

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Arc welding equipment –
Part 8: Gas consoles for welding and plasma cutting systems**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 8: Consoles de gaz pour soudage et systèmes de coupage plasma**

IECNORM.COM: Click to visit the full PDF of IEC 60974-8:2009



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 8: Gas consoles for welding and plasma cutting systems**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 8: Consoles de gaz pour soudage et systèmes de coupage plasma**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 25.160

ISBN 978-2-88910-362-1

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Environmental conditions.....	7
5 Tests	7
5.1 Test conditions	7
5.2 Measuring instruments	7
5.3 Conformity of components	7
5.4 Type tests	7
5.5 Routine tests	8
5.5.1 External gas console	8
5.5.2 Internal gas console	8
6 Protection against electric shock	8
6.1 Insulation	8
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	8
6.2.1 Protection provided by the enclosure	8
6.2.2 Capacitors	8
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	8
7 Thermal requirements.....	9
7.1 Heating test.....	9
7.2 Maximum temperature.....	9
8 Connections for plasma cutting torches.....	9
9 Mechanical requirements.....	9
9.1 Protection against fire or explosion.....	9
9.2 Gas line purging.....	9
9.3 Enclosure.....	10
9.3.1 Design requirements.....	10
9.3.2 Enclosure purging.....	10
9.3.3 Safe design of gas console.....	11
9.3.4 Open structure.....	11
9.3.5 Solid filled enclosure	11
9.4 External gas console	11
9.5 Internal gas console	12
10 Gas lines	12
10.1 Gas hoses and tubing.....	12
10.2 Gas fittings.....	12
10.3 Leak test	12
11 Control circuits	13
12 Rating plate.....	13
12.1 External gas console	13
12.2 Internal gas console	13
13 Instructions and markings.....	14
13.1 Instructions	14
13.2 Marking.....	14

Annex A (informative) Mechanized plasma system diagram	15
Annex B (informative) Example of a rating plate layout	16
Bibliography.....	17
Figure A.1 – Example of a mechanized plasma system	15
Figure B.1 – Principle of a rating plate	16
Table 1 – Colour coding and marking	12

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-8:2009

Withd2Wm

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 8: Gas consoles for welding and plasma cutting systems

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60974-8 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60974-1.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

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

- removal of intrinsically safe design;
- introduction of gas mixing function;
- new informative rating plate layout;
- induced changes due to publication of IEC 60974-1, edition 3.

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

CDV	Report on voting
26/381/CDV	26/391/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

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

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 8: Gas consoles for welding and plasma cutting systems

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies safety and performance requirements for gas consoles intended to be used with combustible gases or oxygen. These gas consoles are designed to supply gases for use in arc welding, plasma cutting, gouging and allied processes in non-explosive atmospheres.

The gas console can be external or internal to the power source enclosure. In the latter case, this standard also applies to the power source.

NOTE See Annex A for mechanised plasma system diagram.

2 Normative references

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

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

3 Terms and definitions

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

3.1

gas console

device for gas-flow routing, mixing or both that contains electrical apparatus in a single or multiple enclosure, or open structure

3.2

lower explosion limit

LEL

concentration of flammable gas or vapour in air, below which the gas atmosphere is not explosive

[IEV 426-02-09, modified] [1]¹

¹ Figures in square brackets refer to the bibliography.

3.3**lower flammability limit****LFL**

minimum concentration of combustible gas in a mixture where a combustion can be ignited by an ignition source

3.4**upper explosion limit****UEL**

concentration of flammable gas or vapour in air, above which the gas atmosphere is not explosive

[IEV 426-02-10, modified]

3.5**upper flammability limit****UFL**

maximum concentration of combustible gas in a mixture where a combustion can be ignited by an ignition source

3.6**external gas console**

gas console not incorporated in a power source

3.7**internal gas console**

gas console incorporated in a power source

3.8**single-fault condition**

condition in which one means for protection against hazard is defective

NOTE If a single-fault condition results unavoidably in another single-fault condition, the two failures are considered as one single-fault condition

[IEC 61010-1, definition 3.5.11, modified] [7]

4 Environmental conditions

As specified in Clause 4 of IEC 60974-1.

5 Tests**5.1 Test conditions**

As specified in 5.1 of IEC 60974-1.

5.2 Measuring instruments

As specified in 5.2 of IEC 60974-1.

5.3 Conformity of components

As specified in 5.3 of IEC 60974-1.

5.4 Type tests

As specified in 5.4 of IEC 60974-1.

The other tests included in this standard may be carried out in any convenient sequence.

5.5 Routine tests

5.5.1 External gas console

All routine tests shall be carried out on each external gas console in the following sequence:

- a) general visual inspection, see 3.7 of IEC 60974-1;
- b) continuity of protective circuit, see 10.4.2 of IEC 60974-1;
- c) dielectric strength, see 6.1.5 of IEC 60974-1;
- d) leak test, see 10.3;
- e) general visual inspection, see 3.7 of IEC 60974-1.

5.5.2 Internal gas console

All routine tests, as specified in 5.5 of IEC 60974-1, shall be carried out on each internal gas console, with the following addition:

- g) leak test, see 10.3.

