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

- les modifications induites par la publication de l'IEC 60974-1:2017;
- la référence à l'Article 2 de l'IEC 60974-1:2017/AMD1:2019;
- la mise à jour de la Figure 2 pour laquelle une soustraction de la tension à vide est représentée;

- des exigences relatives à la sécurité d'emploi des dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc en cas de défaillance (voir le 11.5);
- des exigences relatives à la plaque signalétique, telles qu'à l'Article 15 de l'IEC 60974-1:2017.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/671/FDIS	26/676/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- critères de conformité: caractères *italiques*.
- Termes utilisés dans la présente norme et qui sont définis à l'Article 3: PETITES CAPITALES.

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60974-1:2017.

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 3: Dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60974 spécifie les exigences de sécurité pour les dispositifs d'amorçage et de stabilisation industriels et professionnels utilisés en soudage à l'arc et les procédés connexes.

Ce document s'applique aux DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC qui sont indépendants (séparés du matériel de soudage) ou incorporés (intégrés dans une seule enveloppe avec d'autres matériels de soudage à l'arc).

NOTE 1 Le coupage à l'arc plasma et la projection au plasma sont des exemples de procédés connexes typiques.

NOTE 2 Le présent document ne contient pas les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60974-1:2017, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 1: Sources de courant de soudage*
IEC 60974-1:2017/AMD1:2019

IEC 60974-7:2013, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torches*

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 les définitions de l'IEC 60974-1 et de l'IEC 60974-7 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

dispositif d'amorçage d'arc

dispositif pour superposer une tension au circuit de soudage afin d'allumer un arc

3.2

dispositif de stabilisation de l'arc

dispositif pour superposer une tension au circuit de soudage afin de maintenir un arc

3.3

tension d'amorçage d'arc

tension superposée à la tension à vide pour allumer un arc

3.4

tension de stabilisation de l'arc

tension superposée à la tension de l'arc afin de maintenir l'arc

4 Conditions ambiantes

Tel que spécifié à l'Article 4 de l'IEC 60974-1:2017.

5 Essais

5.1 Conditions d'essai

Tel que spécifié au 5.1 de l'IEC 60974-1:2017.

5.2 Instruments de mesure

L'exactitude des instruments de mesure doit être comme suit:

- a) instruments de mesure électriques: classe 1 ($\pm 1\%$ de la lecture à pleine échelle), à l'exception du mesurage de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique, pour lequel l'exactitude des instruments de mesure n'est pas spécifiée, mais doit être prise en compte pour le mesurage;
- b) thermomètre: $\pm 2\text{ K}$;
- c) sonde pour haute tension: $\pm 5\%$.

5.3 Conformité des composants

Tel que spécifié au 5.3 de l'IEC 60974-1:2017/AMD1:2019.

5.4 Essais de type

Pour vérifier la conformité, les essais de type indiqués ci-après doivent être réalisés sur des unités indépendantes dans l'ordre suivant, sans temps de séchage entre f), g) et h):

- a) examen visuel (tel que défini au 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017);
- b) résistance d'isolement (tel que spécifié au 6.1.4 de l'IEC 60974-1:2017) (contrôle préliminaire);
- c) enveloppe (tel que spécifié au 14.2 de l'IEC 60974-1:2017);
- d) moyens de manutention (tel que spécifié au 14.3 de l'IEC 60974-1:2017);
- e) résistance à la chute (tel que spécifié au 14.4 de l'IEC 60974-1:2017);
- f) protection procurée par l'enveloppe (tel que spécifié au 6.2.1 de l'IEC 60974-1:2017);
- g) résistance d'isolement (tel que spécifié au 6.1.4 de l'IEC 60974-1:2017);
- h) rigidité diélectrique (tel que spécifié au 6.1.5 de l'IEC 60974-1:2017);
- i) examen visuel (tel que défini au 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017).

La tension de crête assignée d'amorçage et de stabilisation de l'arc doit être mesurée conformément au 11.1 dans n'importe quel ordre des essais de type, mais avant la vérification des dispositions mécaniques.

Les autres essais de type prévus par le présent document et qui ne sont pas mentionnés ici doivent être effectués dans n'importe quel ordre approprié.

