

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 visit the full PDF of IEC 60974-3:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 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

PRICE CODE
CODE PRIX

R

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	7
6 Protection against electric shock	8
6.1 Insulation	8
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	9
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	9
7 Thermal requirements.....	9
8 Abnormal operation	9
9 Thermal protection	10
10 Connection to the input supply network.....	10
11 Output	10
11.1 Rated peak voltage	10
11.2 Impulse current.....	11
11.3 Mean energy	14
11.4 Output circuit capacitance discharging	14
12 Control circuits.....	15
13 Hazard reducing device.....	15
14 Mechanical provisions	15
15 Rating plate.....	15
16 Adjustment of the output.....	16
17 Instructions and markings.....	16
17.1 Instructions	16
17.2 Markings	17
Annex A (informative) Examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices	18
Annex B (informative) Example of a rating plate.....	19
Figure 1 – Rated peak voltage	10
Figure 2 – Measurement of electric charge of impulse current	11
Figure 3 – Arc striking and stabilizing voltage	12
Figure 4 – Measuring circuit for direct contact.....	12
Figure 5 – Measuring circuit for serial contact.....	14
Figure 6 – Measuring circuit for capacitance discharging	15

Figure A.1 – Examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices	18
Figure B.1 – Stand-alone unit	19
Table 1 – Minimum clearances and creepage distances for arc striking and stabilizing circuits	8
Table 2 – Maximum rated peak voltages	11

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-3:2007

Withd2Wm

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 second edition cancels and replaces the first edition published in 2003 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, edition 3;
- routine test for built-in unit (see 5.5.2);
- clarification of calculation of the rated peak voltage (see 11.1 and Figure 1).

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

FDIS	Report on voting
26/363/FDIS	26/367/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.

This part of IEC 60974 shall be read in conjunction with IEC 60974-1.

The list of all the parts of IEC 60974, under the general title *Arc welding equipment*, can be found on the IEC web site.

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

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

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 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 part of IEC 60974 is applicable to stand-alone arc striking and arc stabilizing devices that are either connected to a separate welding power source or built into the welding power source enclosure.

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

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

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60974-7:2005, *Arc welding equipment – Part 7: Torches*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60974-1 and IEC 60974-7, as well as the following, apply.

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

3.5

arc striking period

period during which the arc striking voltage is superimposed on the no-load voltage

4 Environmental conditions

As specified in IEC 60974-1, Clause 4.

5 Tests

5.1 Test conditions

As specified in 5.1 of IEC 60974-1.

5.2 Measuring instruments

The accuracy of measuring instruments shall be as follows.

- a) Electrical measuring instruments: class 0,5 ($\pm 0,5$ % of full-scale reading), except for the measurement of insulation resistance and dielectric strength where the accuracy of the instruments is not specified, but shall be taken into account for the measurement.
- b) Thermometer: ± 2 K.
- c) High-voltage probe: ± 5 %.

5.3 Conformity of components

As specified in 5.3 of IEC 60974-1.

5.4 Type tests

As specified in 5.4 of IEC 60974-1, with the addition of the following requirement.

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 standard may 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) general visual inspection (see 3.7 of IEC 60974-1);
- b) continuity of the protective circuit (see Clause 10 and, if applicable, 10.4.2 of IEC 60974-1);
- c) dielectric strength (see 6.1.5 of IEC 60974-1);
- 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) general visual inspection (see 3.7 of IEC 60974-1).

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.

- a) 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

As specified in 6.1.1 of IEC 60974-1.

6.1.2 Clearances

As specified in 6.1.2 of IEC 60974-1, with the addition of the following requirement.

The minimum clearances of high-voltage components shall be in accordance with Table 1.

Conformity shall be checked by measurement and visual inspection.

6.1.3 Creepage distances

As specified in 6.1.3 of IEC 60974-1, with the addition of the following requirement.

The minimum creepage distances of arc striking and stabilizing circuits shall be in accordance with Table 1.

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

As specified in 6.1.4 of IEC 60974-1.

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 a.c. test voltage with the same peak value of approximately sine waveform at 50 Hz or 60 Hz may be used for coupling components only.

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 a.c. test voltage for 60 s.