6 Protection against electric shock

6.1 Insulation

As specified in 6.1 of IEC 60974-1, with the following exception:

Printed circuit boards shall be enclosed, coated, or encapsulated.

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

6.2.1 Protection provided by the enclosure

The minimum degree of protection for gas consoles shall be IP21S in accordance with IEC 60529.

Conformity shall be checked by

- a) *applying the articulated finger and ball, as specified in IEC 60529, to any openings and ensuring it does not contact any hazardous parts; and*
- b) *verifying that immediately after the water test, as specified in IEC 60529, the unit satisfies insulation resistance and the dielectric strength tests and is able to operate.*

No power is applied to the unit while performing these tests.

6.2.2 Capacitors

As specified in 6.2.2 of IEC 60974-1.

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

As specified in 6.3 of IEC 60974-1.

7 Thermal requirements

7.1 Heating test

As specified in 7.1 of IEC 60974-1.

For an external gas console, only the relevant tests are performed.

7.2 Maximum temperature

The temperature at any point shall not exceed the ignition temperature of any combustible gas intended to be used in the gas console.

Conformity shall be checked by operating the gas console as specified by the manufacturer

- a) with the combinations of gas(es) and flow rates which creates the worst-case condition, as specified by the manufacturer;*
- b) with the cooling liquid as specified by the manufacturer.*

8 Connections for plasma cutting torches

As specified in 11.4.6 of IEC 60974-1, where the torch connects to the gas console.

9 Mechanical requirements

As specified in Clause 14 of IEC 60974-1, with the following additions.

9.1 Protection against fire or explosion

The gas console shall be designed to prevent fire or explosion under normal operating conditions and under a single-fault condition (for example, defective valve, hose, etc.).

Where a gas console uses a combustible gas, any circuit, subassembly, or component shall not be capable of creating temperatures or a spark with sufficient energy to cause an ignition.

Where a gas console uses a combustible gas in a mixture, the mixture shall not be included within flammability limit that is defined by LFL and UFL.

Conformity shall be checked by

- a) design evaluation and calculations of the circuits, subassembly, or component verification;*
- or*
- b) applying a fault (for example, open circuit, short circuit, and/or restriction of movement) to the circuits, subassembly, or component until an event occurs (for example, a spark which does not cause ignition, fuse opens, unit shuts down, etc.) or a steady-state temperature is achieved.*

9.2 Gas line purging

The gas console shall have a means to purge gas lines when changing to a different type of gas (for example, oxidizing or oxygen containing to combustible) to reduce the risk of fire or explosion. In some cases, a small amount of combustible gas or oxygen may accumulate in the torch. This volume shall be small enough so that no risk can result.

The purging shall occur after each change in gas routing or when the previous gas routing is unknown.

NOTE 1 A means of accomplishing this can be by purging the lines with a sufficient volume of an inert gas.

NOTE 2 When a risk of fire or explosion exists in the gas lines due to changing gas, the purging can be performed with the following pressure cycle:

1. reduce the pressure of the gas console circuit to atmosphere pressure;
2. purge the gas console circuit with the purging gas;
3. increase the pressure to the maximum pressure of purging gas;
4. reduce the pressure of the gas console circuit to atmosphere pressure.

Conformity shall be checked by risk analysis and the following test.

The gas lines, when installed with all devices (valves, fittings, etc.) shall be filled with a combustible gas and measured with a gas detector. Immediately after, the gas lines shall be purged according to the instruction manual. Once purging has been completed, the contents of the gas lines shall be measured with the gas detector to ensure that the lines have been purged to a level lower than the lower flammability level (LFL) of the gas. If more than one combustible gas is used, the test shall be repeated for each combustible gas.

9.3 Enclosure

9.3.1 Design requirements

The gas console (external or internal) shall be designed to withstand or prevent an explosion. This shall be accomplished by complying with at least one of the requirements in 9.3.2 through 9.3.4.

NOTE All tests described below are dangerous, and it is recommended that they are performed by qualified personnel.

9.3.2 Enclosure purging

Purging means typically include positive pressure of an inert gas and forced ventilation (e.g. use of a non-arcing fan). Any automatic means to purge the gas console enclosure of combustible gases shall be activated before other electrical devices are energized.

Where a fan or other device is used for purging, a malfunction shall be indicated and the system shall be prevented from continuing to operate.

After purging, the level of combustible gas shall not exceed the lower explosion level (LEL).

Conformity shall be checked in a draught-free environment by a) or b) below.

- a) *Simulate a continuous gas leak inside the enclosure equal to the maximum flow rate and pressure as specified by the manufacturer. Monitor and adjust the gas in the enclosure until saturation or stabilization occurs. Activate the purging device(s) and monitor the gas to ensure it reaches the LEL before a potential ignition source is energized. Repeat for each type of combustible gas used.*
- b) *Place a simulated arcing device inside the purged enclosure. Monitor and adjust the gas in the enclosure until saturation or stabilization occurs. Operate all purging means and initiate start-up sequence. Energize the arcing device to simulate the electronics start-up, and operate continuously ensuring that no ignition occurs. Repeat for each type of combustible gas used.*

NOTE 1 A safe level of gas is 50 % of the LEL.

