

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Arc welding equipment –
Part 6: Limited duty equipment**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 6: Matériel à service limité**

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-6:2010



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

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

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

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

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

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Arc welding equipment –
Part 6: Limited duty equipment**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 6: Matériel à service limité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-88912-265-3

CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms and definitions.....	9
4 Environmental conditions.....	10
5 Tests.....	10
5.1 Test conditions	10
5.2 Measuring instruments.....	10
5.3 Conformity of components.....	10
5.4 Type tests	10
5.5 Routine tests	11
6 Protection against electric shock	11
6.1 Insulation	11
6.1.1 General.....	11
6.1.2 Clearances.....	11
6.1.3 Creepage distances.....	11
6.1.4 Insulation resistance.....	12
6.1.5 Dielectric strength	12
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact).....	12
6.2.1 Protection provided by the enclosure.....	12
6.2.2 Capacitors.....	12
6.2.3 Automatic discharge of input capacitors.....	13
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact).....	13
6.3.1 Protective provisions.....	13
6.3.2 Isolation of the supply circuit and the welding circuit.....	13
6.3.3 Insulation between windings of the supply circuit and the welding circuit.....	13
6.3.4 Internal conductors and connections	13
6.3.5 Additional requirements for plasma cutting systems	13
6.3.6 Movable coils and cores.....	13
6.3.7 Touch current in fault condition.....	13
7 Thermal requirements	15
7.1 Devices for thermal protection and thermal control	15
7.2 Heating test.....	15
7.2.1 Test conditions	15
7.2.2 Tolerances of the test parameters.....	15
7.2.3 Rated maximum welding current	15
7.2.4 Calculation	16
7.3 Temperature measurement	16
7.3.1 Measurement condition.....	16
7.3.2 Surface temperature sensor	16
7.3.3 Resistance	16
7.3.4 Embedded temperature sensor	16
7.3.5 Determination of the ambient air temperature.....	16
7.3.6 Recording of temperatures	16
7.4 Limits of temperature.....	16

7.4.1	Windings, commutators and slip-rings	16
7.4.2	External surfaces	17
7.4.3	Other components	17
7.5	Loading test	17
7.6	Commutators and slip-rings	17
8	Thermal control device	18
8.1	Construction	18
8.2	Location	18
8.3	Operation	18
8.4	Resetting	18
8.5	Operating capacity	18
8.6	Indication	18
9	Thermal protection	19
9.1	Construction	19
9.2	Location	19
9.3	Operation	19
10	Abnormal operation	19
10.1	General requirements	19
10.2	Stalled fan test	20
10.3	Short circuit test	20
10.4	Overload test	20
11	Connection to the input supply network	20
11.1	Input supply	20
11.1.1	Supply voltage	20
11.1.2	Supply current	20
11.1.3	Engine driven welding power source	20
11.2	Multi supply voltage	21
11.3	Means of connection to the supply circuit	21
11.4	Supply circuit terminals	21
11.5	Cable anchorage	21
11.6	Inlet openings	21
11.7	Supply circuit on/off switching device	21
11.8	Supply cables	21
11.9	Supply coupling device (attachment plug)	21
12	Output	22
12.1	Rated no-load voltage	22
12.1.1	Rated no-load voltage for arc welding power source	22
12.1.2	Rated no-load voltage for plasma cutting power source	22
12.1.3	Additional requirements	23
12.1.4	Measuring circuit	23
12.2	Type test values of the conventional load voltage	25
12.2.1	Manual metal arc welding with covered electrodes	25
12.2.2	Tungsten inert gas	25
12.2.3	Metal inert/active gas and flux cored arc welding	25
12.2.4	Plasma cutting	25
12.2.5	Additional requirements	25
12.3	Mechanical switching devices used to adjust output	25
12.4	Welding circuit connections	25

12.4.1	Protection against unintentional contact	25
12.4.2	Location of coupling devices	25
12.4.3	Outlet openings.....	25
12.4.4	Marking.....	25
12.4.5	Connections for plasma cutting torches	25
12.5	Power supply to external devices	25
12.6	Auxiliary power output	26
12.7	Welding cables	26
13	Control circuits	26
14	Hazard reducing device.....	26
15	Mechanical provisions.....	27
15.1	General requirements.....	27
15.2	Enclosure.....	27
15.2.1	Enclosure materials.....	27
15.2.2	Enclosure strength	27
15.3	Handling means	27
15.4	Drop withstand.....	27
15.5	Tilting stability	27
16	Auxiliaries.....	27
16.1	General.....	27
16.2	Wire feeder	27
16.2.1	General.....	27
16.2.2	Test conditions	27
16.2.3	Thermal requirements.....	27
16.2.4	Protection against unintentional contact	27
16.3	Torch.....	28
16.3.1	General.....	28
16.3.2	Test conditions.....	28
16.3.3	Thermal requirements.....	28
16.4	Electrode holder.....	28
16.5	Pressure regulator.....	28
17	Rating plate	28
17.1	General requirements.....	28
17.2	Description.....	28
17.3	Contents	29
17.4	Tolerances	31
18	Adjustment of the output	31
19	Instructions and markings.....	31
19.1	Instructions	31
19.1.1	General.....	31
19.1.2	Instruction manual.....	32
19.1.3	Safety instructions.....	32
19.2	Markings	33
Annex A (informative)	Test probes	34
Annex B (informative)	Examples of rating plates	35
Annex C (informative)	Symbols-only precautionary label.....	36
Bibliography.....		37

Figure 1 – Measurement of touch current in fault condition	14
Figure 2 – Measuring network for weighted touch current	14
Figure 3 – Measurement of r.m.s values	24
Figure 4 – Measurement of peak values.....	24
Figure 5 – Principle of the rating plate	29
Figure A.1 – Test probe 12 of IEC 61032	34
Figure A.2 – Test probe 13 of IEC 61032	34
Figure B.1 – Rating plate.....	35
Figure C.1 – Example of precautionary label for engine driven manual metal arc welding power sourceBibliography	36
Table 1 – Temperature limits according to the class of insulation.....	17
Table 2 – Summary of rated no-load voltages.....	23
Table 3 – Hazard reducing device requirements for plasma cutting power source.....	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –**Part 6: Limited duty equipment****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 60974-6 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003. It constitutes a technical revision.

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

- extension of the scope;
- amendment of the title;
- touch current at fault condition (see 6.3.7);
- new definition of thermal requirements based two independent devices, one for thermal protection and one for thermal control (see 7.1);
- new definition for thermal performances at 20 °C (see 7.2);
- thermal safety requirements are based on operating temperature for normal condition and maximum temperature in overload condition (see 7.4);

- addition of abnormal operation test for thermal control device (see 10.4);
- new requirement for auxiliaries (see Clause 16);
- new rating plate definition (see Clause 17);
- introduction of new mandatory warning symbols (see 12.1.117.3, Box 17b) and 19.2);
- induced changes due to publication of IEC 60974-1:2005.

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

FDIS	Report on voting
26/429/FDIS	26/437/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 standard is to be used in conjunction with IEC 60974-1:2005.

In this standard, the following print types are used:

- *conformity statements: in italic type.*

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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 6: Limited duty equipment

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety and performance requirements applicable to limited duty arc welding and cutting power sources, and auxiliaries designed for use by laymen. Electrically powered equipment is intended to be connected to the single phase public low-voltage supply system. Engine driven power sources can not exceed output power of 7,5 kVA.

NOTE 1 This equipment is typically used by non-professionals in residential areas.

This part of IEC 60974 is not applicable to arc welding and cutting power sources that require for operation:

- arc striking and stabilizing devices;
- liquid cooling systems;
- gas consoles;
- three-phase input supply;

and which are intended for industrial and professional use only.

This part of IEC 60974 is not applicable to arc welding and cutting power sources and ancillary equipment used in:

- mechanically guided applications;
- submerged arc welding process;
- plasma gouging process;
- plasma welding process;

that are covered by other parts of IEC 60974.

NOTE 2 Power sources, wire feeders, torches and electrode holders designed for industrial and professional use are respectively covered by IEC 60974-1, IEC 60974-5, IEC 60974-7 and IEC 60974-11.

NOTE 3 This part of IEC 60974 does not specify electromagnetic compatibility (EMC) requirements that are given in IEC 60974-10.

2 Normative references

The following normative 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 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

IEC 60974-5, *Arc welding equipment – Part 5: Wire feeders*

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

IEC 60974-10, *Arc welding equipment – Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements*

IEC 60974-11, *Arc welding equipment – Part 11: Electrode holders*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosure – Probes for verification*

ISO 2503, *Gas welding equipment – Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices for gas cylinders used in welding, cutting and allied processes up to 300 bar (30 MPa)*

3 Terms and definitions

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

3.1

touch current

electric current passing through a human body or through an animal body when it touches one or more accessible parts of an installation or equipment

[IEC 60050-195, Amendment 1:2001, 195-05-21]

3.2

limited duty welding power source

power source intended for use by a layman

3.3

layman

operator who does not weld in the performance of his profession and has little or no formal instruction in arc welding

3.4

effective supply current

$I_{1\text{eff}}$

value of the effective input current, calculated from the rated maximum supply current ($I_{1\text{max}}$ in A), the supply current at no-load (I_0 in A) and the rated maximum welding time in intermittent mode ($\sum t_{\text{ON}}$ in s) at the rated maximum welding current during an uninterrupted time of one hour by the formula:

$$I_{1\text{eff}} = \sqrt{I_{1\text{max}}^2 \times \frac{\sum t_{\text{ON}}}{3600} + I_0^2 \times \left(1 - \frac{\sum t_{\text{ON}}}{3600}\right)}$$

3.5

ON time

t_{ON}

period of welding operation as allowed by the thermal control device of the welding power source

3.6

OFF time

t_{OFF}

period of non-welding operation as imposed by the thermal control device of the welding power source

3.7**rated welding time in 1 h**

$$\sum t_{ON}$$

summation of the ON times (t_{ON}) at the rated maximum welding current in a 60 min period following the first OFF time (t_{OFF})

3.8**rated continuous welding time**

$$t_{ON(max)}$$

ON time (t_{ON}) at the rated maximum welding current before the first OFF time (t_{OFF})

4 Environmental conditions

Welding power sources and auxiliaries shall be capable of operating when the following environmental conditions prevail:

- a) range of ambient air temperature:
during operation: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) relative humidity of the air:
up to 50 % at $40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
up to 90 % at $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) ambient air, free from abnormal amounts of dust, acids, corrosive gases or substances etc. other than those generated by the welding process;
- d) altitude above sea level up to 1 000 m;
- e) base of the welding power source inclined up to 10° .

Welding power sources and auxiliaries shall withstand storage and transport at an ambient air temperature of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ without any damage to function and performance.

Welding power source and auxiliaries shall be capable of delivering the rated continuous welding time and the rated welding time in 1 hour at an ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5 Tests**5.1 Test conditions**

The thermal tests shall be carried out at an ambient temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, see tolerances in 7.2.2 e).

Other tests shall be carried out at an ambient air temperature between $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.2 Measuring instruments

See 5.2 of IEC 60974-1.

5.3 Conformity of components

See 5.3 of IEC 60974-1.

5.4 Type tests

Unless otherwise specified, the tests in this standard are type tests.

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

All type tests shall be carried out on the same welding power source except where it is specified that a test may be carried out on another welding power source.

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

- a) general visual inspection, see 3.7 of IEC 60974-1:2005;
- b) insulation resistance, see 6.1.4 (preliminary check);
- c) enclosure, see 15.2;
- d) handling means, see 15.3;
- e) drop withstand, see 15.4;
- f) protection provided by the enclosure, see 6.2.1;
- g) insulation resistance, see 6.1.4;
- h) dielectric strength, see 6.1.5;
- i) visual inspection, see 3.7 of IEC 60974-1:2005.

The other tests included in this standard and not listed in 5.4 shall be carried out in any convenient sequence.

5.5 Routine tests

All routine tests shall be carried out on each welding power source. The following sequence is recommended:

- a) visual inspection, see 3.7 of IEC 60974-1:2005;
- b) continuity of the protective circuit, see 10.4.2 of IEC 60974-1:2005;
- c) dielectric strength, see 6.1.5;
- d) no-load voltage
 - 1) rated no-load voltage, see 12.1; or
 - 2) for plasma cutting power source, rated reduced no-load voltage, see 13.2 of IEC 60974-1:2005;
- e) test to ensure rated minimum and maximum output values in accordance with 15.4 b) and 15.4 c) of IEC 60974-1:2005. The manufacturer may select conventional load, short circuit load or other test conditions;

NOTE In short circuit and other test condition, the output values may differ from conventional load values.