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

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

As specified in 6.2 of IEC 60974-1.

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

As specified in 6.3 of IEC 60974-1, with the addition of the following requirement.

The output circuit shall be electrically isolated from the public supply system by double or reinforced insulation in accordance with the maximum rated input voltage. Figure A.1 shows examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices.

Conformity shall be checked by visual inspection.

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, 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.

8 Abnormal operation

As specified in Clause 8 of IEC 60974-1, with the addition of the following requirement.

In the case of a stand-alone arc striking and stabilizing device the abnormal operation tests 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.

9 Thermal protection

As specified in Clause 9 of IEC 60974-1, where applicable.

10 Connection to the input supply network

As specified in Clause 10 of IEC 60974-1, with the addition of the following requirement.

Earthing of exposed conductive parts is not required if the arc striking and stabilizing device is rated for input voltages not greater than safety extra low voltage (SELV) or if the input voltage is supplied by the welding circuit.

11 Output

11.1 Rated peak voltage

The rated peak voltage for arc striking and stabilizing devices shall not exceed the maximum values given in Table 2.

The arc striking and stabilizing voltage is obtained by subtraction of the no-load voltage given in Table 13 of IEC 60974-1 (see Figure 1).

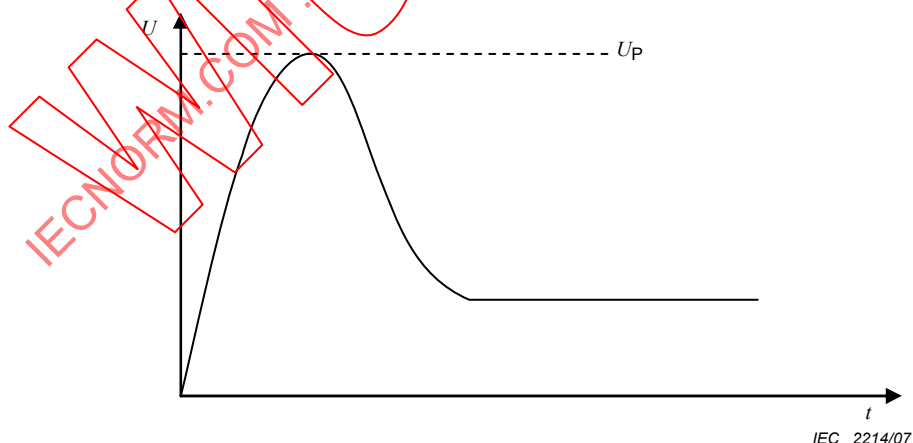


Figure 1 – Rated peak voltage

Table 2 – Maximum rated peak voltages

Type of torch	Rated 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.

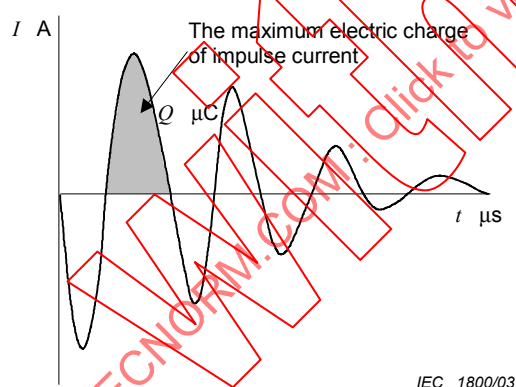
The rated peak voltage shall be measured across a 220 pF capacitor with neither a torch nor a return cable connected.

11.2 Impulse current

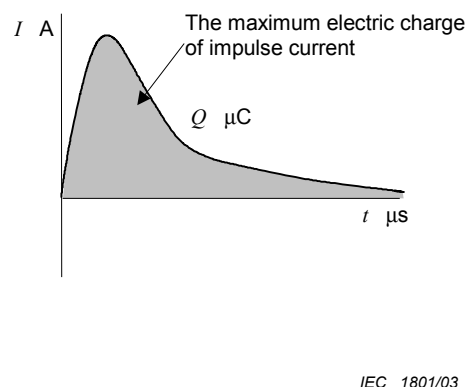
11.2.1 Electric charge

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.