NOTE 2 The leak rate needs to be considered when performing these tests.

9.3.3 Safe design of gas console

9.3.3.1 Prevention of ignition

The gas console shall be designed to prevent an ignition caused by a gas leak in the enclosure.

Conformity shall be checked by completing the following test.

- a) *Place the energized equipment, i.e. the external gas console or the power source with internal gas console, in a bag (or similar).*
- b) *Simulate a gas leak inside the equipment to create an internal explosive atmosphere.*
- c) *Monitor the mixture until it is halfway between the LEL and the UEL of the gas.*
- d) *Operate the gas console for a period of at least 1 h, during which all components capable of causing ignition are cycled at least 100 times.*
- e) *Verify that no ignition occurred during the operating period.*
- f) *Ignite the bag (or similar) to confirm that a flammable mixture was present.*

9.3.3.2 Integrity of the enclosure

The enclosure, i.e. the external gas console or the power source with internal gas console, shall withstand an explosion without degradation of the protective continuity circuit.

Conformity shall be checked by completing the following test.

- a) *Place the non-energized equipment, i.e. the external gas console or the power source with internal gas console, in a bag (or similar).*
- b) *Simulate a gas leak inside the equipment to create an internal explosive atmosphere.*
- c) *Monitor the mixture until it is halfway between the LEL and the UEL of the gas.*
- d) *Ignite the flammable mixture using an arcing device installed in the equipment to create an explosion.*
- e) *Verify that there was no flying debris.*
- f) *Verify there is no contact with live hazardous parts using the jointed test finger specified in IEC 60529.*
- g) *Verify the continuity of the protective circuit by visual inspection and measurement.*

9.3.4 Open structure

An open-structure gas console designed with no enclosure or a partial enclosure that cannot accumulate a combustible mixture and cause an explosion shall be considered safe.

Conformity shall be checked by design review.

9.3.5 Solid filled enclosure

A gas console designed with an enclosure that does not contain any empty volume that can accumulate oxygen or a combustible mixture shall be considered safe.

Conformity shall be checked by design review.

9.4 External gas console

Where combustible gases are used, the external gas console shall only enclose the electric and non-electric apparatus (for example, electromagnetic valves, metering devices, flow meters, control circuits) required to route gases to the torch.

Conformity shall be checked by visual inspection.

9.5 Internal gas console

Where combustible gases are used, the internal gas console gas lines and gas components shall be separated by a barrier from the power source's live components within the same enclosure. Gas console control circuits may be located on either side of the barrier.

Conformity shall be checked by visual inspection.

10 Gas lines

10.1 Gas hoses and tubing

Gas hoses and tubing shall be suitable for the application. Gas hoses and tubing shall be rated for the maximum pressure at the maximum rated temperature in accordance with the product ratings.

Supply gas hoses shall be properly colour-coded or marked as specified in Table 1. Where gas supply circuit conveys more than one type of gas, gas hoses and tubing need not be marked provided the design prevents misconnections.

Table 1 – Colour coding and marking

Gas	Colour of cover
Acetylene and other combustible gases (except LPG, MPS, natural gas, red methane)	Red
Oxygen	Blue
Air, nitrogen, argon, CO ₂	Black
LPG, MPS, natural gas, methane orange	Orange
All fuel gases (included in this table) red-orange	Red-orange
NOTE 1 The manufacturer should be consulted on the suitability of the hose for use with hydrogen or propylene.	
NOTE 2 This table is taken from ISO 3821. [8]	

Conformity shall be checked by visual inspection and the test given in 10.3.

10.2 Gas fittings

Supply gas fittings shall not be interchangeable (for example, size, thread type) to avoid mixing fuel gases with inert gases or oxygen/air.

Conformity shall be checked by visual inspection.

10.3 Leak test

Assemblies through which gas flows shall be capable of operating under the rated inlet pressure at the rated operating temperature, without a hazardous leak as specified by the manufacturer.

Conformity shall be checked by a test specified by the manufacturer to ensure a safe assembly.

NOTE Air or inert gas used for this test should not contain contaminants that could degrade components used with O₂.

11 Control circuits

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

- a) The operating voltage of control circuits shall not exceed 250 V.
- b) A transformer with separate windings shall be used for supplying the control circuits.
- c) Overvoltage protection shall be provided.
- d) Overcurrent protection shall be provided.
- e) Single-fault conditions that may impair safety shall be evaluated.
- f) Transformer secondary, except for SELV, circuits shall be grounded.
- g) Insulation of bundled conductors shall be rated to the highest voltage of any of the conductors.
- h) Software and logic circuits shall not affect safety negatively.
- i) Control circuits that leave the enclosure shall be isolated from the primary circuit by double or reinforced insulation.

NOTE 1 These requirements are based on IEC 60204-1[2].

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

NOTE 2 Types of control circuits:

- a) control circuits that are internal to the welding/cutting equipment enclosure;
- b) control circuits intended for interface between the power source and peripheral equipment designed by the manufacturer;
- c) control circuits intended for interfacing between the power source and other types of ancillary equipment;
- d) control circuits intended for inside the gas console.