6 Protection against electric shock

6.1 Insulation

6.1.1 General

See 6.1.1 of IEC 60974-1:2005.

6.1.2 Clearances

See 6.1.2 of IEC 60974-1:2005.

6.1.3 Creepage distances

See 6.1.3 of IEC 60974-1:2005.

6.1.4 Insulation resistance

See 6.1.4 of IEC 60974-1:2005.

6.1.5 Dielectric strength

See 6.1.5 of IEC 60974-1:2005.

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

6.2.1 Protection provided by the enclosure

6.2.1.1 General

Welding power sources shall have a minimum degree of protection of IP21S using IEC 60529 test procedures and conditions.

Remote controls for welding power sources shall have a minimum degree of protection of IP2X using IEC 60529 test procedures and conditions.

6.2.1.2 Protection against ingress of water

Adequate drainage shall be provided by the enclosure. Retained water shall not interfere with the correct operation of the equipment or impair safety.

Conformity shall be checked as follows:

A welding power source shall be subjected to the appropriate water test without being energized. Immediately after the test, the welding power source shall be moved to a safe environment and subjected to the insulation resistance and dielectric strength tests.

Adequate drainage of the enclosure shall be checked by visual inspection.

6.2.1.3 Side and top enclosure openings

The enclosure shall be such that a 50 mm long test pin cannot be inserted from all sides except the underside to touch:

- a) live parts of the input circuit or
- b) in the case of Class II welding power sources, any metal part which is separated from live parts of the input circuit by basic insulation.

Conformity shall be checked with test probe 12 of IEC 61032:1997 (see Figure A.1).

6.2.1.4 Bottom enclosure openings

The enclosure shall be such that a 15 mm long test pin cannot be inserted from the underside to touch:

- a) live parts of the input circuit and
- b) in the case of Class II welding power sources, any metal part which is separated from live parts of the input circuit by basic insulation.

Conformity shall be checked with test probe 13 of IEC 61032:1997 (see Figure A.2).

6.2.2 Capacitors

See 6.2.2 of IEC 60974-1:2005.

6.2.3 Automatic discharge of input capacitors

See 6.2.3 of IEC 60974-1:2005.

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

6.3.1 Protective provisions

See 6.3.1 of IEC 60974-1:2005.

6.3.2 Isolation of the supply circuit and the welding circuit

See 6.3.2 of IEC 60974-1:2005.

6.3.3 Insulation between windings of the supply circuit and the welding circuit

See 6.3.3 of IEC 60974-1:2005.

6.3.4 Internal conductors and connections

See 6.3.4 of IEC 60974-1:2005.

6.3.5 Additional requirements for plasma cutting systems

See 6.3.5 of IEC 60974-1:2005.

6.3.6 Movable coils and cores

See 6.3.6 of IEC 60974-1:2005.

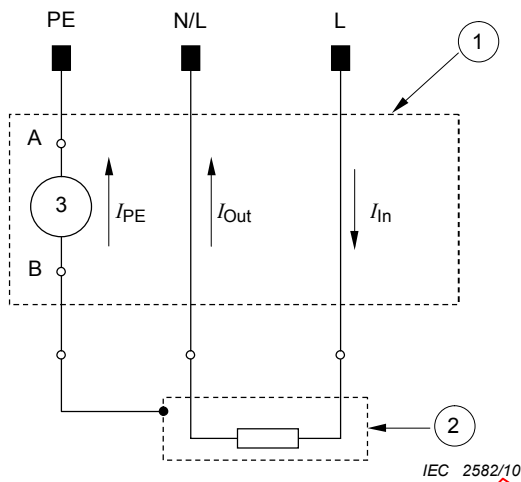
6.3.7 Touch current in fault condition

The weighted touch current shall not exceed 7 mA peak in the case of external protective conductor failure or disconnection.

Conformity shall be checked using the measuring circuit as shown in Figure 1 and Figure 2 under the following conditions.

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

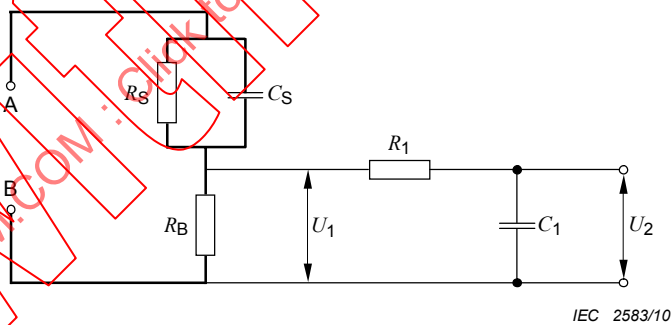
NOTE Caution! A qualified person should perform this test. The protective conductor is disabled for this test.



Key

- 1 measuring network
- 2 power source
- 3 circuit diagram of Figure 2
- A, B connection terminals of measuring network
- L line
- N neutral
- PE protective earth

Figure 1 – Measurement of touch current in fault condition



Key

- | | | | |
|-------|----------------|-------|-----------------|
| A, B | test terminals | C_S | 0,22 μ F |
| R_S | 1 500 Ω | R_1 | 10 000 Ω |
| R_B | 500 Ω | C_1 | 0,022 μ F |
| U_1 | r.m.s. voltage | | |

weighted touch current (perception/reaction)

$$= \frac{U_2}{500} \text{ (peak value)}$$

Figure 2 – Measuring network for weighted touch current

7 Thermal requirements

7.1 Devices for thermal protection and thermal control

A welding power source with limited duty shall be fitted with two independent devices, one for thermal protection and one for thermal control.

The thermal control device limits the temperature of its components by opening the circuits or by reducing the currents, and is reset automatically and is designed in accordance with Clause 8.

The thermal protection defined in Clause 9 shall be designed to operate if the thermal control device fails.

7.2 Heating test

7.2.1 Test conditions

The welding power source shall be operated at the rated maximum welding current $I_{2\max}$ and conventional load voltage given in 12.2, starting from the cold state.

If it is known that $I_{2\max}$ does not give the maximum heating, then a worst case test shall additionally be made at the setting within the rated range which gives the maximum heating.

When placing the measuring devices, the only access permitted shall be through openings with cover plates, inspection doors or easily removable panels provided by the manufacturer. The ventilation in the test area and the measuring devices used shall not interfere with the normal ventilation of the welding power source or cause abnormal transfer of heat to or from it.

NOTE 1 The maximum temperature of components may be reached at the no-load condition.

NOTE 2 The rated maximum welding current test and the relevant worst case test may follow each other without waiting for the welding power source to return to the ambient air temperature.

7.2.2 Tolerances of the test parameters

During the heating test in accordance with 7.2.3 the following tolerances shall be met:

- a) load voltage: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ % of the appropriate conventional load voltage;
- b) welding current: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ % of the appropriate conventional welding current;
- c) supply voltage: ± 5 % of the appropriate rated supply voltage;
- d) engine speed: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ % of the appropriate rated speed;
- e) temperature: $\begin{matrix} +10 \\ -0 \end{matrix}$ K of the ambient temperature;

7.2.3 Rated maximum welding current

The test sequence for the rated maximum welding current $I_{2\max}$ shall be as follows:

- a) Ensure that the welding power source is at thermal equilibrium with the ambient temperature of 20 °C, see tolerances in 7.2.2 e).
- b) Operate the power source at the rated maximum welding current.

- c) Record ON time until first operation of the thermal control device: rated continuous welding time $t_{ON(max)}$.
- d) Continue the test immediately after the thermal control device resets, for a duration of 60 min.
- e) Record ON time for each cycle t_{ON} .

The test has failed if t_{ON} is less than 30 s or $t_{ON(max)}$ is less than 60 s.

7.2.4 Calculation

The following rated value shall be calculated:

- rated welding time in 1 hour $\sum t_{ON}$ at the rated maximum welding current see 7.2.3 e);

where t_{ON} is the ON time for each cycle.

The minimum value of $\sum t_{ON}$ shall be 60 s.

7.3 Temperature measurement

7.3.1 Measurement condition

The peak temperature shall be determined as follows:

- a) For windings, by measurement of the resistance or embedded temperature sensor;
- b) For other parts, by surface temperature sensor.

The peak temperature shall be measured during the last ON time of the 60 min heating test.

NOTE The design of limited duty power sources is based on a thermal control device that operates at the maximum allowed temperature as defined by the insulation class.

7.3.2 Surface temperature sensor

See 7.2.2 of IEC 60974-1:2005.

7.3.3 Resistance

See 7.2.3 of IEC 60974-1:2005.

7.3.4 Embedded temperature sensor

See 7.2.4 of IEC 60974-1:2005.

7.3.5 Determination of the ambient air temperature

See 7.2.5 of IEC 60974-1:2005.

7.3.6 Recording of temperatures

See 7.2.6 of IEC 60974-1:2005.

7.4 Limits of temperature

7.4.1 Windings, commutators and slip-rings

The temperature for windings, commutators and slip-rings shall not exceed the operating temperatures given in Table 1 for the class of insulation.

No part shall be allowed to reach any temperature that will damage another part even though that part might conform to the requirements in Table 1.

Table 1 – Temperature limits according to the class of insulation

Class of insulation		105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)
Operating temperature	°C	105	120	130	155	180
Maximum temperature in overload condition	°C	175	190	200	215	235
NOTE Maximum temperature values in overload condition are based on protection devices other than a fuse according to IEC 60127-1 or IEC 60269-1 or a circuit breaker and are taken from Table 3 of IEC 61558-1:2009.						

Conformity shall be checked by measurement in accordance with 7.3.

7.4.2 External surfaces

See 7.3.2 of IEC 60974-1.

7.4.3 Other components

The maximum temperature of other components shall not exceed their rated maximum temperature, in accordance with the relevant standard.

7.5 Loading test

Welding power sources shall withstand repeated load cycles without damage or functional failure.

Conformity shall be checked by the following tests and by establishing that no damage or functional failure to the welding power source occur during the tests.

Starting from the cold state, the welding power source is loaded at the rated maximum welding current until the thermal control device is actuated.

Immediately after reset of the thermal control device, one of the following tests is carried out.

- In the case of a drooping characteristic welding power source, the controls are set to provide rated maximum welding current. It is then loaded 60 times with a short circuit having an external resistance between 8 mΩ and 10 mΩ for 2 s, followed by a pause of 3 s.
- In the case of a flat characteristic welding power source, it is loaded once with 1,5 times the rated maximum welding current at maximum available load voltage for 15 s.

7.6 Commutators and slip-rings

Commutators, slip-rings and their brushes shall show no evidence of injurious sparking or damage throughout the range of the engine driven power source.

Conformity shall be checked by visual inspection during

- the heating test in accordance with 7.2;*
- and*
- the loading test in accordance with 7.5.*

8 Thermal control device

8.1 Construction

The thermal control device shall be so constructed that it is not possible:

- a) to change its temperature setting, or
- b) to alter its operation without inflicting obvious physical damage.

Conformity shall be checked by visual inspection.

8.2 Location

The thermal control device shall be permanently located within the welding power source in such a way that the heat transfer is reliable.

Conformity shall be checked by visual inspection.

8.3 Operation

The thermal control device shall prevent the welding power source windings from exceeding the operating temperature limits as specified in Table 1 and without causing any component to exceed its rated temperature within the ambient air temperature range as given in 4a).

Conformity shall be checked during operation with the power source operated at the output condition of 7.2.1.

8.4 Resetting

The thermal control device shall not reset before the temperature has dropped sufficiently to operate the next cycle with a minimum t_{ON} of 30 s.

Conformity shall be checked by measurement of each t_{ON} during the heating test.

8.5 Operating capacity

The thermal control device shall be capable of breaking either the input current or the welding current 200 times consecutively without failure whilst the welding power source delivers the rated maximum welding current.

Conformity shall be checked by producing the required number of consecutive interruptions of a circuit having the same electrical characteristics, especially current and reactance, as the circuit in which the thermal control device is used.

After this test, the requirements of 8.3 and 8.4 shall be met.

8.6 Indication

Welding power sources shall indicate that the thermal control device has reduced or disconnected the welding power source output. The indicator shall be either a yellow light (or yellow flag within an aperture), or an alphanumeric display showing symbols or words whose meanings are given in the instruction manual.

Conformity shall be checked by visual inspection.

9 Thermal protection

9.1 Construction

The thermal protection shall be so constructed that it is not possible:

- a) to change its temperature setting, or
- b) to alter its operation without inflicting obvious physical damage, or
- c) to reset automatically or manually.