a) AC pulse



b) DC pulse

Figure 2 – Measurement of electric charge of impulse current

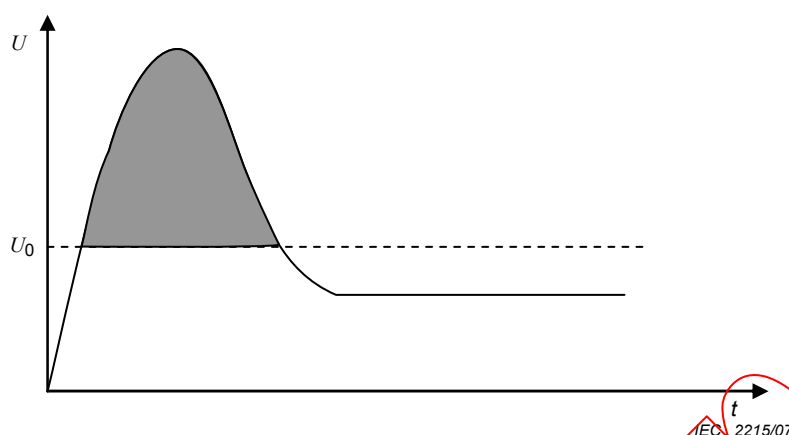


Figure 3 – Arc striking and stabilizing voltage

11.2.2 Risk of electric shock

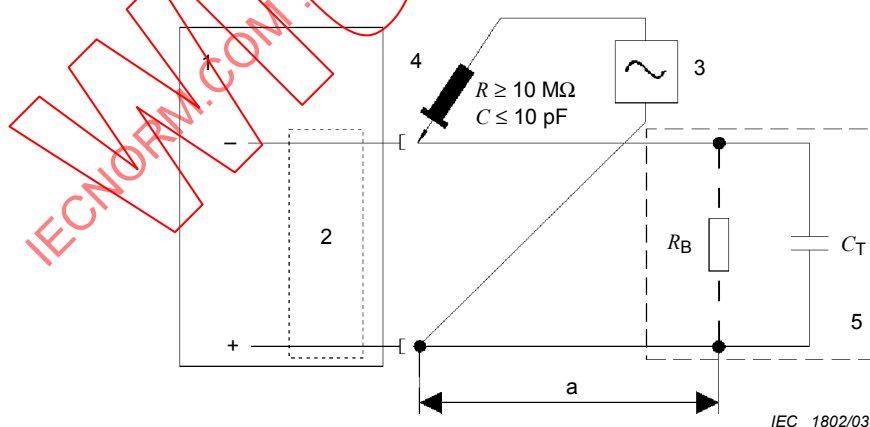
Depending on the design of an arc striking and stabilizing device, a risk of electric shock due to an impulse current may occur under the following situations:

- the human body is in direct contact with the output of the arc striking and stabilizing device (see 11.2.3);
- the human body is in series with the arc gap as part of the welding circuit (see 11.2.4).

The appropriate test which gives an impulse current achieving the maximum electric charge shall be selected and carried out.

11.2.3 Direct contact

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.



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 4 – Measuring circuit for 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 .

11.2.4 Serial contact

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 5, with neither a torch nor a return cable connected.

The arc gap (6) (see Figure 5) shall be adjusted to the maximum distance at which flashover consistently occurs.

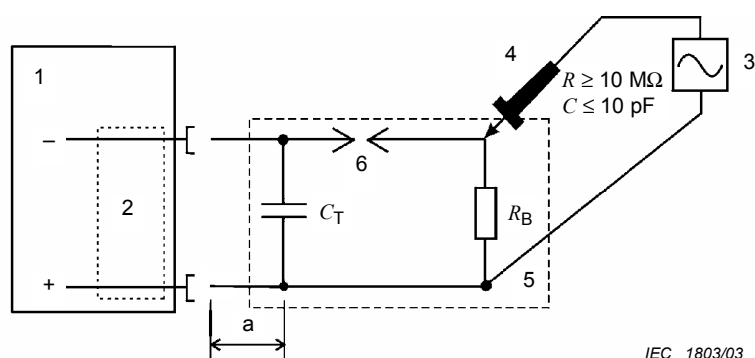
To simulate the torch capacitance, the value for C_T shall be

- 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 .