5.5 Essais individuels de série

5.5.1 Unité indépendante

Chaque unité indépendante doit être soumise à tous les essais individuels de série dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel (tel que défini au 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017);
- b) continuité du circuit de protection (tel que spécifié à l'Article 10 et au 10.5.1, si applicable, de l'IEC 60974-1:2017);
- c) rigidité diélectrique (tel que spécifié au 6.1.5 de l'IEC 60974-1:2017);
- d) essai du circuit haute tension: la tension de service doit être appliquée aux circuits haute tension pour vérifier l'intégrité de l'isolation telle que spécifiée par le fabricant;

NOTE La tension à vide et la connexion du câble de retour, qu'il soit à la terre ou isolé, affecte la tension de service.

- e) examen visuel (tel que défini au 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017).

5.5.2 Unité intégrée

L'essai individuel de série suivant doit être réalisé sur chaque unité intégrée dans n'importe quel ordre convenable pour la source de courant (tel que spécifié au 5.5 de l'IEC 60974-1:2017):

Essai du circuit haute tension: la tension de service doit être appliquée aux circuits haute tension pour vérifier l'intégrité de l'isolation telle que spécifiée par le fabricant.

NOTE La tension à vide et la connexion du câble de retour, qu'il soit à la terre ou isolé, affecte la tension de service.

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolement

6.1.1 Généralités

Le paragraphe 6.1.1 de l'IEC 60974-1:2017 s'applique.

6.1.2 Distances d'isolement dans l'air

Les distances d'isolement minimales dans l'air des composants à haute tension doivent être conformes au Tableau 1. Les distances d'isolement minimales dans l'air des autres composants doivent être conformes au 6.1.2 de l'IEC 60974-1:2017.

La conformité doit être vérifiée par mesurage et examen visuel.

6.1.3 Lignes de fuite

Les lignes de fuite minimales des circuits d'amorçage et de stabilisation de l'arc doivent être conformes au Tableau 1. Les lignes de fuite minimales des autres composants doivent être conformes au 6.1.3 de l'IEC 60974-1:2017.

La conformité doit être vérifiée par mesurage et examen visuel.

Tableau 1 – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite minimales pour les circuits d'amorçage et de stabilisation de l'arc

Tension crête assignée ^a	Distance d'isolement dans l'air ^b	Ligne de fuite ^b
kV	mm	mm
3	3	6,3
6	5,5	10
8	8	12,5
10	11	16
12	14	20
15	18	25
18	25	30
20	30	35
NOTE Ces valeurs s'appliquent aux circuits conçus conformément au 11.3.		
^a La tension crête assignée doit être mesurée conformément au 11.1.		
^b Les interpolations sont autorisées.		

6.1.4 Résistance d'isolement

Le paragraphe 6.1.4 de l'IEC 60974-1:2017 s'applique.

6.1.5 Rigidité diélectrique

Le circuit de sortie des DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC et l'isolation des composants de connexion (par exemple, les transformateurs de connexion ou les condensateurs de connexion) doivent résister à une tension d'essai d'amorçage de l'arc 20 % supérieure à la tension crête assignée pour l'AMORÇAGE D'ARC au taux maximal de répétition de l'impulsion du dispositif.

En variante, une tension d'essai en courant alternatif ayant la même valeur de crête et une forme sensiblement sinusoïdale à 50 Hz ou 60 Hz peut être utilisée seulement pour les composants de connexion. Le réglage maximal admissible du courant de déclenchement doit être de 100 mA. Le transformateur haute tension doit délivrer la tension spécifiée jusqu'au courant de déclenchement. Un déclenchement est considéré comme un contournement ou un claquage.

NOTE 1 Pour la sécurité de l'opérateur, le réglage le plus faible possible du courant de déclenchement (inférieur ou égal à 10 mA) est généralement utilisé.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant.

Les composants de connexion destinés à l'usage avec des TENSIONS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC, doivent être soumis pendant 60 s à la tension d'essai d'amorçage de l'arc ou à la tension d'essai en courant alternatif.

NOTE 2 Les condensateurs d'antiparasitage ne sont pas des dispositifs de connexion.

Le circuit de sortie doit être soumis à la tension d'essai d'amorçage de l'arc appliquée pendant 60 s entre le point de connexion à l'électrode de soudage et

- a) les parties conductrices accessibles;
- b) d'autres circuits isolés.

Il ne doit se produire aucun contournement ni claquage. Toutes les décharges non accompagnées d'une chute de tension (corona) sont négligées.

NOTE 3 Les condensateurs d'antiparasitage sont soumis à l'essai du circuit de sortie.

6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)

Le paragraphe 6.2 de l'IEC 60974-1:2017 s'applique.

6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)

Les DISPOSITIFS indépendants D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC doivent appartenir au matériel de classe I ou II, conformément à l'IEC 61140, à l'exception du circuit de soudage.