Conformity shall be checked by visual inspection.

9.2 Location

The thermal protection shall be permanently located within the welding power source in such a way that the heat transfer is reliable.

Conformity shall be checked by visual inspection.

9.3 Operation

The thermal protection shall not operate during the heating test.

The thermal protection shall prevent the welding power source from exceeding the maximum temperature limits as specified in Table 1.

Conformity shall be checked during the heating test and by the following test.

A welding power source is operated at rated supply voltage or rated load speed of rotation while the thermal control device is disabled and the power source operated at the output condition of 7.2.1. During the test, the thermal protection shall operate before the maximum temperature limits are exceeded.

10 Abnormal operation

10.1 General requirements

A welding power source shall not suffer hazardous electrical breakdown or cause a risk of fire under the abnormal conditions of operation of 10.2 and 10.4. These tests are conducted without regard to temperature attained on any part, or the continued proper functioning of the welding power source. The only criterion is that the welding power source does not become unsafe. These tests may be conducted on other welding power sources.

Welding power sources, protected internally by, for example, a fuse, circuit-breaker or thermal protection, meet this requirement if the internal protection device operates before an unsafe condition occurs.

Conformity shall be checked by the following tests.

- a) A layer of dry absorbent surgical type cotton is placed under the welding power source, extending beyond each side for a distance of 150 mm.
- b) Starting from the cold state, the welding power source is operated in accordance with 10.2 to 10.4.
- c) During the test, the welding power source shall not emit flames, molten metal or other materials that ignite the cotton indicator.

- d) Following the test and within 5 min, the welding power source shall be capable of withstanding a dielectric test in accordance with 6.1.5 b) of IEC 60974-1:2005.

10.2 Stalled fan test

A welding power source, which relies on motor-driven fan(s) for conformity with the tests of Clause 7, is operated at rated supply voltage or rated load speed of rotation for a period of 2 h while the fan motor(s) is(are) mechanically stalled and the power source operated at the output condition of 7.2.1.

NOTE The intention of this test is to run the power source with the fan stationary to check the safety of both fan and power source.

10.3 Short circuit test

See 8.3 of IEC 60974-1:2005.

10.4 Overload test

A welding power source is operated at rated supply voltage or rated load speed for a period of 2 h while the thermal control device is disabled and the power source operated at the output condition of 7.2.1.

NOTE The thermal control device defines the thermal rating of equipment as given in 7.2.3 while thermal protection protects equipment for abnormal operation.

During the test, supply circuit is protected by external fuses or a circuit-breaker with the rating and type as specified by the manufacturer. This external protection shall not operate during the test.

11 Connection to the input supply network

11.1 Input supply

11.1.1 Supply voltage

Welding power sources shall be capable of operating at the rated supply voltage $\pm 10\%$. This may give deviations from the rated values.

Conformity shall be checked by operation.

11.1.2 Supply current

Supply current shall be measured by a true r.m.s. meter with a minimum crest factor of 3 and calculation.

Conformity shall be checked by operation.

NOTE The measurement can be affected by the impedance of the supply circuit (see Annex G of IEC 60974-1:2005).

11.1.3 Engine driven welding power source

In the case of engine powered rotating welding power source, the engine shall be capable of tolerating load variations between maximum load and no-load without adversely affecting the welding performance of the generator.

Conformity shall be checked by operation.

11.2 Multi supply voltage

Welding power sources which are designed to operate from different supply voltages shall be fitted with:

- a) two supply cables, each fitted with a different plug, and a selector switch which ensures that the pins of the plug not in use cannot become live;
- b) a system to automatically configure the welding power source in accordance with the supply voltage.

Conformity shall be checked by operation.

In the case a), a selector switch is additionally tested in accordance with 11.7.

11.3 Means of connection to the supply circuit

Acceptable means of connection to the supply circuit are one of the following:

- a) a flexible input supply cable attached to the welding power source;
- b) appliance inlets fitted to the welding power source and a flexible input supply cable.

The flexible input supply cable shall be in accordance with 11.8 and fitted with a plug in accordance with 11.9.

Conformity shall be checked by visual inspection.

11.4 Supply circuit terminals

See 10.4 of IEC 60974-1:2005.

11.5 Cable anchorage

See 10.5 of IEC 60974-1:2005.

11.6 Inlet openings

See 10.6 of IEC 60974-1:2005.

11.7 Supply circuit on/off switching device

Welding power sources shall be fitted with a supply circuit on/off switching device. The supply circuit on/off switching device shall be in accordance with 10.7 of IEC 60974-1:2005.

11.8 Supply cables

Supply cables shall:

- a) be suitable for the application and meet national and local regulations;
- b) be dimensioned in accordance with the maximum effective supply current $I_{1\text{eff}}$; and
- c) have a length of at least 2 m as measured from the exit point of the enclosure.

Conformity shall be checked by visual inspection and measurement.

NOTE Example or local regulations are given in Bibliography, e.g. HD 22.1 S4, Electrical code NFPA 70 (S0, ST, STO, SJ, SJO, SJT, SJTO or other extra hard usage cable) or CSA C22.1. PVC insulation has been proved not suitable for the application.

11.9 Supply coupling device (attachment plug)

The current rating of a supply coupling device shall be not less than:

- a) the current rating of the fuse required to comply with the short circuit test specified in 10.3;
- b) the maximum effective supply current $I_{1\text{eff}}$;

For 125 V input supply networks, the current rating shall, additionally, not be less than 70 % of the rated maximum supply current for equipment.

Conformity shall be checked by visual inspection, measurement and calculation.

12 Output

12.1 Rated no-load voltage

12.1.1 Rated no-load voltage for arc welding power source

The rated no-load voltage shall not exceed:

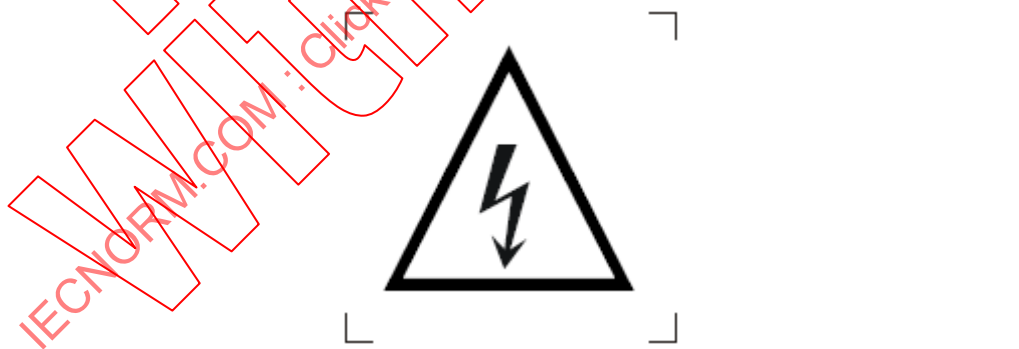
- a) d.c. 113 V peak;
- b) a.c. 68 V peak and 48 V r.m.s.

A welding power source that complies with the reduced no-load voltage limits within 200 ms:

- a) d.c. 60 V peak;
- b) a.c. 50 V peak and 35 V r.m.s;

may be marked with symbol 84 of Annex L of IEC 60974-1:2005.

A welding power source that does not comply with the reduced no-load voltage limits within 200 ms, shall not be marked with symbol 84 of Annex L of IEC 60974-1:2005. This welding power source shall be clearly and indelibly marked on or near the front panel or near the ON/OFF switching device with the following symbol to signify "Caution!: Risk of electric shock":



NOTE If the arc welding power source is fitted with a voltage reducing device, manufacturer should take into consideration lower additional no-load limit value as far as applicable for the welding process.

Conformity shall be checked by measurement in accordance with 12.1.3.

12.1.2 Rated no-load voltage for plasma cutting power source

The rated no-load voltage shall not exceed 350 V peak d.c.

Conformity shall be checked by measurement in accordance with 12.1.3, by operation and by visual inspection, except that the series combination of the 200 Ω fixed and 5 k Ω variable resistors may be replaced by a fixed resistance of 5 k Ω .

A rated no-load voltage exceeding 113 V peak d.c. may only be used if the following requirements are fulfilled.

- The arc striking sequence shall only start when the plasma tip of the torch is in contact with the workpiece, trigger is pulled and cutting circuit impedance is lower than 200 Ω .
- These power sources with their corresponding torches shall prevent the output of no-load voltage if the torch is disassembled or disconnected from the power source.
- The voltage between the electrode of the torch and the workpiece shall be less than 68 V peak not later than 2 s after the control circuit is opened (e.g. trigger) or cutting circuit impedance exceeds 200 Ω .
- The voltage between the plasma tip of the torch and the workpiece shall not exceed 68 V peak not later than 0,3 s after cutting circuit impedance exceeds 200 Ω .

Conformity shall be checked by measurement by meter or oscilloscope in parallel with 5 k Ω minimum resistance.

12.1.3 Additional requirements

The rated no-load voltage at all possible settings shall not exceed the values given in 12.1.1 to 12.1.2, summarized in Table 2.

Table 2 – Summary of rated no-load voltages

Subclause	Power source	Rated no-load voltage
12.1.1	Arc welding	With risk of electric shock symbol: d.c. 113 V peak a.c. 68 V peak and 48 V r.m.s. Without risk of electric shock symbol: Reduced within 200 ms to d.c. 60 V peak a.c. 50 V peak and a.c. 35 V r.m.s
12.1.2	Plasma cutting	With risk of electric shock symbol: d.c. 350 V peak

Welding power sources, which are electronically controlled, shall be

- designed to ensure that the output voltages given in Table 2 cannot be exceeded should any fault occur in an electronic circuit
or
- fitted with a protection system, which switches off the voltage at the output terminals within 0,3 s and shall not be reset automatically.

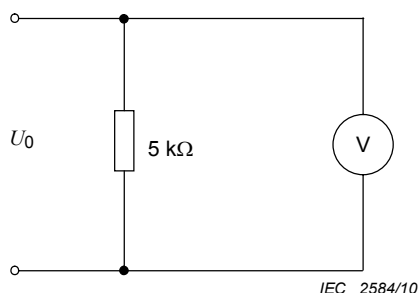
If the no-load voltage is higher than the values given in 12.1.1, the plasma cutting power source shall be fitted with a hazard reducing device in accordance with Clause 14.

A rectifier type d.c. welding power source shall be so constructed that in case of a rectifier failure (e.g. open circuit, short circuit or a phase failure), the allowable values cannot be exceeded.

Conformity shall be checked by measurement and by analysis of the circuit and/or by failure simulation.

12.1.4 Measuring circuit

For measuring r.m.s values, a true r.m.s. meter with a resistance of the external welding circuit of 5 k Ω with a maximum tolerance of ± 5 % as shown in Figure 3 shall be used.



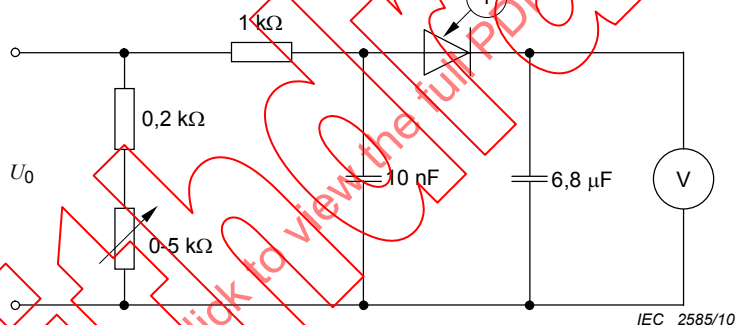
Key

U_0 no-load voltage

V r.m.s. voltmeter

Figure 3 – Measurement of r.m.s values

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



Key

1 Diode 1N4007 or similar

Figure 4 – Measurement of peak values

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

The tolerance of the component values in the measurement circuit shall not exceed $\pm 5\%$.

For the type test, the rheostat is varied from 0 Ω to 5 kΩ in order to obtain the highest peak value of the voltage measured with these loads of 200 Ω to 5,2 kΩ. This measurement is repeated with the two connections to the measuring apparatus reversed.

The rheostat resistance and connection that produces the highest value of the voltage may be determined during the type test. This resistance and lead polarity may be used for the routine test.

12.2 Type test values of the conventional load voltage

12.2.1 Manual metal arc welding with covered electrodes

$$U_2 = (18 + 0,04 I_2) \text{ V}$$

12.2.2 Tungsten inert gas

$$U_2 = (10 + 0,04 I_2) \text{ V}$$

12.2.3 Metal inert/active gas and flux cored arc welding

$$U_2 = (14 + 0,05 I_2) \text{ V}$$

12.2.4 Plasma cutting

$$U_2 = (80 + 0,4 I_2) \text{ V}$$

For plasma cutting using air, the manufacturer may specify the load voltage as determined under typical cutting conditions.