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 5 – 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 torches;
and
- 20 J for equipment intended to be used with mechanically guided and plasma cutting torches.

Conformity shall be checked by testing in accordance with 11.2.

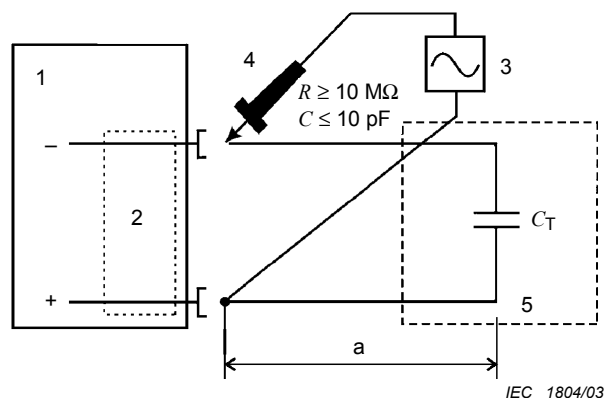
Arc striking and stabilizing devices with a mean energy below 4 J are considered as energy limited for all parts of IEC 60974.

The arc striking and stabilizing voltage is obtained by subtraction of the no-load voltage given in Table 13 of IEC 60974-1 (see Figure 3).

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 d.c.

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.

12 Control circuits

As specified in Clause 12 of IEC 60974-1.

13 Hazard reducing device

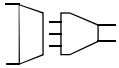
Not applicable.

14 Mechanical provisions

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

15 Rating plate

A clearly and indelibly marked rating plate shall be fixed securely to, or printed on, each stand-alone arc striking and stabilizing device with the following minimum information:

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

- 1) name and address of the manufacturer and, if required, distributor, importer, trade mark and country of origin;
- 2) type (identification) as given by the manufacturer;
- 3) traceability of design and manufacturing data, for example, serial number;
- 4) reference to IEC 60974-3, confirming that the arc striking and stabilizing device conforms with its requirements;
- 5) U_p rated peak voltage;
- 6) $X\ldots\%$ duty cycle, if applicable;
- 7) I_2 rated welding current, if applicable;
- 8) U_1 rated input voltage(s) and frequency;
- 9) I_1 rated input current(s) at maximum load;
- 10) IP.. degree of protection, for example, IP21 or IP23;
- 11)  symbol for protection class II, if applicable.

Conformity shall be checked by visual inspection.

In the case of an internal arc striking and stabilizing device, box 5 shall be added to the rating plate of the power source (see Clause 15 of IEC 60974-1).

16 Adjustment of the output

As specified in Clause 16 of IEC 60974-1.

17 Instructions and markings

17.1 Instructions

As specified in 17.1 of IEC 60974-1, 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 (see limits of Clause 11) due to an impulse current, the manufacturer shall specify the maximum length (in m) and a 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.

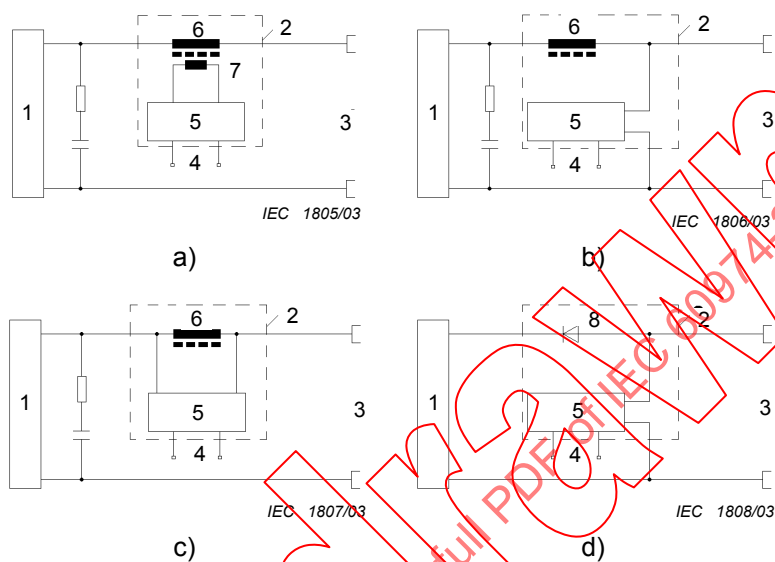
17.2 Markings

Only applicable for stand-alone units, as specified in 17.2 of IEC 60974-1.