Le circuit de sortie du DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC doit être isolé électriquement du système d'alimentation public par une double isolation ou une isolation renforcée conformément à la tension assignée maximale d'entrée. L'Annexe A, Figure A.1 donne des exemples de systèmes de connexion pour le DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC.

Les conducteurs et connexions internes doivent être fixés ou placés conformément au 6.3.3 de l'IEC 60974-1:2017.

Pour les DISPOSITIFS indépendants D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC de classe I, le courant de contact pondéré en cas de défaillance ou de déconnexion d'un conducteur de protection externe ne doit pas dépasser la valeur spécifiée au 6.3.6 de l'IEC 60974-1:2017 lorsque le dispositif est alimenté, mais ne fournit pas de TENSION D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par mesurage.

6.4 Mesures de protection

La connexion entre les parties conductrices accessibles et le conducteur de protection n'est pas exigée si la tension d'alimentation assignée est fournie par le circuit de soudage ou par très basse tension de sécurité (TBTS).

7 Exigences thermiques

Les composants sous tension, incorporés dans les DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC, doivent être capables de conduire le courant de soudage assigné tel que spécifié par le fabricant sans:

- dépasser la température assignée des composants sous tension;
- causer un dépassement des températures de surface, spécifiées dans le Tableau 7 de l'IEC 60974-1:2017.

Pour les appareils refroidis par liquide, l'essai doit être effectué au débit minimum et à la température maximale du liquide de refroidissement comme recommandé par le fabricant.

La conformité doit être vérifiée par mesurage conformément au 7.2 de l'IEC 60974-1:2017.

8 Protection thermique

Si le DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC est conçu pour être utilisé avec une source de courant de soudage spécifique, externe ou intégrée, les essais de protection thermique doivent être réalisés avec cette source de courant de soudage.

9 Fonctionnement anormal

Si le DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC est une unité indépendante, les essais de fonctionnement anormal définis à l'Article 9 de l'IEC 60974-1:2017 doivent être effectués si applicable.

Dans le cas où le DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC est conçu pour l'utilisation avec une source de courant de soudage spécifique, les essais de fonctionnement anormal doivent être effectués avec le DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC connecté à la source de courant de soudage.

Le dispositif de stabilisation de l'arc doit être court-circuité à la sortie sans torche ni câble de retour raccordé, jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint.

Les DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC protégés à l'intérieur, par exemple par une coupure automatique, satisfont à cette exigence si le dispositif de protection fonctionne avant qu'une condition dangereuse ne survienne.

10 Raccordement au réseau d'alimentation

L'Article 10 de l'IEC 60974-1:2017 s'applique.

11 Sortie

11.1 Tension de crête assignée

La tension de crête assignée (U_p) est obtenue en soustrayant la tension à vide (U_0) de la tension de crête mesurée (voir Figure 1). Afin de déterminer la valeur de crête, la tension doit être mesurée aux bornes d'un condensateur de 220 pF sans torche ni câble de retour raccordé.

Lorsqu'elle est marquée sur la plaque signalétique des DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC, la tension de crête assignée (U_p) doit être égale ou supérieure à la tension de crête mesurée, mais ne doit pas dépasser les valeurs maximales données dans le Tableau 2.

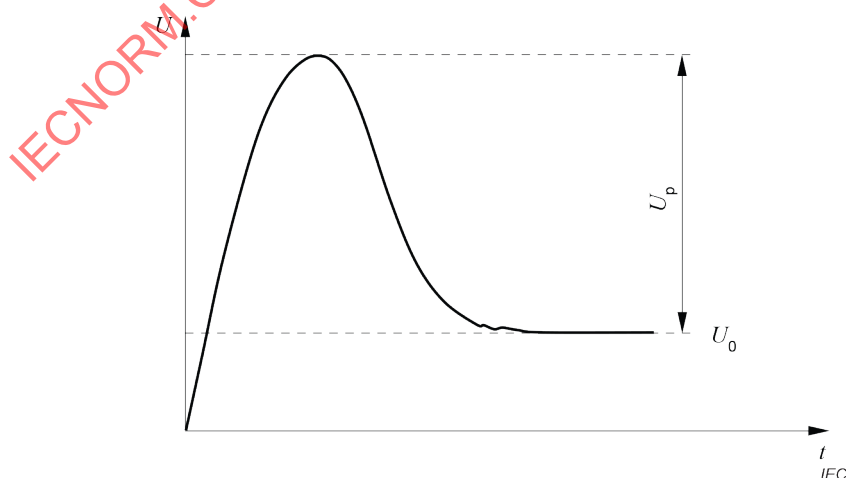


Figure 1 – Tension de crête assignée

Tableau 2 – Tensions de crête maximales

Type de torche	Tension de crête
Torche guidée manuellement	15 kV
Torche guidée mécaniquement ou torche de coupage plasma	20 kV

La conformité doit être vérifiée par mesure avec un oscilloscope et une sonde pour haute tension avec largeur de bande suffisante.