12 Rating plate

12.1 External gas console

As specified in Clause 15 of IEC 60974-1, with the following modifications (as applicable):

- a) type of gas(es) used;
- b) maximum inlet gas pressure;
- c) maximum gas flow rating for each gas.

See Annex B for an example of a rating plate layout that may be used for an external gas console.

12.2 Internal gas console

For a gas console within a welding power source enclosure, the rating of the welding power source specified in Clause 15 of IEC 60974-1, shall be used with the following additions:

- a) standard reference;
- b) type of gas(es) used;
- c) maximum inlet gas pressure;
- d) maximum gas flow rating for each gas.

13 Instructions and markings

Each gas console shall be delivered with instructions and markings.

13.1 Instructions

As specified in 17.1 of IEC 60974-1, with the following additions (as applicable):

- a) information for selection and connection of gas hoses and I/O cables;
- b) EMC information specific to installation and operation of equipment specified in this standard;
- c) information regarding gas purging (for example, after each change in gas routing);
- d) ventilation requirements for installation;
- e) gas flow rates and maximum pressures;
- f) information regarding the gas source (for example, purity);
- g) statement that flashback arrestors are required (unless not available for specific gases or required pressures) to prevent fire from propagating back to the gas supply;
- h) recommended life and replacement of internal flexible hoses for combustible gas and oxygen;
- i) information about contamination of oxygen lines;
- j) general information specific to installation and operation of equipment specified in this standard (e.g. torch location relative to gas console and its supply).

NOTE The torch used in arc welding, plasma cutting and gouging is an obvious source of ignition necessary for its intended function.

Conformity shall be checked by visual inspection.

13.2 Marking

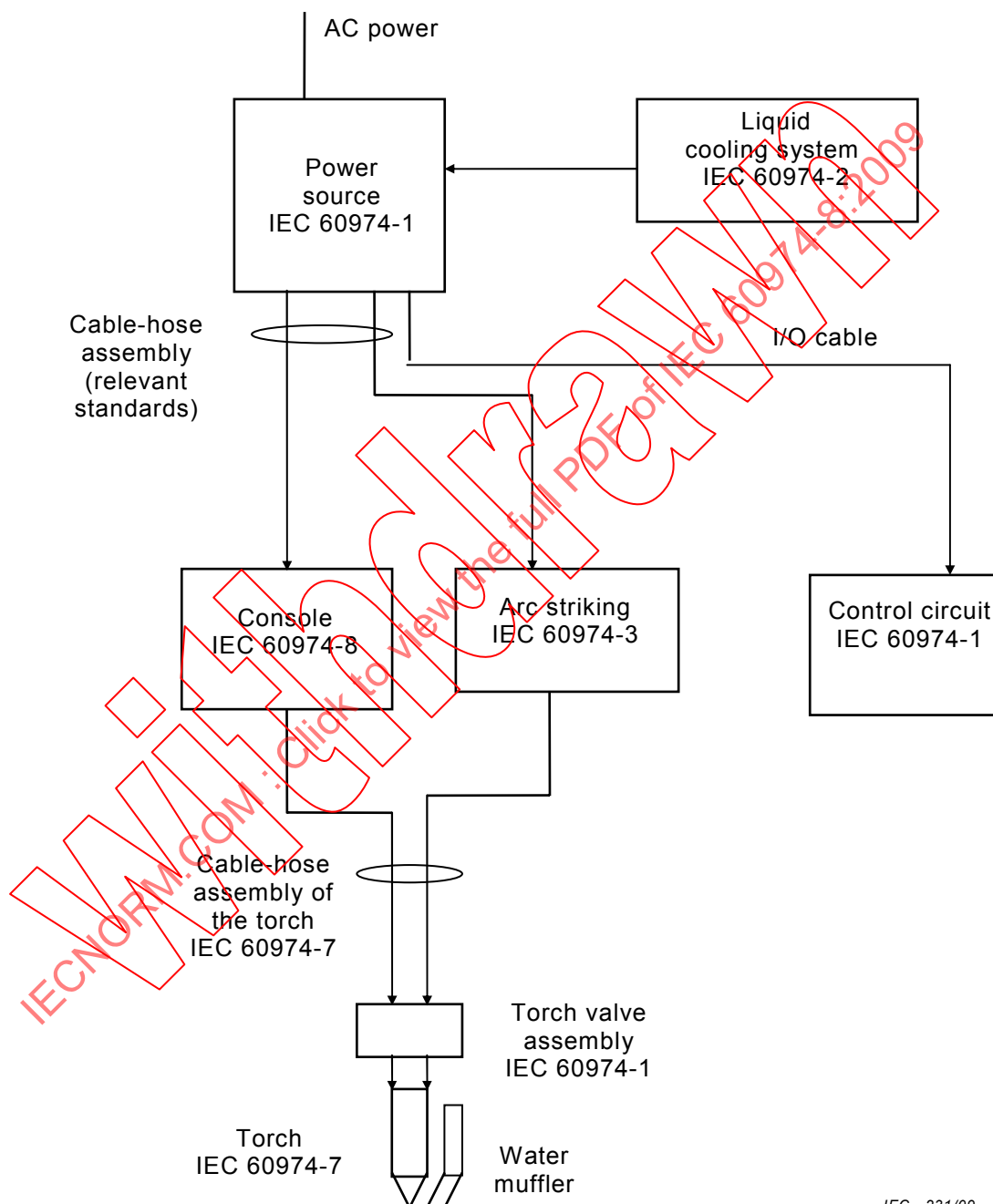
As specified in 17.2 of IEC 60974-1, (as applicable) and with the following addition.