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-3:2007

Annex A (informative)

Examples of coupling systems for arc striking and stabilizing devices



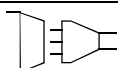
Key

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|------------------------|
| 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

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) $U_1 = 230 \text{ V}$	9) $I_1 = 0,5 \text{ A}$	
10) IP23	11)			

IEC 2216/07

Figure B.1 – Stand-alone unit

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	22
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	24
4 Conditions d'environnement	25
5 Essais	25
5.1 Conditions d'essais	25
5.2 Instruments de mesure	25
5.3 Conformité des composants	25
5.4 Essais de type	25
5.5 Essais individuels de série	25
6 Protection contre les chocs électriques	26
6.1 Isolement	26
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	27
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contact indirect)	27
7 Exigences thermiques	27
8 Fonctionnement anormal	28
9 Protection thermique	28
10 Raccordement au réseau d'alimentation	28
11 Sortie	28
11.1 Valeur assignée de la tension de crête	28
11.2 Courant d'impulsion	29
11.3 Energie moyenne	32
11.4 Déchargement des capacités du circuit de sortie	32
12 Circuits de commande	33
13 Dispositif réducteur de risques	33
14 Dispositions mécaniques	33
15 Plaque signalétique	33
16 Réglage de la sortie	34
17 Instructions et marquage	34
17.1 Instructions	34
17.2 Marquages	35
Annexe A (informative) Exemples de systèmes de connexion pour les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc	36
Annexe B (informative) Exemple de plaque signalétique	37
Figure 1 – Courant de crête assigné	28
Figure 2 – Mesure de la charge électrique du courant d'impulsion	29
Figure 3 – Tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc	30
Figure 4 – Circuit de mesure pour courant d'impulsion	30
Figure 5 – Circuit de mesure pour contact en série	32
Figure 6 – Circuit de mesure pour déchargement de capacitance	33

Figure A.1 – Exemples de systèmes de connexion pour dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc	36
Figure B.1 – Unité indépendante.....	37
Tableau 1 — Distances dans l'air et lignes de fuite minimales pour les circuits d'amorçage et de stabilisation de l'arc	26
Tableau 2 – Tensions de crête assignées maximales.....	29

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60974-3:2007

Without watermark

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

La Norme internationale CEI 60974-3 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2003 et constitue une révision technique.

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

- modifications induites par la publication de la CEI 60974-1, édition 3;
- essais individuels de série pour unité intégrée (voir 5.5.2);
- clarification du calcul de la tension crête assignée (voir 11.1 et la Figure 1).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/363/FDIS	26/367/RVD

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

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

La présente norme doit être appliquée conjointement avec la CEI 60974-1.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les prescriptions de sécurité pour les dispositifs d'amorçage et de stabilisation industriels et professionnels utilisés en soudage à l'arc et techniques connexes.

La présente partie de la CEI 60974 s'applique aux dispositifs d'amorçage et de stabilisation indépendants qui sont soit raccordés à la source de courant de soudage, soit intégrés dans l'enveloppe de la source de courant de soudage.

NOTE 1 Des techniques connexes typiques sont par exemple le coupage plasma et la projection à l'arc.

NOTE 2 La présente norme ne contient pas les prescriptions de compatibilité électromagnétique (CEM).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

CEI 60974-7:2005, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 7: Torches*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions données dans la CEI 60974-1 et la CEI 60974-7, ainsi que les suivants, s'appliquent.

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 superposé sur la tension de l'arc afin de maintenir l'arc

3.5

période d'amorçage d'arc

période pendant laquelle la tension d'amorçage d'arc est superposée à la tension à vide

4 Conditions d'environnement

Tel que spécifié à l'Article 4 de la CEI 60974-1.

5 Essais

5.1 Conditions d'essais

Tel que spécifié en 5.1 de la CEI 60974-1.

5.2 Instruments de mesure

La précision des instruments de mesure doit être ainsi qu'il suit.