11.2 Courant de choc

11.2.1 Risque de choc électrique

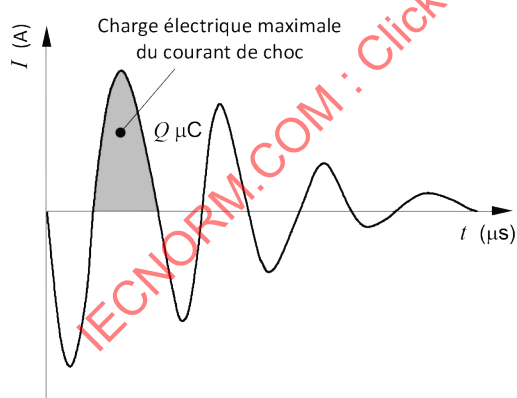
Selon la conception du DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC, un risque de choc électrique causé par un courant de choc peut se produire dans les situations suivantes:

- le corps humain est en contact direct avec la sortie du DISPOSITIF D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC (tel que spécifié au 11.2.3);
- le corps humain faisant partie du circuit de soudage est en série avec l'écartement de l'arc (tel que spécifié au 11.2.4).

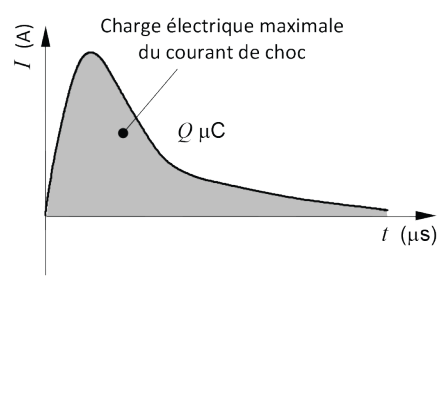
11.2.2 Charge électrique

Dans les conditions décrites en 11.2.3 et 11.2.4 et indépendamment de la polarité, la charge électrique maximale d'un demi-cycle de courant de choc ne doit pas dépasser (voir Figure 2):

- 8 μC pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches guidées manuellement;
- et
- 15 μC pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches guidées mécaniquement et avec des torches de coupage plasma.



a) Impulsion en courant alternatif



b) Impulsion en courant continu

Figure 2 – Mesure de la charge électrique du courant de choc

La conformité doit être vérifiée par mesure avec un oscilloscope et une sonde pour haute tension avec largeur de bande suffisante.

11.2.3 Contact direct

Pour simuler la capacité de la torche, la valeur pour C_T doit être:

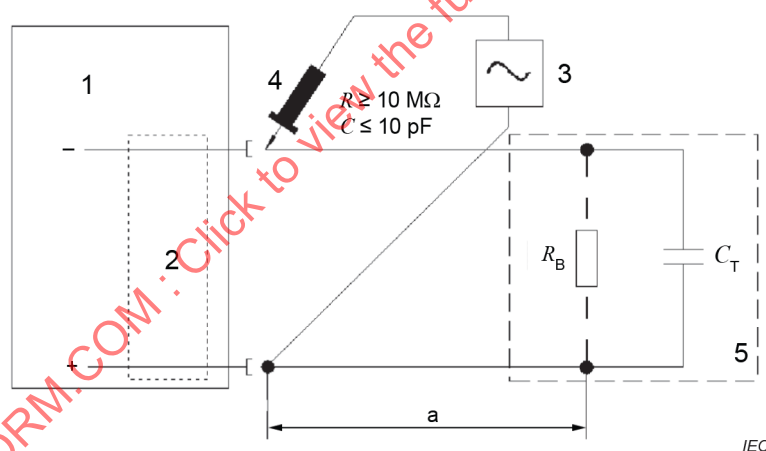
- 220 pF pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches ou câbles de retour d'une longueur maximale de 10 m;
- ou
- 1 000 pF pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches ou câbles de retour d'une longueur supérieure à 10 m.

Pour simuler la résistance du corps, la valeur d'une résistance non inductive R_B doit être:

- 1 k Ω pour le matériel destiné à l'utilisation dans les environnements sans danger accru de choc électrique ou avec des torches guidées mécaniquement;
- ou
- 500 Ω pour le matériel destiné à l'utilisation dans les environnements avec danger accru de choc électrique.