Each gas connection shall be legibly and indelibly marked. The gas connections shall be marked with the maximum pressure and the type(s) of gas(es).

Conformity shall be checked by visual inspection.

Annex A (informative)

Mechanized plasma system diagram



IEC 231/09

Figure A.1 – Example of a mechanized plasma system

Annex B (informative)

Example of a rating plate layout

1		2
3		
	4	100 % DUTY CYCLE
 1~ 50 (60) Hz	U_1 5	I_{1max} 6
MAX. PRESSURE 7	MAX. INPUT FLOW RATE OF GAS 8	
9		

IEC 2879/03

Key

- 1 Name and address of the manufacturer or distributor or importer and optionally a trademark and the country of origin, if required
- 2 Reference to this standard conforming that the gas console complies with its requirements
- 3 Type (identification) as given by the manufacturer and traceability of design and manufacturing data, for example, serial number
- 4 Type of gases used (for example, H_2 or O_2)
- 5 Rated supply voltage: V
- 6 Rated maximum supply current: A
- 7 Maximum inlet gas pressure: MPa (bar)
- 8 Maximum gas flow rating for each gas: l/min
- 9 Degree of protection rating: IPXX

Figure B.1 – Principle of a rating plate

Bibliography

- [1] IEC 60050-426:2008, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 426: Equipment for explosive atmospheres*
 - [2] IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*
 - [3] IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
 - [4] IEC 60974-2, *Arc welding equipment – Part 2: Liquid cooling system*
 - [5] IEC 60974-3, *Arc welding equipment – Part 3: Arc striking and stabilizing devices*
 - [6] IEC 60974-7, *Arc welding equipment – Part 7: Torches*
 - [7] IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*
 - [8] ISO 3821, *Gas welding equipment – Rubber hoses for welding, cutting and allied processes*
 - [9] ISO 12170, *Gas welding equipment – Thermoplastic hoses for welding and allied processes*
-

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	20
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	22
4 Conditions ambiantes	23
5 Essais	23
5.1 Conditions d'essais	23
5.2 Appareils de mesure	23
5.3 Conformité des composants	23
5.4 Essais de type	23
5.5 Essais individuels de série	24
5.5.1 Console de gaz externe	24
5.5.2 Console de gaz interne	24
6 Protection contre les chocs électriques	24
6.1 Isolation	24
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	24
6.2.1 Protection procurée par l'enveloppe	24
6.2.2 Condensateurs	24
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contact indirect)	24
7 Exigences thermiques	25
7.1 Essai d'échauffement	25
7.2 Température maximale	25
8 Raccordements pour les torches de coupage plasma	25
9 Exigences mécaniques	25
9.1 Protection contre le feu ou l'explosion	25
9.2 Purge des conduites de gaz	25
9.3 Enveloppe	26
9.3.1 Exigences de conception	26
9.3.2 Purge de l'enveloppe	26
9.3.3 Conception sûre de la console de gaz	27
9.3.4 Structure ouverte	28
9.3.5 Enveloppe pleine	28
9.4 Console de gaz externe	28
9.5 Console de gaz interne	28
10 Conduites de gaz	28
10.1 Conduites et tuyaux de gaz	28
10.2 Raccords de gaz	29
10.3 Essai d'étanchéité	29
11 Circuits de commande	29
12 Plaque signalétique	30
12.1 Console de gaz externe	30
12.2 Console de gaz interne	30
13 Instructions et marquages	30
13.1 Instructions	30
13.2 Marquage	31

Annexe A (informative) Diagramme de système plasma mécanisé	32
Annexe B (informative) Exemple de disposition de plaque signalétique.....	33
Bibliographie.....	34
Figure A.1 – Exemple d'un système plasma mécanisé	32
Figure B.1 – Principe de la plaque signalétique	33
Tableau 1 – Code couleur et marquage	28

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-8:2009

Without watermark

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 8: Consoles de gaz pour soudage et systèmes de coupage plasma

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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) 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 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 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 60974-8 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2004 et constitue une révision technique.

Les modifications significatives par rapport à l'édition antérieure sont les suivantes:

- retrait de la conception de sécurité intrinsèque;
- introduction de la fonction mélange du gaz;
- nouvelle disposition informative de la plaque signalétique;
- modifications induites par la publication de l'édition 3 de la CEI 60974-1.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 26/381/CDV et 26/391/RVC. Le rapport de vote 26/391/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-8:2009

Withdrawing

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 8: Consoles de gaz pour soudage et systèmes de coupage plasma

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les exigences de performance et de sécurité concernant les consoles de gaz destinées à être utilisées avec des gaz combustibles ou de l'oxygène. Ces consoles de gaz sont conçues pour fournir du gaz au soudage à l'arc, au coupage plasma, au gougeage et aux procédés connexes dans des atmosphères non explosives.