12.2.5 Additional requirements

Throughout its range of adjustment, the welding power sources shall be capable of supplying conventional welding currents (I_2) at conventional load voltages (U_2) in accordance with 12.2.1 to 12.2.4.

Conformity shall be checked by sufficient measurements (see Annex H of IEC 60974-1).

12.3 Mechanical switching devices used to adjust output

See 11.3 of IEC 60974-1, but limiting the test to 3 000 cycles.

12.4 Welding circuit connections

12.4.1 Protection against unintentional contact

See 11.4.1 of IEC 60974-1:2005.

12.4.2 Location of coupling devices

See 11.4.2 of IEC 60974-1:2005.

12.4.3 Outlet openings

See 11.4.3 of IEC 60974-1:2005.

12.4.4 Marking

See 11.4.5 of IEC 60974-1:2005.

12.4.5 Connections for plasma cutting torches

See 11.4.6 of IEC 60974-1:2005.

12.5 Power supply to external devices

See 11.5 of IEC 60974-1:2005.

12.6 Auxiliary power output

Only, engine driven power sources may be fitted with auxiliary power output.

See 11.6 of IEC 60974-1:2005.

12.7 Welding cables

See 11.7 of IEC 60974-1:2005.

13 Control circuits

Control circuits not connected to the welding circuit shall meet the following requirements.

- The supply voltage of control circuits shall not exceed 277 V.
- The working voltage of control circuits that leave the enclosure of the welding power source shall be SELV as given in 3.56 of IEC 60974-1:2005.
- Overcurrent protection shall be provided.
- Single-fault conditions that may impair safety shall be evaluated.
- Transformer secondary, except for SELV, circuits shall be grounded.
- Insulation of bundled conductors shall be rated to the highest voltage of any of the conductors.
- Software and logic circuits shall not affect safety negatively.
- Control circuits that leave the enclosure shall be isolated from the primary circuit by double or reinforced insulation.

Conformity shall be checked by measurement or analysis, as appropriate.

NOTE Types of control circuits:

- control circuits intended for interface between the power source and external equipment designed by the manufacturer;
- control circuits intended for interfacing between the power source and other types of ancillary equipment.

14 Hazard reducing device

Hazard reducing devices are only applicable to plasma cutting power source with a rated no-load voltage exceeding 113 V. A hazard reducing device shall reduce the electric shock hazard that can originate from no-load voltages exceeding the allowable rated no-load voltage for a given environment.

Requirements are given in Table 3.

Table 3 – Hazard reducing device requirements for plasma cutting power source

Unreduced no load voltage	Reduced no load voltage	Operating time [sec]
Between 350 V and 113 V	113 V	0,3

Conformity of hazard reducing device shall be checked in accordance with Clause 13 of IEC 60974-1:2005, if applicable.

15 Mechanical provisions

15.1 General requirements

See 14.1 of IEC 60974-1:2005.

15.2 Enclosure

15.2.1 Enclosure materials

See 14.2.1 of IEC 60974-1:2005.

15.2.2 Enclosure strength

See 14.2.2 of IEC 60974-1:2005.

15.3 Handling means

See 14.3 of IEC 60974-1:2005.

15.4 Drop withstand

See 14.4 of IEC 60974-1:2005.

15.5 Tilting stability

See 14.5 of IEC 60974-1:2005.

16 Auxiliaries

16.1 General

Auxiliaries used with power sources designed for use by layman shall fulfill the requirement of this standard.

16.2 Wire feeder

16.2.1 General

Wire feeder may be stand-alone unit or built into the power source and comply with the requirement of IEC 60974-5 with the exemption of 16.2.2 to 16.2.4.

16.2.2 Test conditions

Test conditions shall be in accordance with 5.1.

16.2.3 Thermal requirements

Thermal requirement shall be in accordance with Clause 7.

16.2.4 Protection against unintentional contact

The wire feeder shall provide protection against unintentional contact with parts at the welding voltage. Such protection can be achieved by a hinged cover or a protective guard.

Compliance shall be checked by visual inspection.

16.3 Torch

16.3.1 General

Torch shall comply with the requirement of IEC 60974-7 with the exemption of 16.3.2 to 16.3.3.

16.3.2 Test conditions

Test conditions shall be in accordance with 5.1.

16.3.3 Thermal requirements

Thermal requirement shall be in accordance with Clause 7.

16.4 Electrode holder

Only type A electrode holder in accordance with IEC 60974-11 shall be delivered with the welding power source.

16.5 Pressure regulator

Pressure regulator delivered with the welding power source shall be designed in accordance with ISO 2503.

17 Rating plate

17.1 General requirements

See 15.1 of IEC 60974-1:2005.

17.2 Description

The rating plate shall be divided into sections containing information and data for the

- a) identification;
- b) welding output;
- c) energy input.

The arrangement and sequence of the data shall comply with the principle shown in Figure 5 (for examples, see Annex A).

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

It is permissible to separate the above sections from each other and affix them at locations more accessible or convenient for the user.

NOTE Additional information may be given. Further useful information, for example class of insulation, pollution degree or power factor, may be given in technical literature supplied by the manufacturer, (see Clause 19).

a) Identification					
1)					
2)			3)		
			4)		
b) Welding output					
5)		8)			
6)	7)	9)	10)	11)	12)
c) Energy input and miscellaneous					
13)		14)		15)	
17a)		17b)		18)	

Key

IEC 2586/10

See 17.3

Figure 5 – Principle of the rating plate**17.3 Contents**

The following explanations refer to the numbered boxes shown in Figure 5.

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 the standards confirming that the welding power source complies with their requirements

b) Welding output

Box 5 Welding process symbol e.g.:



Manual metal arc welding with covered electrodes



Tungsten inert-gas welding



Metal inert and active gas welding including the use of flux cored wire



Selfshielded flux cored arc welding



Plasma cutting

(IEC 60974-1:2005, Annex L, symbol 58)
(IEC 60974-1:2005, Annex L, symbol 62)
(IEC 60974-1:2005, Annex L, symbol 60)
(IEC 60974-1:2005, Annex L, symbol 61)
(ISO 7000-0479 (2004:01))

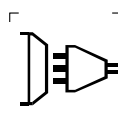
Box 6 Welding current symbol e.g.:

	Direct current	(IEC 60417-5031 (2002:10))
	Alternating current, and additionally the rated frequency in Hertz e.g.: ~50Hz	(IEC 60417-5032 (2002:10))
	Direct or alternating current at the same output, and additionally the rated frequency in Hertz	(IEC 60417-5033 (2002:10))

Box 7	$U_0..V$	Rated no-load voltage a) peak value in case of direct current b) r.m.s. value in case of alternating current
Box 8	$..A/...V$ to $...A/...V$	Range of output, minimum welding current and its corresponding conventional load voltage or less, maximum welding current and its corresponding conventional load voltage or greater.
Box 9	$I_{2max}..A$	Rated maximum welding current
Box 10	$U_2..V$	Values of the conventional load voltage
Box 11		Rated maximum welding time in continuous mode $t_{ON}(max)$ at the rated maximum welding current at an ambient temperature of 20 °C, (see 7.2.3c), expressed in minutes and seconds
Box 12		Rated maximum welding time in intermittent mode $\sum t_{ON}$ at the rated maximum welding current at an ambient temperature of 20 °C during an uninterrupted time of 60 min see 7.2.3e), expressed in minutes and seconds

c) Energy input

Box 13 Energy input symbol e.g.:

	Supply circuit, number of phase (1) symbol for alternating current and the rated frequency (e.g. 50 Hz or 60 Hz)	(IEC 60417-5939 (2002:10))
	Engine	(ISO 7000-0796 (2004:01))

Box 14 $U_1..V$ Rated supply voltage

Box 15 $I_{1max}..$ Rated maximum supply current

A

Box 16 $I_{1\text{eff}}$ A Maximum effective supply currentBox 17 a)  “keep away from rain” (ISO 7000-0626 (2004:01))

Box 17 b) IP.. Degree of protection, for example IP21S or IP23S

Box 18  Symbol for class II equipment, if applicable (IEC 60417-5172 (2003:02))

17.4 Tolerances

Manufacturers shall meet rating plate values within the following tolerances by controlling component and manufacturing tolerances:

a) U_0 rated no-load voltage in V $\pm 5\%$ measured in accordance with 12.1, but in no case shall the values summarized in Table 2 be exceeded;

b) $I_{2\text{min}}$ rated minimum welding current in A;
 $U_{2\text{min}}$ minimum conventional load voltage in V;
 The values of b) shall not be greater than those stated on the rating plate.

c) $I_{2\text{max}}$ rated maximum welding current in A;
 $U_{2\text{max}}$ maximum conventional load voltage in V;
 The values of c) shall not be less than those stated on the rating plate.

d) n_0 rated no-load speed of rotation in min^{-1} $\pm 5\%$;

e) $P_{1\text{max}}$ maximum power consumption in kW $+10\%$
 0

f) $I_{1\text{max}}$ rated maximum supply current in A $\pm 10\%$.

g) $t_{\text{ON}}(\text{max})$ rated maximum welding time in continuous mode $\pm 10\%$;

$\sum t_{\text{ON}}(i)$ rated maximum welding time in intermittent mode $\pm 10\%$.

Conformity shall be checked by measuring under conventional welding conditions (see 3.17 of IEC 60974-1:2005).

18 Adjustment of the output

See Clause 16 of IEC 60974-1:2005.

19 Instructions and markings

19.1 Instructions

19.1.1 General

Each welding power source shall be delivered with an instruction manual and safety instructions.

19.1.2 Instruction manual

The instruction manual shall include the following (as applicable):

- a) general description;
- b) precautions to be taken with wire feeders, gas cylinders and pressure regulator;
- c) the meaning of indications, markings and graphical symbols;
- d) information on connection to the supply network, fuse and/or circuit-breaker rating;
- e) correct operational use relating to the welding power sources (for example cooling requirements, location, control device, indicators, fuel type);
- f) welding capability, limitations and explanation of thermal control device;
- g) limitations of use : welding power sources are not suitable for use in rain or snow;
- h) how to maintain the welding power source (for example cleaning);
- i) a list of recommended spare parts and consumables;
- j) precautions against toppling over, if the welding power source shall be placed on tilted plane;
- k) type (identification) of auxiliaries that are specified for use with the power source;
- l) warning against the use of a welding power source for pipe thawing;
- m) pressure, flow rate and type of shielding gas;
- n) steps or range of the output current and the corresponding gas as a set of values;
- o) EMC classification in accordance with IEC 60974-10;
- p) the output is rated at an ambient temperature of 20 °C and the welding time may be reduced at higher temperatures.

19.1.3 Safety instructions

The safety instructions shall include the following basic guidelines or equivalent regarding protection against personal hazards for persons in the area.

- a) Risk of electric shock: Electric shock from welding electrode can kill. Do not weld in the rain or snow. Wear dry insulating gloves. Do not touch electrode with bare hands. Do not wear wet or damaged gloves. Protect yourself from electric shock by insulating yourself from workplace. Do not open the equipment enclosure.
- b) Risk induced by welding fumes: Breathing welding fumes can be hazardous to your health. Keep your head out of the fumes. Use equipment in an open area. Use ventilating fan to remove fumes.
- c) Risk induced by welding sparks: Welding sparks can cause explosion or fire. Keep flammables away from welding. Don't weld near flammables. Welding sparks can cause fires. Have a fire extinguisher nearby and have a watchperson ready to use it. Do not weld on drums or any closed containers.
- d) Risk induced by the arc: Arc rays can burn eyes and injure skin. Wear hat and safety glasses. Use ear protection and button shirt collar. Use welding helmet with correct shade of filter. Wear complete body protection.
- e) Risk induced by electromagnetic fields: Welding current produces electromagnetic field. Do not use with medical implants. Never coil welding cables around your body. Route the welding cables together.

The safety instructions for engine driven power sources shall also include:

- f) Risk induced by exhaust fumes: Engine exhaust gases can kill. Never use inside home, garage or other enclosed spaces, even if doors and windows are open. Only use outside far away from windows, doors and vents.