La valeur du courant de choc est obtenue en divisant la valeur de la tension mesurée par la valeur de la résistance R_B .

La conformité doit être vérifiée par mesurage de la tension avec un oscilloscope et une sonde pour haute tension avec largeur de bande suffisante dans un circuit comme celui représenté à la Figure 3, sans torche ni câble de retour raccordé. La tension est obtenue en soustrayant la tension à vide donnée dans le Tableau 13 de l'IEC 60974-1:2017 (voir Figure 5).



Légende

- | | |
|--|--|
| 1 Source de courant de soudage ou coupe | 4 Sonde pour haute tension |
| 2 Dispositif d'amorçage et de stabilisation de l'arc | 5 Charge, la plus compacte possible |
| 3 Oscilloscope | a Câble de connexion, le plus court possible |

Figure 3 – Circuit de mesure pour contact direct

11.2.4 Contact en série

L'écartement de l'arc (6) (voir Figure 4) doit être ajusté à la distance maximale à laquelle apparaissent des contournements de manière régulière.

Pour simuler la capacité de la torche, la valeur pour C_T doit être:

- 220 pF pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches ou câbles de retour d'une longueur maximale de 10 m;
- ou

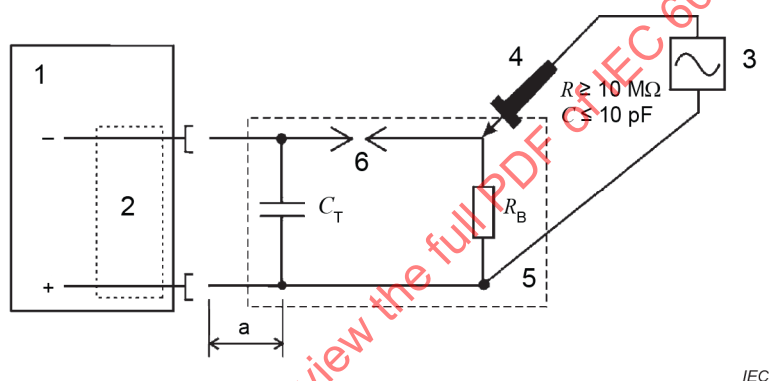
- 1 000 pF pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches ou câbles de retour d'une longueur supérieure à 10 m.

Pour simuler la résistance du corps, la valeur d'une résistance non inductive R_B doit être:

- 1 k Ω pour le matériel destiné à l'utilisation dans les environnements sans danger accru de choc électrique ou avec des torches guidées mécaniquement;
- ou
- 500 Ω pour le matériel destiné à l'utilisation dans les environnements avec danger accru de choc électrique.

La valeur du courant de choc est obtenue en divisant la valeur de la tension mesurée par la valeur de la résistance R_B .

La conformité doit être vérifiée par mesurage de la tension avec un oscilloscope et une sonde pour haute tension avec largeur de bande suffisante dans un circuit comme celui représenté à la Figure 4, sans torche ni câble de retour raccordé. La tension est obtenue en soustrayant la tension à vide donnée dans le Tableau 13 de l'IEC 60974-1:2017 (voir Figure 5).



Légende

- | | |
|--|--|
| 1 Source de courant de soudage ou coupage | 5 Charge, la plus compacte possible |
| 2 Dispositif d'amorçage et de stabilisation de l'arc | 6 Écartement de l'arc |
| 3 Oscilloscope | a Câble de connexion, le plus court possible |
| 4 Sonde pour haute tension | |

Figure 4 – Circuit de mesure pour contact en série

11.3 Énergie moyenne

L'énergie moyenne générée par les DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC dans une résistance non inductive simulant la résistance du corps ne doit pas dépasser pendant chaque période de 1 s:

- 4 J pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches guidées manuellement;
- et
- 20 J pour le matériel destiné à l'utilisation avec des torches guidées mécaniquement et toutes les torches pour coupage plasma.

La conformité doit être vérifiée par des essais conformément à 11.2.

Les DISPOSITIFS D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC ayant une énergie moyenne inférieure à 4 J sont considérés dans toutes les parties de l'IEC 60974 comme étant limités en énergie.

La TENSION D'AMORÇAGE ET DE STABILISATION DE L'ARC est obtenue en soustrayant la tension à vide donnée dans le Tableau 13 de l'IEC 60974-1:2017 (voir Figure 5).