- a) Appareils de mesure électrique: classe 0,5 ($\pm 0,5$ % de la lecture à pleine échelle), à l'exception du mesurage de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique, où la précision des instruments de mesure n'est pas spécifiée mais doit être prise en compte pour le mesurage.
- b) Thermomètre: ± 2 K.
- c) Sonde pour haute tension: ± 5 %.

5.3 Conformité des composants

Tel que spécifié en 5.3 de la CEI 60974-1.

5.4 Essais de type

Tel que spécifié en 5.4 de la CEI 60974-1 avec l'addition de l'exigence suivante.

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

Les autres essais de type compris dans cette norme peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre.

5.5 Essais individuels de série

5.5.1 Unité indépendante

Tous les essais individuels de série doivent être réalisés sur chaque unité indépendante dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général (voir CEI 60974-1, 3.7);
- b) continuité du circuit de protection (voir CEI 60974-1, 10.4.2, si applicable, et Article 10);
- c) rigidité diélectrique (voir CEI 60974-1, 6.1.5);
- 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 soudage, soit à la terre soit isolé, affecte la tension de service.

- e) examen visuel général (voir CEI 60974-1, 3.7).

5.5.2 Unité intégrée

L'essai individuel de série doit être réalisé sur chaque unité intégrée dans un n'importe quel ordre convenable pour la source de courant.

a) 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 soudage, à la terre ou isolé, affecte la tension de service.

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolement

6.1.1 Généralités

Tel que spécifié en 6.1.1 de la CEI 60974-1.

6.1.2 Distances dans l'air

Tel que spécifié en 6.1.2 de la CEI 60974-1 avec addition des essais de type suivants.

Les distances minimales dans l'air des composants à haute tension doivent être conformes au Tableau 1.

La conformité doit être vérifiée par mesure et examen visuel.

6.1.3 Lignes de fuite

Tel que spécifié en 6.1.3 de la CEI 60974-1 avec addition des essais de type suivants.

Les lignes de fuite minimales des composants à haute tension doivent être conformes au Tableau 1.

La conformité doit être vérifiée par mesure et examen visuel.

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

Tension crête assignée ^{a)}	Distance dans l'air ^{b)}	Lignes 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 qui sont à énergie limitée conformément à cette norme.		
a) La tension crête assignée doit être mesurée conformément à 11.1.		
b) Les interpolations sont autorisées.		

6.1.4 Résistance d'isolement

Tel que spécifié en 6.1.4 de la CEI 60974-1.

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 au taux maximal de répétition de l'impulsion du dispositif. En variante, une tension d'essai à courant alternatif ayant la même valeur de crête et une forme quasi-sinusoidale à 50 Hz ou 60 Hz peut être utilisée seulement pour les composants de connexion.

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 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 isolées;
- b) d'autres circuits isolés.

Ni contournement ni claquage ne doivent apparaître. Toutes les décharges non accompagnées d'une chute de tension (corona) sont négligées.

NOTE 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)

Tel que spécifié en 6.2 de la CEI 60974-1.

6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contact indirect)

Tel que spécifié en 6.3 de la CEI 60974-1 avec l'addition de l'exigence suivante.

Le circuit de sortie doit être isolé électriquement du système d'alimentation public par isolation double ou renforcée conformément à la tension assignée maximale d'entrée. La Figure A.1 montre des exemples de systèmes de connexion pour le dispositif d'amorçage et de stabilisation de l'arc.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

7 Exigences thermiques

Les composants conduisant le courant, 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:

- a) dépasser la température assignée des composants conduisant le courant;
- b) causer un dépassement des températures de surface, spécifiées au Tableau 7 de la CEI 60974-1.

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 mesure conformément au 7.2 de la CEI 60974-1.

8 Fonctionnement anormal

Tel que spécifié à l'Article 8 de la CEI 60974-1 avec l'addition suivante.

Dans le cas d'une unité indépendante, les essais de fonctionnement anormal 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 raccordé jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint.

Les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc protégés de manière interne, par exemple avec une coupure automatique, remplissent cette exigence si le système de protection opère avant qu'une condition dangereuse n'apparaisse.

9 Protection thermique

Tel que spécifié à l'Article 9 de la CEI 60974-1, si applicable.