19.2 Markings

Each welding power source shall be clearly, visibly and indelibly marked with the following combination of symbols or equivalent:



Caution! Read instruction manual



Electric shock from welding electrode can kill



Breathing welding fumes can be hazardous to your health



Welding sparks can cause explosion or fire



Arc rays can burn eyes and injure skin



Electromagnetic field can cause pacemaker malfunction

Each engine driven welding power source shall also be clearly, visibly and indelibly marked with the following combination of symbols or equivalent:



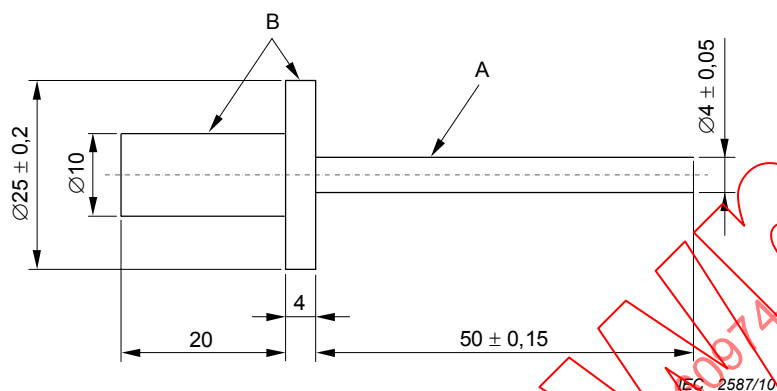
Engine exhaust gases can kill

Each welding power source shall be clearly, visibly and indelibly marked with precautionary labels that contain the safety instructions. Precautionary labels may consist of text only, text and symbols, or symbols only. Where symbols-only precautionary labels are used, it is recommended that these labels follow ISO 17846. An example of symbols-only precautionary label is given in Annex C.

Conformity shall be checked by visual inspection and by testing in accordance with the durability test in 17.1.

Annex A (informative)

Test probes



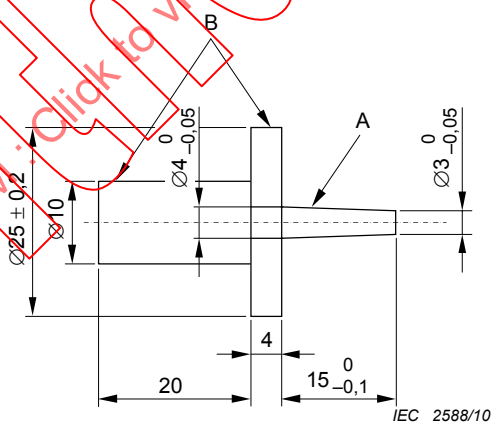
Dimensions in millimetres

Key

A metal

B insulating material

Figure A.1 – Test probe 12 of IEC 61032



Dimensions in millimetres

Key

A metal

B insulating material

Figure A.2 – Test probe 13 of IEC 61032

Annex B

(informative)

Examples of rating plates

1) Manufacturer Address		Trademark			
2) Type		3) Serial number			
		4) IEC 60974-6			
5) 	8) 15 A / 18,6 V à 140 A / 23,6 V				
6) 	7) $U_0 = 48 \text{ V}$	9) $I_{2\max} = 140 \text{ A}$	10) $U_2 = 23,6 \text{ V}$	11)  = 2'30"	12)  = 7'36'
13) 	14) $1 \sim 50 \text{ Hz}$	$U_1 = 230 \text{ V}$	15) $I_{1\max} = 27 \text{ A}$	16) $I_{1\text{eff}} = 8 \text{ A}$	
17a) 	17b) IP23S		18) 		

Figure B.1 – Rating plate

Annex C (informative)

Symbols-only precautionary label



IEC 2590/10

Figure C.1 – Example of precautionary label for engine driven manual metal arc welding power source

Bibliography

IEC 60127-1, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 61558-1:2009, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 17846, *Welding and allied processes – Health and safety – Wordless precautionary labels for equipment and consumables used in arc welding and cutting*

CSA C22.1, *Canadian electrical code*

HD 22.1 S4:2002 *Cables of rated voltages up to and including 450/750 V and having crosslinked insulation – Part 1: General requirements*

NFPA 70, *National Electrical code*

With a watermark: IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-6:2010

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	42
1 Domaine d'application.....	44
2 Références normatives.....	44
3 Termes et définitions	45
4 Conditions ambiantes.....	46
5 Essais	46
5.1 Conditions d'essai.....	46
5.2 Instruments de mesure	46
5.3 Conformité des composants	46
5.4 Essais de type	47
5.5 Essais individuels de série.....	47
6 Protection contre les chocs électriques.....	47
6.1 Isolement.....	47
6.1.1 Généralités.....	47
6.1.2 Distances dans l'air	48
6.1.3 Lignes de fuite	48
6.1.4 Résistance d'isolement.....	48
6.1.5 Rigidité diélectrique.....	48
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct).....	48
6.2.1 Degré de protection procurée par l'enveloppe	48
6.2.2 Condensateurs	49
6.2.3 Décharge automatique des condensateurs sur l'alimentation	49
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)	49
6.3.1 Mesures de protection.....	49
6.3.2 Séparation du circuit d'alimentation et du circuit de soudage	49
6.3.3 Isolation entre les enroulements du circuit d'alimentation et le circuit de soudage.....	49
6.3.4 Conducteurs internes et connexions.....	49
6.3.5 Exigences supplémentaires pour les systèmes de coupage plasma.....	49
6.3.6 Noyaux et bobines mobiles	49
6.3.7 Courant de contact en cas de défaut.....	49
7 Exigences thermiques.....	51
7.1 Dispositif de protection thermique et de commande thermique.....	51
7.2 Essai d'échauffement	51
7.2.1 Conditions d'essai.....	51
7.2.2 Tolérances des paramètres d'essai	51
7.2.3 Courant de soudage maximal assigné	51
7.2.4 Calcul	52
7.3 Mesures des températures.....	52
7.3.1 Conditions de mesure.....	52
7.3.2 Capteur de température en surface.....	52
7.3.3 Résistance	52
7.3.4 Capteur de température incorporé.....	52
7.3.5 Détermination de la température de l'air ambiant.....	52
7.3.6 Enregistrement des températures	52
7.4 Limites de température	53

7.4.1	Enroulements, collecteurs et bagues collectrices.....	53
7.4.2	Surfaces externes.....	53
7.4.3	Autres composants.....	53
7.5	Essai en charge.....	53
7.6	Collecteurs et bagues.....	53
8	Dispositif de commande thermique.....	54
8.1	Construction.....	54
8.2	Emplacement.....	54
8.3	Fonctionnement.....	54
8.4	Réenclenchement.....	54
8.5	Pouvoir de coupure.....	54
8.6	Indication.....	55
9	Protection thermique.....	55
9.1	Construction.....	55
9.2	Emplacement.....	55
9.3	Fonctionnement.....	55
10	Fonctionnement anormal.....	55
10.1	Exigences générales.....	55
10.2	Essai de ventilateur bloqué.....	56
10.3	Essai de court-circuit.....	56
10.4	Essai de surcharge.....	56
11	Raccordement au réseau d'alimentation.....	56
11.1	Alimentation.....	56
11.1.1	Tension d'alimentation.....	56
11.1.2	Courant d'alimentation.....	57
11.1.3	Groupe électrogène de soudage.....	57
11.2	Tension d'alimentation multiple.....	57
11.3	Moyens de raccordement au circuit d'alimentation.....	57
11.4	Bornes de raccordement au circuit d'alimentation.....	57
11.5	Serre-câble.....	57
11.6	Entrées de câbles.....	57
11.7	Dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation.....	58
11.8	Câbles d'alimentation.....	58
11.9	Dispositif de couplage de l'alimentation (fiche de prise de courant montée).....	58
12	Sortie.....	58
12.1	Tension à vide assignée.....	58
12.1.1	Tension à vide assignée pour la source de courant de soudage à l'arc.....	58
12.1.2	Tension à vide assignée pour la source de courant de coupage plasma.....	59
12.1.3	Exigences supplémentaires.....	59
12.1.4	Circuit de mesure.....	60
12.2	Valeurs d'essais typique de la tension en charge conventionnelle.....	61
12.2.1	Soudage manuel à l'arc métallique avec électrodes enrobées.....	61
12.2.2	Soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène.....	61
12.2.3	Soudage à l'arc métallique sous protection de gaz inerte/actif avec flux incorporé.....	61
12.2.4	Coupage plasma.....	61
12.2.5	Exigences supplémentaires.....	62

12.3	Dispositifs de commutation mécaniques utilisés pour ajuster la sortie.....	62
12.4	Raccordement au circuit de soudage.....	62
12.4.1	Protection contre les contacts involontaires	62
12.4.2	Emplacement des dispositifs de couplage.....	62
12.4.3	Ouvertures de sortie.....	62
12.4.4	Marquage.....	62
12.4.5	Connexions pour les torches de coupage plasma	62
12.5	Alimentation des dispositifs externes.....	62
12.6	Sortie d'alimentation auxiliaire.....	62
12.7	Câbles de soudage	62
13	Circuits de commande.....	62
14	Dispositif réducteur de risque	63
15	Dispositions mécaniques.....	63
15.1	Exigences générales	63
15.2	Enveloppe.....	63
15.2.1	Matériaux de l'enveloppe	63
15.2.2	Résistance de l'enveloppe.....	63
15.3	Moyens de manutention.....	64
15.4	Résistance à la chute	64
15.5	Essai de stabilité.....	64
16	Dispositifs auxiliaires	64
16.1	Généralités.....	64
16.2	Dévidoirs.....	64
16.2.1	Généralités.....	64
16.2.2	Conditions d'essai.....	64
16.2.3	Exigences thermiques.....	64
16.2.4	Protection contre les contacts involontaires	64
16.3	Torche.....	64
16.3.1	Généralités.....	64
16.3.2	Conditions d'essai.....	64
16.3.3	Exigences thermiques.....	64
16.4	Porte-électrode.....	65
16.5	Détendeur.....	65
17	Plaque signalétique	65
17.1	Exigences générales	65
17.2	Description.....	65
17.3	Contenu.....	66
17.4	Tolérances	67
18	Réglage de la sortie.....	68
19	Instructions et marquages	68
19.1	Instructions	68
19.1.1	Généralités.....	68
19.1.2	Manuel d'instruction	68
19.1.3	Instructions de sécurité.....	69
19.2	Marquages	69
Annexe A (informative)	Doigts d'épreuve.....	71
Annexe B (informative)	Exemple de plaque signalétique.....	72
Annexe C (informative)	Étiquette de prévention utilisant des symboles seuls.....	73

Bibliographie.....	74
Figure 1 – Mesure du courant de contact en cas de défaut	50
Figure 2 – Circuit de mesure du courant de contact pondéré.....	50
Figure 3 – Mesure des valeurs efficace vraie.....	60
Figure 4 – Mesure des valeurs crête.....	61
Figure 5 – Principe de la plaque signalétique	65
Figure A.1 – Doigt d'épreuve 12 de la CEI 61032.....	71
Figure A.2 – Doigt d'épreuve 13 de la CEI 61032.....	71
Figure B.1 – Plaque signalétique.....	72
Figure C.1 – Exemple d'étiquette de prévention pour la source de courant de soudage manuel électrique à l'arc	73
Tableau 1 – Limites de température conformément à la classe d'isolement	53
Tableau 2 – Résumé des tensions à vide assignées.....	60
Tableau 3 – Exigences concernant les dispositifs réducteur de risque pour les sources de courant de coupage plasma	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 6: Matériel à service limité

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60974-6 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

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

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

- élargissement du domaine d'application;
- changement du titre;
- courant de contact en cas de défaut (voir 6.3.7);
- nouvelle définition des exigences thermiques basée sur deux dispositifs indépendants, l'un pour la protection thermique et l'autre pour la commande thermique (voir 7.1);
- nouvelle définition pour performances thermiques à 20 °C (voir 7.2);

- les exigences pour la sécurité thermique sont basées sur la température de fonctionnement à l'état normal et la température maximale à l'état de surcharge (voir 7.4);
- ajout de l'essai de fonctionnement anormal des dispositifs de commande thermique (voir 10.4);
- nouvelle exigence pour les dispositifs auxiliaires (voir Article 16);
- nouvelle plaque signalétique (voir Article 17);
- introduction de nouveaux symboles d'avertissement obligatoires (voir 12.1.1, 17.3, case 17b) et 19.2);
- modifications induites en fonction de la publication de la CEI 60974-1:2005.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
26/429/FDIS	26/437/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.