La console de gaz peut se trouver soit à l'extérieur, soit à l'intérieur de l'enceinte de la source de courant. Dans le dernier cas, la présente norme s'applique également à la source de courant.

NOTE Voir l'Annexe A pour le schéma du système de plasma mécanisé.

2 Références normatives

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

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

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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente norme, les termes et définitions suivants, ainsi que ceux des CEI 60050-151 et CEI 60974-1, s'appliquent.

3.1 console de gaz

dispositif destiné à acheminer, à mélanger le gaz ou les deux, qui contient des appareils électriques dans une seule ou plusieurs enceintes, ou en structure ouverte

3.2 limite inférieure d'explosivité LIE

concentration dans l'air d'un gaz ou d'une vapeur inflammable en dessous de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive

[VEI 426-02-09, modifié] [1]¹

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

3.3**limite inférieure d'inflammabilité****LII**

concentration minimale de gaz combustible dans un mélange dont une combustion peut être obtenue en utilisant une source d'inflammation

3.4**limite supérieure d'explosivité****LSE**

concentration dans l'air d'un gaz ou d'une vapeur inflammable au dessus de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive

[VEI 426-02-10, modifié]

3.5**limite supérieure d'inflammabilité****LSI**

concentration maximale de gaz combustible dans un mélange dont une combustion peut être obtenue en utilisant une source d'inflammation

3.6**console de gaz externe**

console de gaz qui n'est pas incorporée dans une source de courant

3.7**console de gaz interne**

console de gaz qui est incorporée dans une source de courant

3.8**condition de premier défaut**

condition dans laquelle un moyen de protection contre les dangers est défectueux

NOTE Lorsqu'une condition de premier défaut résulte irrémédiablement d'une autre condition de premier défaut, les deux défaillances sont considérées comme une condition de premier défaut.

[définition 3.5.11 de la CEI 61010-1 modifiée] [7]

4 Conditions ambiantes

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

5 Essais**5.1 Conditions d'essais**

Comme spécifié au 5.1 de la CEI 60974-1.

5.2 Appareils de mesure

Comme spécifié au 5.2 de la CEI 60974-1.

5.3 Conformité des composants

Comme spécifié au 5.3 de la CEI 60974-1.

5.4 Essais de type

Comme spécifié au 5.4 de la CEI 60974-1.

Les autres essais inclus dans la présente norme peuvent être effectués dans n'importe quel ordre approprié.

5.5 Essais individuels de série

5.5.1 Console de gaz externe

Tous les essais individuels de série doivent être effectués sur chaque console de gaz externe dans l'ordre suivant:

- a) examen visuel général, voir 3.7 de la CEI 60974-1;
- b) continuité du circuit de protection, voir 10.4.2 de la CEI 60974-1;
- c) rigidité diélectrique, voir 6.1.5 de la CEI 60974-1;
- d) essai d'étanchéité, voir 10.3;
- e) examen visuel général, voir 3.7 de la CEI 60974-1.

5.5.2 Console de gaz interne

Tous les essais individuels de série doivent être effectués sur chaque console de gaz interne comme spécifié au 5.5 de la CEI 60974-1, avec l'ajout suivant:

- g) essai d'étanchéité, voir 10.3.

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolation

Comme spécifié au 6.1 de la CEI 60974-1, à l'exception de ce qui suit:

Les cartes à circuits imprimés doivent être sous enveloppe, recouvertes ou enrobées.

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

6.2.1 Protection procurée par l'enveloppe

Le degré minimal de protection des consoles de gaz doit être IP21S selon la CEI 60529.

La conformité doit être vérifiée par

- a) *application du doigt articulé et de la balle, comme spécifié dans la CEI 60529, à chaque ouverture et s'assurer qu'il ou qu'elle ne touche aucune partie dangereuse; et*
- b) *vérification qu'immédiatement après l'essai à l'eau, comme spécifié dans la CEI 60529, l'unité satisfasse aux essais de résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique et soit capable de fonctionner.*

Aucune alimentation n'est fournie à l'unité pendant la réalisation de ces essais.

6.2.2 Condensateurs

Comme spécifié au 6.2.2 de la CEI 60974-1.

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

Comme spécifié au 6.3 de la CEI 60974-1.

7 Exigences thermiques

7.1 Essai d'échauffement

Comme spécifié au 7.1 de la CEI 60974-1.

Pour une console de gaz externe, seuls les essais applicables sont réalisés.

7.2 Température maximale

La température ne doit pas dépasser en tout point la température d'inflammabilité de tout gaz combustible destiné à être utilisé dans la console de gaz.

La conformité doit être contrôlée en faisant fonctionner la console de gaz selon les spécifications du fabricant

- a) *avec les combinaisons de gaz et de débits qui créent les conditions du cas le plus défavorable, comme spécifié par le fabricant;*
- b) *avec le liquide de refroidissement comme spécifié par le fabricant.*

8 Raccordements pour les torches de coupage plasma

Comme spécifié au 11.4.6 de la CEI 60974-1, où la torche est raccordée à la console de gaz.