10 Raccordement au réseau d'alimentation

Tel que spécifié à l'Article 10 de la CEI 60974-1 avec l'addition suivante.

La mise à la terre des parties conductrices accessibles n'est pas nécessaire lorsque le dispositif d'amorçage et de stabilisation de l'arc est assigné pour les tensions d'entrée ne dépassant pas la TBTS ou lorsque la tension d'entrée est fournie par le circuit de soudage.

11 Sortie

11.1 Valeur assignée de la tension de crête

La tension de crête assignée pour les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc ne doit pas dépasser les valeurs maximales données au Tableau 2.

La tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc est obtenue en soustrayant la tension à vide donnée au Tableau 13 de la CEI 60974-1 (voir Figure 1).

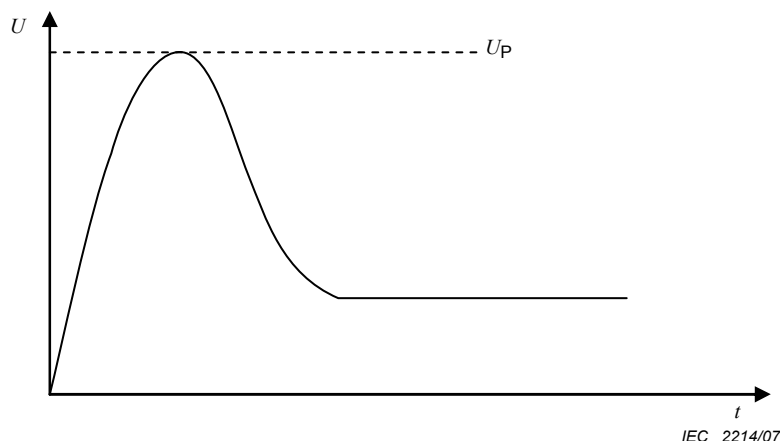


Figure 1 – Courant de crête assigné

Tableau 2 – Tensions de crête assignées maximales

Type de torche	Tension de crête assignée
Torche guidée manuellement	15 kV
Torche guidée mécaniquement et 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.

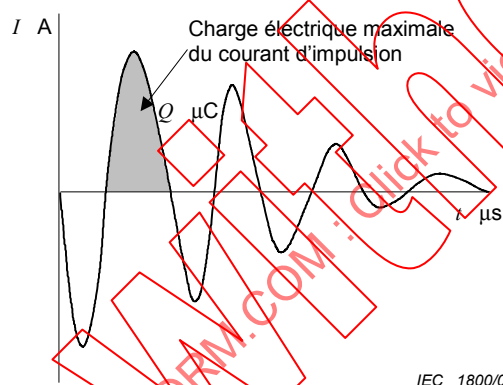
La tension de crête assignée doit être mesurée avec un condensateur de 220 pF sans torche ni câble raccordé.

11.2 Courant d'impulsion

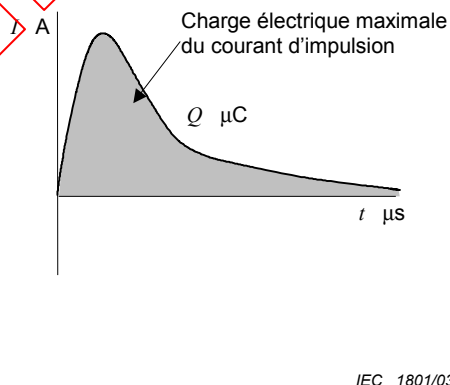
11.2.1 Charge électrique

La charge électrique maximale d'un demi cycle de courant d'impulsion ne doit pas, sans tenir compte de la polarité, dépasser (voir Figure 2):

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



a) Impulsion c.a.



b) Impulsion c.c.