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

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

Dans cette norme, les caractères suivants sont utilisés:

- *les requêtes de conformité: en italique.*

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

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 6: Matériel à service limité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les exigences de sécurité et de performance qui s'appliquent aux sources de courant de soudage et de coupage à l'arc à service limité et dispositifs externes conçus pour être utilisés par des non professionnels. Le matériel électrique est prévu pour être connecté à un système d'alimentation public à basse tension et monophasé. Les sources de courant de soudage à moteur thermique ne peuvent pas dépasser une puissance de sortie de 7,5 kVA.

NOTE 1 Ce matériel est principalement utilisé par des non professionnels en zone résidentielle.

La présente partie de la CEI 60974 ne s'applique pas aux sources de courant de soudage et de coupage à l'arc qui nécessitent pour leur opération:

- des dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc;
- des systèmes de refroidissement par liquide;
- des consoles à gaz;
- une alimentation d'entrée triphasée;

et qui sont prévues uniquement pour l'utilisation industrielle et professionnelle.

La présente partie de la CEI 60974 ne s'applique pas aux sources de courant et de coupage à l'arc ni aux équipements auxiliaires utilisés lors:

- des applications guidées mécaniquement;
- du procédé de soudage à l'arc sous flux en poudre;
- du procédé de gougeage plasma;
- du procédé de soudage plasma;

qui sont couverts par d'autres parties de la CEI 60974.

NOTE 2 Les sources de courant, les dévidoirs, les torches et porte-électrodes conçus uniquement pour l'utilisation industrielle et professionnelle sont couverts respectivement par la CEI 60974-1, la CEI 60974-5, la CEI 60974-7 et la CEI 60974-11.

NOTE 3 La présente partie de la CEI 60974 ne spécifie pas les exigences de la compatibilité électromagnétique (CEM) qui sont données dans la CEI 60974-10.

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 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

CEI 60974-5, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 5: Dévidoirs*

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

CEI 60974-10, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 10: Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM)*

CEI 60974-11, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 11: Porte-électrodes*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

ISO 2503, *Matériel de soudage au gaz – Détendeurs pour bouteilles de gaz utilisés pour le soudage, le coupe et les techniques connexes jusqu'à 300 bar*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60974, les termes et définitions suivants s'appliquent, ainsi que ceux de la CEI 60974-1.

3.1

courant de contact

courant électrique passant dans le corps humain ou dans le corps d'un animal lorsque ce corps est en contact avec une ou plusieurs parties accessibles d'une installation ou de matériels

[CEI 60050-195, Amendement 1:2007, 195-05-21]

3.2

source de courant de soudage à service limité

source de courant prévue pour être utilisée par une personne non professionnelle

3.3

personne non professionnelle

opérateur qui ne soude pas dans le cadre de sa profession et qui peut avoir peu ou pas d'instruction formelle en soudage

3.4

courant d'alimentation effectif

$I_{1\text{eff}}$

valeur du courant effectif d'alimentation, calculée à partir du courant d'alimentation maximal assigné ($I_{1\text{max}}$ en A), du courant d'alimentation à vide (I_0 en A) et du temps de soudage maximal assigné en mode intermittent ($\sum t_{\text{ON}}$ en s) au courant de soudage maximal assigné pendant un temps non interrompu égal à une heure, par la formule:

$$I_{1\text{eff}} = \sqrt{I_{1\text{max}}^2 \times \frac{\sum t_{\text{ON}}}{3600} + I_0^2 \times \left(1 - \frac{\sum t_{\text{ON}}}{3600}\right)}$$

3.5

temps MARCHE

t_{ON}

période d'une opération de soudage comme permis par le dispositif de commande thermique de la source de courant de soudage

3.6

temps ARRÊT

t_{OFF}

période d'une opération hors soudage comme imposé par le dispositif de commande thermique de la source de courant de soudage

3.7

temps de soudage assigné dans 1 heure

$$\sum t_{ON}$$

sommation des temps MARCHÉ (t_{ON}) à la valeur assignée maximale du courant de soudage sur une période de 60 min qui suit le premier temps ARRÊT (t_{OFF})

3.8

temps de soudage continu assigné

$$t_{ON(max)}$$

temps MARCHÉ (t_{ON}) à la valeur assignée maximale du courant de soudage avant le premier temps ARRÊT (t_{OFF})

4 Conditions ambiantes

Les sources de courant de soudage et les équipements auxiliaires doivent être capables de fonctionner dans les conditions ambiantes suivantes:

- plage de températures de l'air ambiant:
pendant le soudage: -10 °C à $+40\text{ °C}$;
- humidité relative de l'air:
inférieure ou égale à 50 % à 40 °C ;
inférieure ou égale à 90 % à 20 °C ;
- air ambiant exempt de quantités anormales de poussières, d'acides, de gaz ou substances corrosives, etc., autres que celles créées au cours d'une opération de soudage;
- altitude au-dessus du niveau de la mer inférieure ou égale à 1 000 m;
- base de la source de courant de soudage inclinée jusqu'à 10° .

Les sources de courant de soudage et les équipements auxiliaires doivent pouvoir supporter le stockage et le transport à une température de l'air ambiant comprise entre -20 °C et $+55\text{ °C}$ sans aucune attente au fonctionnement et à la performance.

Les sources de courant de soudage et les équipements auxiliaires doivent être capables de délivrer les valeurs assignées du temps de soudage continu et du temps de soudage en une heure à une température de l'air ambiant de 20 °C .

5 Essais

5.1 Conditions d'essai

Les essais d'échauffement doivent être effectués à la température de l'air ambiant égale à 20 °C , voir tolérances en 7.2.2 e).

Les autres essais doivent être effectués à une température de l'air ambiant comprise entre 10 °C et 40 °C .

5.2 Instruments de mesure

Tel que spécifié en 5.2 de la CEI 60974-1.

5.3 Conformité des composants

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

5.4 Essais de type

Sauf spécification contraire, les essais de la présente norme sont des essais de type.

La source de courant de soudage à l'essai doit comprendre tous les matériels accessoires qui pourraient affecter les résultats des essais.

Tous les essais de type doivent être effectués sur la même source de courant de soudage, sauf s'il est indiqué qu'un essai peut être effectué sur une autre source de courant de soudage.

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

- a) examen visuel général, voir 3.7 de la CEI 60974-1:2005;
- b) résistance d'isolement, voir 6.1.4 (contrôle préliminaire);
- c) enveloppe, voir 15.2;
- d) moyens de manutention, voir 15.3;
- e) essai de résistance à la chute, voir 15.4;
- f) protection procurée par l'enveloppe, voir 6.2.1;
- g) résistance d'isolement, voir 6.1.4;
- h) rigidité diélectrique, voir 6.1.5;
- i) examen visuel, voir 3.7 de la CEI 60974-1:2005.

Les autres essais prévus par la présente norme qui ne sont pas mentionnés au 5.4 peuvent être effectués dans l'ordre le plus pratique.

5.5 Essais individuels de série

Tous les essais individuels de série doivent être réalisés sur chaque source de courant de soudage. L'ordre suivant est recommandé:

- a) examen visuel, voir 3.7 de la CEI 60974-1:2005;
- b) continuité du circuit de protection, voir 10.4.2 de la CEI 60974-1:2005;
- c) rigidité diélectrique, voir 6.1.5;
- d) tension à vide
 - 1) tension à vide assignée, voir 12.1; ou
 - 2) pour la source de courant de coupage plasma, la tension à vide réduite assignée, voir 13.2 de la CEI 60974-1:2005;
- e) essai pour garantir les valeurs de sortie minimales et maximales assignées selon 15.4 b) et 15.4 c) de la CEI 60974-1:2005. Le constructeur peut choisir des essais sur charge conventionnelle, en court circuit ou sous une autre condition.

NOTE En court-circuit et sous une autre condition d'essai, les valeurs de sortie peuvent différer des valeurs obtenues sur charge conventionnelle.

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolement

6.1.1 Généralités

Tel que spécifié en 6.1.1 de la CEI 60974-1:2005.

6.1.2 Distances dans l'air

Tel que spécifié en 6.1.2 de la CEI 60974-1:2005.

6.1.3 Lignes de fuite

Tel que spécifié en 6.1.3 de la CEI 60974-1:2005.

6.1.4 Résistance d'isolement

Tel que spécifié en 6.1.4 de la CEI 60974-1:2005.

6.1.5 Rigidité diélectrique

Tel que spécifié en 6.1.5 de la CEI 60974-1:2005.

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

6.2.1 Degré de protection procurée par l'enveloppe

6.2.1.1 Généralités

Les sources de courant de soudage doivent avoir un degré de protection minimal de IP21S en utilisant les conditions et procédures d'essai de la CEI 60529.

Les commandes à distance destinées aux sources de courant de soudage doivent avoir un degré minimal de protection IP2X en utilisant les conditions et procédures d'essai de la CEI 60529.

6.2.1.2 Protection contre l'entrée de l'eau

Un drainage approprié doit être fourni par l'enveloppe. La quantité d'eau retenue ne doit pas empêcher un fonctionnement correct de l'équipement ou diminuer la sécurité.

La conformité doit être vérifiée comme suit:

Une source de courant de soudage doit être soumise à l'essai à l'eau approprié sans être alimentée. Immédiatement après l'essai, la source de courant de soudage doit être placée dans un environnement sûr et soumise à des essais de résistance d'isolement et à des essais de rigidité diélectrique.

Un drainage approprié de l'enveloppe doit être vérifié par examen visuel.

6.2.1.3 Ouvertures latérales et supérieures de l'enveloppe

L'enveloppe doit être telle qu'une broche d'essai d'une longueur de 50 mm ne puisse être introduite, par aucun panneau à l'exception du panneau inférieur, pour toucher:

- a) des parties actives du circuit d'alimentation ou
- b) dans le cas des sources de courant de soudage de classe II, aucune partie métallique qui est seulement séparée des parties actives par une isolation principale.

La conformité doit être vérifiée avec le doigt d'épreuve 12 de la CEI 61032:1997 (voir Figure A.1).

6.2.1.4 Ouvertures inférieures de l'enveloppe

L'enveloppe doit être telle qu'une broche d'essai d'une longueur de 15 mm ne puisse pas être introduite par le panneau inférieur pour toucher:

- a) des parties actives du circuit d'alimentation et
- b) dans le cas des sources de courant de soudage de classe II, aucune partie métallique qui est seulement séparée des parties actives du circuit d'entrée par une isolation principale.

La conformité doit être vérifiée avec le doigt d'épreuve 13 de la CEI 61032:1997 (voir Figure A.2).

6.2.2 Condensateurs

Tel que spécifié en 6.2.2 de la CEI 60974-1:2005.

6.2.3 Décharge automatique des condensateurs sur l'alimentation

Tel que spécifié en 6.2.3 de la CEI 60974-1:2005.

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

6.3.1 Mesures de protection

Tel que spécifié en 6.3.1 de la CEI 60974-1:2005.

6.3.2 Séparation du circuit d'alimentation et du circuit de soudage

Tel que spécifié en 6.3.2 de la CEI 60974-1:2005.

6.3.3 Isolation entre les enroulements du circuit d'alimentation et le circuit de soudage

Tel que spécifié en 6.3.3 de la CEI 60974-1:2005.

6.3.4 Conducteurs internes et connexions

Tel que spécifié en 6.3.4 de la CEI 60974-1:2005.

6.3.5 Exigences supplémentaires pour les systèmes de coupage plasma

Tel que spécifié en 6.3.5 de la CEI 60974-1:2005.

6.3.6 Noyaux et bobines mobiles

Tel que spécifié en 6.3.6 de la CEI 60974-1:2005.

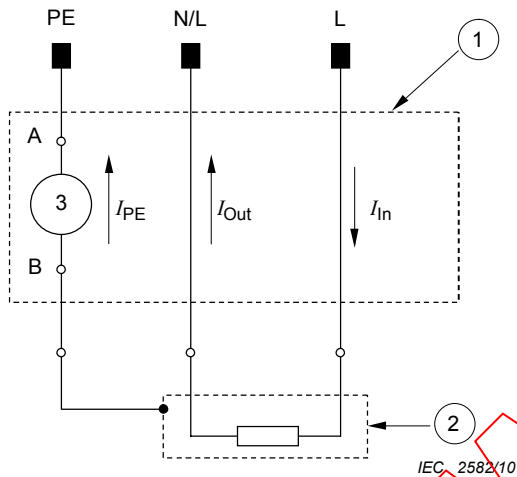
6.3.7 Courant de contact en cas de défaut

Le courant de contact pondéré ne doit pas dépasser 7 mA crête en cas de défaut ou de déconnexion du conducteur de protection externe.