9 Exigences mécaniques

Comme spécifié à l'Article 14 de la CEI 60974-1, avec les ajouts suivants:

9.1 Protection contre le feu ou l'explosion

La console de gaz doit être conçue pour protéger contre le feu ou l'explosion dans des conditions de fonctionnement normales ou dans une condition de premier défaut (par exemple soupapes défectueuses, tuyaux, etc.).

Lorsqu'une console de gaz utilise un gaz combustible, tout circuit, sous-ensemble ou composant ne doit pas être capable de créer des températures ou une étincelle d'une énergie suffisante pour initier une inflammation.

Lorsqu'une console de gaz utilise un gaz combustible appartenant à un mélange, celui-ci ne doit pas être inclus sans limite d'inflammabilité définie par LII et LSI.

La conformité doit être contrôlée par

- a) *l'évaluation de la conception et des calculs des circuits, sous-ensembles ou la vérification des composants;*

ou

- b) *application d'un défaut (par exemple, circuit ouvert, court-circuit, et/ou restriction de mouvement) aux circuits, sous-ensembles, ou composants jusqu'à ce qu'un événement survienne (par exemple une étincelle qui ne cause pas d'inflammation, un fusible qui s'ouvre, une unité qui s'arrête, etc.) ou qu'une température permanente soit atteinte.*

9.2 Purge des conduites de gaz

La console de gaz doit disposer d'un moyen pour purger les conduites de gaz lors du passage à un type de gaz différent (par exemple d'un gaz non combustible ou contenant de l'oxygène à un gaz combustible) afin de réduire le risque d'incendie ou d'explosion. Dans certains cas,

une petite quantité de gaz combustible ou d'oxygène peut s'accumuler dans la torche. Ce volume doit être aussi restreint que possible afin que cela n'entraîne aucun risque.

La purge doit avoir lieu après chaque changement d'acheminement de gaz ou lorsque l'ancien acheminement de gaz est inconnu.

NOTE 1 Un moyen pour accomplir cela peut être en purgeant les conduites avec un volume de gaz inerte suffisant.

NOTE 2 Lorsqu'un risque d'incendie ou d'explosion subsiste dans les conduites de gaz à cause du changement de gaz, la purge peut être effectuée avec le cycle de pression suivant:

1. réduire la pression du circuit de la console de gaz jusqu'à la pression atmosphérique;
2. purger du circuit de la console de gaz à l'aide du gaz destiné à la purge;
3. augmenter la pression jusqu'à la pression maximale du gaz destiné à la purge;
4. réduire la pression du circuit de la console de gaz jusqu'à la pression atmosphérique.

La conformité doit être contrôlée par une analyse de risque et l'essai suivant.

Les conduites de gaz, une fois munies de tous les dispositifs (robinets, raccords, etc.) doivent être remplies avec un gaz combustible et mesurées à l'aide d'un détecteur de gaz. Immédiatement après, les conduites de gaz doivent être purgées conformément au manuel d'instructions. A l'issue de la purge, le contenu des conduites de gaz doit être mesuré avec le détecteur de gaz afin de garantir que les conduites ont été purgées à un niveau inférieur à la limite inférieure d'explosivité (LIE) du gaz en question. Si plusieurs gaz combustibles sont utilisés, l'essai doit être répété pour chaque gaz combustible.

9.3 Enveloppe

9.3.1 Exigences de conception

La console de gaz (externe ou interne) doit être conçue de manière à résister ou à éviter une explosion. Cela doit être réalisé en étant conforme au moins à une des exigences indiquées du 9.3.2 au 9.3.4.

NOTE Tous les essais décrits ci-après sont dangereux et il est recommandé qu'ils soient réalisés par du personnel qualifié.

9.3.2 Purge de l'enveloppe

Les moyens de purge comprennent habituellement une pression positive de gaz inerte et une ventilation forcée (c'est-à-dire l'utilisation d'un ventilateur n'amorçant pas d'arc). Tout autre moyen automatique pour purger l'enveloppe de la console des gaz combustibles doit être mis en route avant que tous les autres dispositifs électriques soient mis sous tension.

Lorsqu'un ventilateur ou autre dispositif est utilisé pour la purge, toute défaillance doit être indiquée et le système doit être empêché de continuer à fonctionner.

Après la purge, le niveau de gaz combustible ne doit pas dépasser la limite inférieure d'explosivité (LIE).

La conformité doit être contrôlée dans un environnement sans courants d'air par a) ou b) ci-dessous.

- a) *Simuler à l'intérieur de l'enveloppe une fuite continue de gaz égale au débit et à la pression maximale comme spécifié par le fabricant. Surveiller et ajuster le gaz dans l'enveloppe jusqu'à ce qu'une saturation ou une stabilisation apparaisse. Activer le ou les dispositifs de purge et surveiller le gaz afin de s'assurer qu'il atteigne la LIE avant qu'une source potentielle d'inflammation ne soit mise sous tension. A répéter pour chaque type de gaz combustible utilisé.*

- b) *Placer un dispositif d'amorçage simulé à l'intérieur de l'enveloppe purgée. Surveiller et ajuster le gaz dans l'enveloppe jusqu'à ce qu'une saturation ou une stabilisation apparaisse. Faire fonctionner tous les moyens de purge et initier une séquence de mise en marche. Mettre sous tension le dispositif d'amorçage pour simuler la mise en marche des éléments électroniques et le faire fonctionner continuellement en s'assurant qu'aucune inflammation ne survienne. A répéter pour chaque type de gaz combustible utilisé.*

NOTE 1 Un niveau de gaz sûr correspond à 50 % de la LIE.