Figure 2 – Mesure de la charge électrique du courant d'impulsion

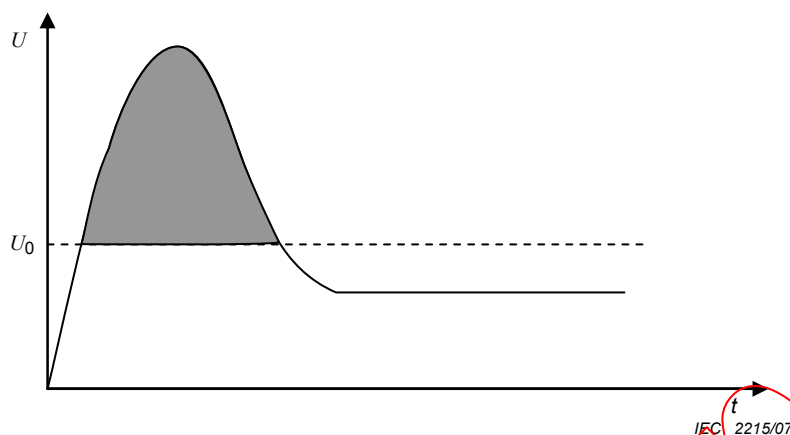


Figure 3 – Tension d'amorçage et de stabilisation de l'arc

11.2.2 Risque de choc électrique

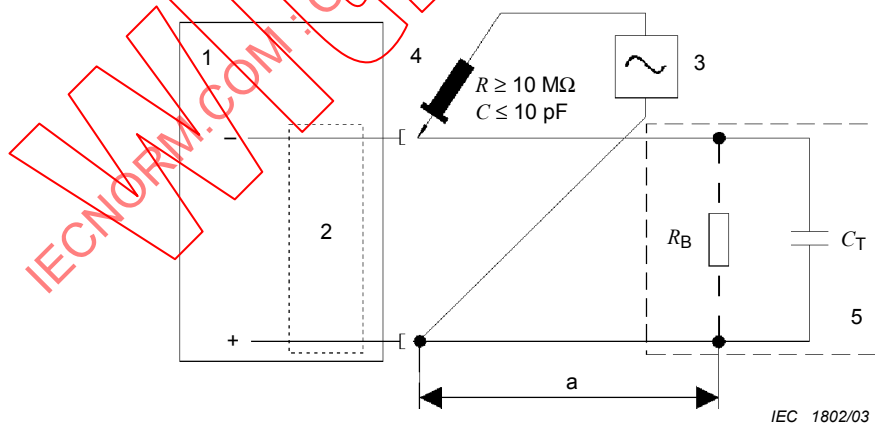
Selon la conception du dispositif d'amorçage et de stabilisation de l'arc un risque de choc électrique causé par un courant d'impulsion peut se produire dans les situations suivantes:

- le corps humain est en contact direct avec la sortie du dispositif d'amorçage et de stabilisation de l'arc (voir 11.2.3);
- le corps humain faisant partie du circuit de soudage, est en série avec le trajet de l'arc (voir 11.2.4).

Un essai approprié donnant un courant d'impulsion réalisant le maximum de charge électrique doit être sélectionné et réalisé.

11.2.3 Contact direct

La conformité doit être vérifiée par mesure de la tension avec un oscilloscope et une sonde pour haute tension avec largeur de bande suffisante dans un circuit comme indiqué dans la Figure 4, sans torche ni câble raccordé.



Légende

- | | |
|--|--|
| 1 Source de courant de soudage ou coupage | 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 4 – Circuit de mesure pour courant d'impulsion

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 ayant une longueur jusqu'à 10 m

ou

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

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

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

ou

- 500 Ω pour le matériel destiné à l'utilisation dans les environnements avec risque accru de choc électrique.

La valeur du courant d'impulsion est obtenue en divisant la valeur de la mesure de tension par la valeur de la résistance R_B .

11.2.4 Contact de série

La conformité doit être vérifiée par mesure de tension avec un oscilloscope et une sonde pour haute tension avec largeur de bande suffisante, dans un circuit comme indiqué dans la Figure 5, sans torche ni câble raccordé.

L'écartement de l'arc (6) (voir Figure 5) doit être ajusté à la distance maximale à laquelle apparaissent des amorçages 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 ayant une longueur jusqu'à 10 m;

ou

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

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

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

ou

- 500 Ω pour le matériel destiné à l'utilisation dans les environnements avec risque accru de choc électrique.

La valeur du courant d'impulsion est obtenue en divisant la valeur de la mesure de tension par la valeur de la résistance R_B .