La conformité doit être vérifiée en utilisant le circuit de mesure de la Figure 1 et de la Figure 2 dans les conditions suivantes:

- a) *la source de courant de soudage est:*
 - *isolée par rapport au sol;*
 - *alimentée par la plus forte tension assignée d'alimentation;*
 - *non raccordée à la terre de protection sauf à travers les composants de mesure;*
- b) *le circuit de sortie est au cours de la marche à vide;*
- c) *les condensateurs d'antiparasitage ne doivent pas être déconnectés.*

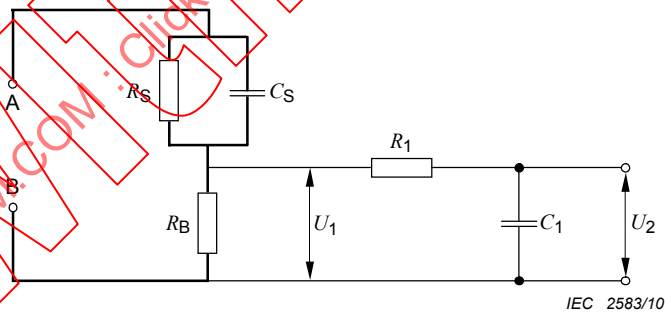
NOTE Attention! Cet essai est à réaliser par une personne qualifiée. Le conducteur de protection est mis hors service pour cet essai.



Légende

- 1 circuit de mesure
- 2 source de courant
- 3 schéma de circuit de la Figure 2
- A, B bornes d'essai au réseau de mesure
- L ligne
- N neutre
- PE terre de protection

Figure 1 – Mesure du courant de contact en cas de défaut



Légende

- | | | | |
|------|------------------|----|----------|
| A, B | bornes d'essai | CS | 0,22 µF |
| RS | 1 500 Ω | R1 | 10 000 Ω |
| RB | 500 Ω | C1 | 0,022 µF |
| U1 | tension efficace | | |

Courant de contact pondéré (perception/réaction)

$$= \frac{U_2}{500} \text{ (valeur de crête)}$$

Figure 2 – Circuit de mesure du courant de contact pondéré

7 Exigences thermiques

7.1 Dispositif de protection thermique et de commande thermique

Une source de courant de soudage à service limité doit être équipée de deux dispositifs indépendants, l'un pour la protection thermique et l'autre pour la commande thermique.

Le dispositif de commande thermique qui limite la température de ses composants en ouvrant les circuits ou en réduisant les courants. Il est réenclenché automatiquement et est conçu conformément à l'Article 8.

La protection thermique définie à l'Article 9 doit être conçue pour fonctionner lorsque le dispositif de commande thermique ne fonctionne pas.

7.2 Essai d'échauffement

7.2.1 Conditions d'essai

La source de courant de soudage doit être mise en fonctionnement avec le courant de soudage maximal assigné $I_{2\max}$ et la tension conventionnelle en charge donnée en 12.2 en partant de l'état froid.

S'il est connu que $I_{2\max}$ ne donne pas l'échauffement maximal, un essai est alors effectué au réglage de la plage assignée qui donne l'échauffement maximal.

Lorsque les instruments de mesure sont mis sur place, le seul accès permis doit être à travers des ouvertures avec tôles de couverture, des portes de visite ou des panneaux prévus par le fabricant. La ventilation dans la zone d'essai et les instruments de mesure utilisés ne doivent pas déranger la ventilation normale de la source de courant de soudage ou causer un transfert de chaleur anormal vers ou en provenance de celle-ci.

NOTE 1 Il est possible que l'échauffement maximal soit en marche à vide.

NOTE 2 L'essai du courant de soudage maximal assigné et l'essai correspondant au cas le plus défavorable peuvent être effectués l'un après l'autre sans que la source de courant de soudage ne revienne à la température ambiante.

7.2.2 Tolérances des paramètres d'essai

Pendant l'essai d'échauffement, conformément au 7.2.3, les tolérances suivantes doivent être satisfaites:

- a) tension en charge: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ % de la tension en charge conventionnelle appropriée;
- b) courant de soudage: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ % du courant de soudage conventionnel approprié;
- c) tension d'alimentation: ± 5 % de la tension d'alimentation assignée;
- d) vitesse du moteur: $\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$ % de la vitesse assignée appropriée;
- e) température: $\begin{matrix} +10 \\ -0 \end{matrix}$ K de la température ambiante.

7.2.3 Courant de soudage maximal assigné

La séquence d'essai pour le courant de soudage maximal assigné $I_{2\max}$ doit être comme suit:

- a) S'assurer que la source de courant de soudage soit à l'équilibre thermique avec la température ambiante égale à 20 °C, voir les tolérances en 7.2.2 e).

- b) Faire fonctionner la source de courant avec le courant maximal assigné de soudage.
- c) Noter le temps MARCHE pour le premier cycle du dispositif de commande thermique: temps de soudage continu assigné $t_{ON(max)}$.
- d) Continuer l'essai immédiatement après réarmement du dispositif de commande thermique, pendant une durée de 60 min.
- e) Noter le temps MARCHE pour chaque cycle t_{ON} pendant 60 min.

L'essai a échoué lorsque t_{ON} est inférieur à 30 s ou $t_{ON(max)}$ est inférieur à 60 s.

7.2.4 Calcul

Les valeurs assignées suivantes doivent être calculées:

- le temps de soudage assigné en une heure $\sum t_{ON}$ au courant de soudage maximal assigné, voir 7.2.3 e);

où t_{ON} est le temps MARCHE pour chaque cycle.

La valeur minimale de $\sum t_{ON}$ doit être égale à 60 s.

7.3 Mesures des températures

7.3.1 Conditions de mesure

La température de crête doit être déterminée comme suit:

- a) pour les enroulements, par la mesure de la résistance ou par un capteur de température incorporé;
- b) pour les autres parties, par des capteurs de température en surface.

La température de crête doit être mesurée pendant le dernier temps MARCHE de l'essai d'échauffement de 60 minutes.

NOTE La conception des sources de courant de soudage à service limité est basée sur un dispositif de commande thermique qui fonctionne à la température maximale permise comme défini par la classe d'isolement.

7.3.2 Capteur de température en surface

Tel que spécifié en 7.2.2 de la CEI 60974-1:2005.

7.3.3 Résistance

Tel que spécifié en 7.2.3 de la CEI 60974-1:2005.

7.3.4 Capteur de température incorporé

Tel que spécifié en 7.2.4 de la CEI 60974-1:2005.

7.3.5 Détermination de la température de l'air ambiant

Tel que spécifié en 7.2.5 de la CEI 60974-1:2005.

7.3.6 Enregistrement des températures

Tel que spécifié en 7.2.6 de la CEI 60974-1:2005.

7.4 Limites de température

7.4.1 Enroulements, collecteurs et bagues collectrices

La température des enroulements, collecteurs et bagues collectrices ne doit pas dépasser les températures de fonctionnement données au Tableau 1 pour la classe d'isolement.

Aucune partie ne doit atteindre une température qui provoquerait un dommage sur une autre partie, même si cette partie peut être conforme aux exigences du Tableau 1.

Tableau 1 – Limites de température conformément à la classe d'isolement

Classe d'isolement		105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)
Température de fonctionnement	°C	105	120	130	155	180
Température maximale à l'état de surcharge	°C	175	190	200	215	235
NOTE Les valeurs de température maximale à l'état de surcharge sont basées sur les dispositifs de protection autres qu'un fusible conformément à la CEI 60127-1 ou à la CEI 60269-1 ou qu'un interrupteur et elles sont relevées à partir du Tableau 3 de la CEI 61558-1:2009.						

La conformité doit être vérifiée par mesurage, conformément à 7.3.

7.4.2 Surfaces externes

Tel que spécifié en 7.3.2 de la CEI 60974-1.

7.4.3 Autres composants

La température maximale des autres composants ne doit pas excéder leur température maximale assignée conformément à la norme appropriée.

7.5 Essai en charge

Les sources de courant de soudage doivent supporter des cycles de charge répétées sans dommage ou défaillance de fonctionnement.

La conformité doit être vérifiée par les essais suivants et en s'assurant qu'aucun dommage ni défaillance de fonctionnement de la source de courant de soudage ne survient pendant les essais.

La source de courant de soudage est chargée, en partant de l'état froid, au courant de soudage maximal assigné jusqu'à ce que le dispositif de commande thermique fonctionne.

Immédiatement après le réarmement du dispositif de commande thermique, l'un des essais suivant est effectué.

- Dans le cas d'une source de courant de soudage à caractéristique tombante, les commandes sont réglées pour fournir le courant de soudage maximal assigné. Elle est alors soumise 60 fois à un cycle comprenant un court-circuit de résistance comprise entre 8 mΩ et 10 mΩ et d'une durée de 2 s, suivie d'une marche à vide de 3 s.
- Dans le cas d'une source de courant de soudage à caractéristique plate, la source est chargée une fois pendant 15 s par un courant égal à 1,5 fois le courant assigné maximal de soudage.

7.6 Collecteurs et bagues

Les collecteurs, bagues et leurs balais ne doivent pas laisser apparaître de traces de d'étincelles nuisibles ou de dommages, sur toute la plage de réglage de la source de courant de soudage à moteur.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel au cours

- a) *des essais d'échauffement, conformément au 7.2;*
- et*
- b) *des essais en charge, conformément au 7.5.*

8 Dispositif de commande thermique

8.1 Construction

Le dispositif de commande thermique doit être construit de telle sorte qu'il ne soit pas possible:

- a) de changer son réglage de température, ou
- b) de modifier son fonctionnement sans provoquer un dégât physique manifeste.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

8.2 Emplacement

Le dispositif de commande thermique doit être situé de façon permanente à l'intérieur de la source de courant de soudage de telle sorte que le transfert de chaleur soit sûr.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

8.3 Fonctionnement

Le dispositif de commande thermique de la source de courant de soudage doit fonctionner pour empêcher la température des enroulements de dépasser les limites de température maximales spécifiées au Tableau 1 et sans provoquer de hausse de température assignée de tout autre composant dans la plage de température de fonctionnement, comme indiqué en 4 a).

La conformité doit être vérifiée pendant le fonctionnement avec la source de courant fonctionnant à la condition de sortie de 7.2.1.

8.4 Réenclenchement

Le dispositif de commande thermique ne doit pas être réenclenché jusqu'à ce que la température soit suffisamment redescendue afin de faire fonctionner le prochain cycle avec un minimum t_{ON} de 30 s.

La conformité doit être vérifiée par mesure de chaque t_{ON} pendant l'essai d'échauffement.

8.5 Pouvoir de coupure

Le dispositif de commande thermique doit pouvoir court-circuiter aussi bien le courant d'alimentation que le courant de soudage 200 fois à la suite sans défaut pendant que la source de courant de soudage fournit le courant assigné maximal de soudage.

La conformité doit être vérifiée en provoquant le nombre requis de déclenchement successifs sur un circuit ayant les mêmes caractéristiques électriques, en particulier courant et réactance, que le circuit dans lequel le dispositif de commande thermique est utilisé.

Après cet essai, les exigences de 8.3 et 8.4 doivent être satisfaites.

8.6 Indication

Les sources de courant de soudage doivent indiquer que le dispositif de commande thermique a réduit ou déconnecté la sortie de la source de courant de soudage. L'indicateur doit être soit une lampe de signalisation jaune (ou un indicateur jaune placé dans une fenêtre) soit un affichage alphanumérique montrant des symboles ou des termes dont la signification est donnée dans le manuel d'instructions.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9 Protection thermique

9.1 Construction

La protection thermique doit être construite de telle sorte qu'il ne soit pas possible:

- a) de changer son réglage de température, ou
- b) de modifier son fonctionnement sans provoquer un dégât physique manifeste, ou
- c) d'être réenclenchée automatiquement ou manuellement.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9.2 Emplacement

La protection thermique doit être située de façon permanente à l'intérieur de la source de courant de soudage de telle sorte que le transfert de chaleur soit sûr.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9.3 Fonctionnement

La protection thermique ne doit pas fonctionner lors de l'essai d'échauffement.

La protection thermique de la source de courant de soudage doit fonctionner pour empêcher la température de dépasser les limites de température maximales spécifiées au Tableau 1.

La conformité doit être vérifiée pendant l'essai d'échauffement et par l'essai suivant.

Une source de courant de soudage est mise en fonctionnement à la tension d'alimentation assignée ou à la vitesse de charge assignée au cours de laquelle le dispositif de commande thermique est mis hors service et la source de courant est mise en fonctionnement dans les conditions de sortie de 7.2.1. Pendant l'essai, la protection thermique doit fonctionner avant que les limites de la température maximale soient dépassées.