NOTE 2 Lors de la réalisation de ces essais, il est nécessaire de prendre en considération le débit de fuite.

9.3.3 Conception sûre de la console de gaz

9.3.3.1 Prévention contre l'inflammation

La console de gaz doit être conçue pour empêcher une inflammation due à une fuite de gaz dans l'enveloppe.

La conformité doit être contrôlée en effectuant l'essai suivant:

- a) *Placer l'équipement sous tension, c'est à dire la console de gaz externe ou le bloc d'alimentation et la console de gaz interne, dans un sac (ou similaire).*
- b) *Simuler une fuite de gaz à l'intérieur de l'équipement pour créer une atmosphère interne explosive.*
- c) *Surveillez le mélange jusqu'à ce qu'il soit à mi-chemin entre la LIE et la LSE du gaz.*
- d) *Faire fonctionner la console de gaz pendant au moins 1 h et durant cette période tous les composants susceptibles de provoquer une inflammation sont cyclés au moins 100 fois.*
- e) *Vérifier qu'aucune inflammation ne se produise pendant la période de fonctionnement.*
- f) *Enflammer le sac (ou similaire) pour confirmer la présence d'un mélange inflammable.*

9.3.3.2 Intégrité de l'enveloppe

L'enveloppe, c'est à dire la console de gaz externe ou le bloc d'alimentation et la console de gaz interne, doit résister à une explosion sans altérer le circuit de protection de continuité.

La conformité doit être contrôlée en effectuant l'essai suivant.

- a) *Placer l'équipement non alimenté, c'est à dire la console de gaz externe ou le bloc d'alimentation et la console de gaz interne, dans un sac (ou similaire).*
- b) *Simuler une fuite de gaz à l'intérieur de l'équipement pour créer une atmosphère interne explosive.*
- c) *Surveillez le mélange jusqu'à ce qu'il soit à mi-chemin entre la LIE et la LSE du gaz.*
- d) *Enflammer le mélange inflammable en utilisant un dispositif d'amorçage incorporé à l'équipement pour créer une explosion.*
- e) *Vérifier qu'il n'y ait pas d'éclats.*
- f) *Vérifier qu'il n'y ait aucun contact avec des parties actives dangereuses utilisant le doigt d'essai articulé spécifié dans la CEI 60529.*
- g) *Vérifier la continuité du circuit de protection par examen visuel et par mesure.*

9.3.4 Structure ouverte

Une console de gaz à structure ouverte conçue sans enveloppe ou avec une enveloppe partielle qui ne peut pas accumuler un mélange combustible et peut causer une explosion doit être considérée sûre.

La conformité doit être contrôlée par examen de la conception.

9.3.5 Enveloppe pleine

Une console de gaz conçue avec une enveloppe qui ne contient aucun volume vide qui puisse accumuler de l'oxygène ou un mélange combustible doit être considérée sûre.

La conformité doit être contrôlée par examen de la conception.

9.4 Console de gaz externe

La console de gaz externe ne doit renfermer que les appareils électriques et non électriques (par exemple électrovannes, appareils de mesure, débitmètres, circuits de commande) requis pour acheminer les gaz combustibles vers la torche.

La conformité doit être contrôlée par examen visuel.

9.5 Console de gaz interne

Quand des gaz combustibles sont utilisés, les conduites et les composants de gaz de la console de gaz interne doivent être séparés par une barrière des parties actives de la source de courant placés dans la même enveloppe. Les circuits de commande de la console de gaz peuvent être placés de chaque côté de la barrière.

La conformité doit être contrôlée par examen visuel.

10 Conduites de gaz

10.1 Conduites et tuyaux de gaz

Les conduites et les tuyaux de gaz doivent être adaptés à l'application. Les conduites et les tuyaux de gaz doivent être assignés pour la pression maximale à la température maximale assignée conformément aux caractéristiques nominales du produit.

Les tuyaux d'alimentation de gaz doivent être convenablement identifiés à l'aide d'un code couleur comme spécifié au Tableau 1. Lorsque le circuit d'alimentation en gaz fournit plus d'un type de gaz, les conduites et tuyaux de gaz n'ont pas besoin d'être marqués pourvue que la conception évite les erreurs de connexion.

Tableau 1 – Code couleur et marquage

Gaz	Couleur du revêtement
Acétylène et autres gaz combustibles (sauf GPL, MPS, gaz naturel, méthane rouge)	Rouge
Oxygène	Bleu
Air, azote, argon, CO ₂	Noir
GPL, MPS, gaz naturel, orange méthane	Orange
Tous les gaz combustibles (inclus dans ce tableau) rouge-orange	Rouge-orange