10 Fonctionnement anormal

10.1 Exigences générales

Une source de courant de soudage ne doit subir aucun défaut électrique dangereux ni causer un risque d'incendie dans les conditions anormales de fonctionnement de 10.2 à 10.4. Ces essais sont effectués sans tenir compte de la température atteinte sur toutes les parties, ni du fonctionnement correct de la source de courant de soudage. Le seul critère est que la source de courant de soudage ne devienne pas dangereuse. Ces essais peuvent être effectués sur d'autres sources de courant de soudage.

Les sources de courant de soudage intrinsèquement protégées par exemple par un fusible, un disjoncteur ou une protection thermique interne satisfont à l'essai si le dispositif de protection fonctionne avant qu'une condition dangereuse ne survienne.

La conformité doit être vérifiée par les essais suivants.

- a) Une couche de coton chirurgical absorbant sec est placée sous la source de courant de soudage et étendue à 150 mm au-delà de chaque côté.
- b) La source de courant de soudage est mise en fonctionnement, en partant de l'état froid, conformément aux Paragraphes 10.2 à 10.4.
- c) Pendant l'essai, la source de courant de soudage ne doit pas émettre de flamme, de métal fondu ou d'autres matériaux qui enflamment l'indicateur en coton.
- d) Après l'essai et dans les 5 min qui suivent, la source de courant de soudage doit être capable de supporter un essai de rigidité diélectrique en accord avec 6.1.5 b) de la CEI 60974-1:2005.

10.2 Essai de ventilateur bloqué

Une source de courant de soudage qui dépend d'un(de) ventilateur(s) à moteur pour la conformité aux essais de l'Article 7 est mise en fonctionnement sous la tension d'alimentation assignée ou la vitesse de rotation assignée en charge pendant une durée de 2 h au cours de laquelle le(s) ventilateur(s) est(sont) bloqué(s) mécaniquement et la source de courant est mise en fonctionnement dans les conditions de sortie de 7.2.1.

NOTE Le but de cet essai est de faire fonctionner la source de courant avec le ventilateur fixe et de vérifier la sécurité du ventilateur et de la source de courant.

10.3 Essai de court-circuit

Tel que spécifié au 8.3 de la CEI 60974-1:2005.

10.4 Essai de surcharge

Une source de courant de soudage est mise en fonctionnement à la tension d'alimentation assignée ou à la vitesse de charge assignée pendant une durée de 2 h au cours de laquelle le dispositif de commande thermique est mis hors service et la source de courant est mise en fonctionnement dans les conditions de sortie de 7.2.1.

NOTE Le dispositif de commande thermique définit les caractéristiques assignées thermiques du matériel comme indiqué au Paragraphe 7.2.3 pendant que la protection thermique protège le matériel lors du fonctionnement anormal.

Pendant l'essai, le circuit d'alimentation est protégé par des fusibles externes ou par un disjoncteur ayant les caractéristiques assignées et le type spécifié par le fabricant. Cette protection externe ne doit pas fonctionner pendant l'essai.

11 Raccordement au réseau d'alimentation

11.1 Alimentation

11.1.1 Tension d'alimentation

Les sources de courant de soudage doivent pouvoir fonctionner avec la tension d'alimentation assignée $\pm 10\%$. Cela peut donner des écarts par rapport aux valeurs assignées.

La conformité doit être vérifiée par fonctionnement.

11.1.2 Courant d'alimentation

Le courant d'alimentation doit être mesuré par un voltmètre mesurant la valeur efficace vraie avec un facteur de crête de 3 et ayant un système de calcul.

La conformité doit être vérifiée par fonctionnement.

NOTE La mesure peut être atteinte par l'impédance du circuit d'alimentation (voir Annexe G de la CEI 60974-1:2005).

11.1.3 Groupe électrogène de soudage

Dans le cas d'une source de courant de soudage rotative, celui-ci doit être capable de tolérer des variations de charge entre la charge maximale et la charge nulle sans perturber les possibilités de soudage du générateur.

La conformité doit être vérifiée par fonctionnement.

11.2 Tension d'alimentation multiple

Les sources de courant de soudage conçues pour fonctionner sous plusieurs tensions d'alimentation doivent comporter une des dispositions suivantes:

- deux câbles d'alimentation, chacun muni d'une prise différente et d'un interrupteur de sélection assurant que les broches de la prise non utilisée ne peuvent être sous tension;
- un système pour adapter automatiquement les sources de courant de soudage à la tension d'alimentation.

La conformité doit être vérifiée par fonctionnement.

Dans le cas de a), l'interrupteur de sélection est également soumis aux essais conformément au 11.7.

11.3 Moyens de raccordement au circuit d'alimentation

Les moyens de raccordement au circuit d'alimentation permis sont:

- soit un câble souple d'alimentation raccordé à la source de courant de soudage;
- soit les connecteurs fixés à la source de courant de soudage et un câble souple d'alimentation.

Le câble souple d'alimentation doit être conforme au 11.8 et muni d'un connecteur fixe conformément au 11.9.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

11.4 Bornes de raccordement au circuit d'alimentation

Voir le 10.4 de la CEI 60974-1:2005.

11.5 Serre-câble

Voir le 10.5 de la CEI 60974-1:2005.

11.6 Entrées de câbles

Voir le 10.6 de la CEI 60974-1:2005.

11.7 Dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation

Les sources de courant de soudage doivent être munies d'un dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation. Le dispositif de commutation marche/arrêt sur le circuit d'alimentation doit être conforme au 10.7 de la CEI 60974-1:2005.

11.8 Câbles d'alimentation

Les câbles d'alimentation doivent

- a) être appropriés pour cette application et satisfaire aux règlements nationaux et locaux;
- b) être dimensionnés pour le courant d'alimentation effectif maximal $I_{1\text{eff}}$ et
- c) avoir une longueur au moins égale à 2 m, mesurée depuis le point de sortie de l'enveloppe.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par des mesures.

NOTE Un exemple ou des dispositions locales sont donnés dans la Bibliographie, par exemple HD 22.1 S4, Code électrique NFPA 70 (S0, ST, STO, SJ, SJO, SJT, SJTO ou autres câbles pour usage extra dur) ou CSA C22.1. L'isolement en PVC a démontré ne pas être approprié pour l'application.

11.9 Dispositif de couplage de l'alimentation (fiche de prise de courant montée)

Les caractéristiques de courant assignées du dispositif de couplage de l'alimentation ne doivent pas être inférieures:

- a) aux caractéristiques de courant du fusible nécessaires pour la conformité à l'essai de court-circuit spécifié en 10.3;
- b) au courant d'alimentation effectif maximal $I_{1\text{eff}}$.

Pour les réseaux d'alimentation en 125 V, les caractéristiques de courant doivent, de plus, ne pas être inférieures à 70 % du courant d'alimentation maximal assigné pour les matériels.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel, par des mesures et des calculs.

12 Sortie

12.1 Tension à vide assignée

12.1.1 Tension à vide assignée pour la source de courant de soudage à l'arc

La tension à vide assignée ne doit pas dépasser:

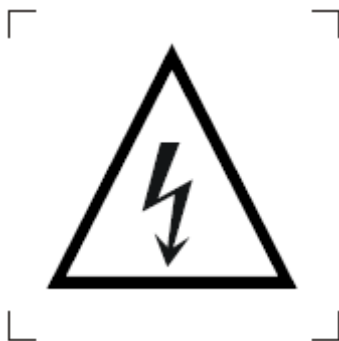
- a) 113 V crête en courant continu;
- b) 68 V crête et 48 V eff. en courant alternatif.

Une source de courant de soudage qui au bout de 200 ms satisfait aux valeurs limites de la tension à vide réduite:

- a) 60 V crête en courant continu;
- b) 50 V crête et 35 V eff. en courant alternatif;

peut être marquée du symbole 84 de l'Annexe L de la CEI 60974-1:2005.

Une source de courant de soudage qui au bout de 200 ms ne satisfait pas aux valeurs limites de la tension à vide réduite ne doit pas être marquée du symbole 84 de l'Annexe L de la CEI 60974-1:2005. La source de courant de soudage doit porter un marquage clair et indélébile sur ou à proximité de la face ou à proximité du bouton MARCHE/ARRET avec le symbole suivant pour signifier «Attention !: Risque de choc électrique»:



NOTE Lorsque la source de courant de soudage à l'arc est munie d'un dispositif réducteur de tension, il convient que le fabricant prenne en considération des valeurs limites supplémentaires plus basses autant qu'applicables pour le procédé de soudage.

La conformité doit être vérifiée par des mesures conformément à 12.1.3.

12.1.2 Tension à vide assignée pour la source de courant de coupage plasma

La tension à vide assignée ne doit pas dépasser 350 V crête en courant continu.

La conformité doit être vérifiée par mesurage conformément à 12.1.3, par une mise en fonctionnement et par examen visuel, à l'exception de la combinaison en série des résistances fixes de 200 Ω et variables de 5 k Ω , qui peuvent être remplacées par une résistance fixe de 5 k Ω .

Une tension à vide assignée dépassant 113 V crête en courant continu ne peut être appliquée que lorsque les exigences suivantes sont remplies.

- La suite d'amorçage de l'arc doit uniquement commencer lorsque la tuyère de la torche est en contact avec la pièce mise en œuvre, la gâchette est tirée et l'impédance du circuit de coupage est inférieure à 200 Ω .
- Ces sources de courant avec leurs torches correspondantes doivent empêcher la sortie de la tension à vide lorsque la torche est démontée ou déconnectée de la source de courant.
- La tension entre l'électrode de la torche et la pièce mise en œuvre doit être inférieure à 68 V crête au plus tard 2 s après ouverture du circuit de commande (par exemple la gâchette) ou de l'impédance du circuit de coupage.
- La tension entre la tuyère de la torche et la pièce mise en œuvre ne doit pas dépasser 68 V crête au plus tard 0,3 s après que l'impédance ait dépassé 200 Ω .

La conformité doit être vérifiée par mesurage avec un appareil de mesure ou un oscilloscope en parallèle avec une résistance de 5 k Ω minimum.

12.1.3 Exigences supplémentaires

La tension à vide assignée à tous les réglages possibles ne doit pas dépasser les valeurs données au 12.1 et au 12.2, résumées dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Résumé des tensions à vide assignées

Paragraphe	Source de courant	Tension à vide assignée
12.1.1	Soudage à l'arc	Avec symbole de risque de choc électrique: c.c. 113 V crête c.a. 68 V crête et 48 V eff. Sans symbole de risque de choc électrique: Réduite en 200 ms à c.c. 60 V crête c.a. 50 V crête et c.a. 35 V eff.
12.1.2	Coupage plasma	Sans symbole de risque de choc électrique: c.c. 350 V crête

Les sources de courant de soudage commandées électroniquement doivent être

- a) conçues pour garantir que les tensions de sorties données au Tableau 2 ne peuvent être dépassées en cas de défaillance dans le circuit électronique;
- ou
- b) équipées d'un système de protection qui, en 0,3 s, interrompt automatiquement la tension aux bornes de sortie et ne doit pas être réenclenché automatiquement.

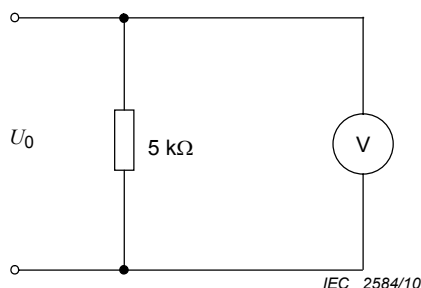
Si la tension à vide est supérieure aux valeurs données en 12.1.1, la source de courant de soudage plasma doit être équipée d'un dispositif réducteur de risques conformément à l'Article 14.

Une source de courant de soudage à courant continu et du type redresseur de soudage doit être construite telle qu'en cas de défaillance du redresseur (par exemple: circuit ouvert, court circuit ou défaillance de phase) des valeurs permissibles ne puissent pas être dépassées.

La conformité doit être vérifiée par des mesures et par analyse du circuit et/ou simulation de défaut.

12.1.4 Circuit de mesure

Pour mesurer les valeurs efficaces, un appareil mesurant une valeur efficace vraie doit être utilisé, avec une résistance du circuit de soudage extérieur de 5 k Ω avec une tolérance maximale de ± 5 % comme indiqué à la Figure 3.



Légende

U_0 tension à vide assignée

V voltmètre efficace

Figure 3 – Mesure des valeurs efficace vraie