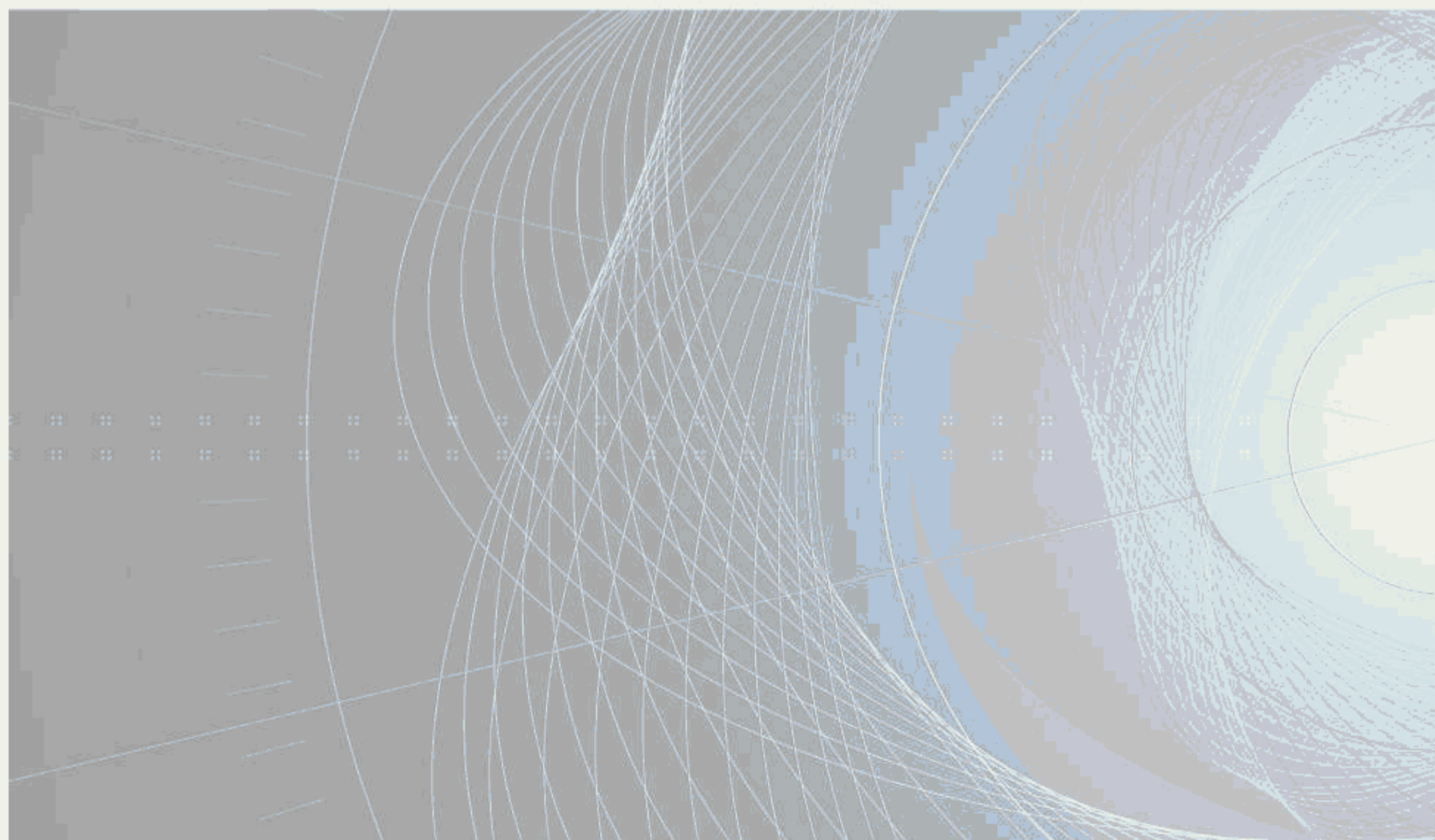


INTERNATIONAL STANDARD

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 par plasma**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

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



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 par plasma**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-8322-9705-6

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

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Environmental conditions	9
5 Tests	9
5.1 Test conditions	9
5.2 Measuring instruments	9
5.3 Conformity of components	9
5.4 Type tests	9
5.5 Routine tests.....	9
5.5.1 EXTERNAL GAS CONSOLE	9
5.5.2 INTERNAL GAS CONSOLE	9
6 Protection against electric shock	9
6.1 Insulation	9
6.1.1 General	9
6.1.2 Clearances	10
6.1.3 Creepage distances	10
6.1.4 Insulation resistance	10
6.1.5 Dielectric strength	10
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	10
6.2.1 Protection provided by the enclosure	10
6.2.2 Capacitors	10
6.2.3 Automatic discharge of supply circuit capacitors	10
6.2.4 Isolation of the welding circuit	10
6.2.5 Welding circuit touch current	10
6.2.6 Touch current in normal condition	10
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	10
7 Thermal requirements	11
7.1 Heating test	11
7.2 Temperature measurement	11
7.3 Limits of temperature rise	11
8 Connections for plasma cutting torches	11
9 Mechanical provisions	11
9.1 General	11
9.2 Protection against fire or explosion	11
9.3 Gas line purging.....	12
9.4 Enclosure	12
9.4.1 Design requirements	12
9.4.2 Enclosure purging	12
9.4.3 Safe design of GAS CONSOLE	13
9.4.4 Open structure	13
9.4.5 Solid filled enclosure	13

9.5	EXTERNAL GAS CONSOLE	14
9.6	INTERNAL GAS CONSOLE	14
10	Gas lines	14
10.1	Gas hoses and tubing	14
10.2	Gas fittings	14
10.3	Leak test	14
11	Control circuits	15
12	Rating plate	15
12.1	EXTERNAL GAS CONSOLE	15
12.2	INTERNAL GAS CONSOLE	15
13	Instructions and markings	15
13.1	General	15
13.2	Instructions	15
13.3	Marking	16
Annex A (informative) Mechanized plasma system diagram		17
Annex B (informative) Example of a rating plate layout		18
Bibliography		19
Figure A.1 – Example of a mechanized plasma system		17
Figure B.1 – Principle of a rating plate		18
Table 1 – Colour coding		14

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

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- changes induced by the publication of IEC 60974-1:2017;
- requirements for the rating plate as in IEC 60974-1:2017, Clause 15;
- requirements for the instructions in 13.2.

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

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

FDIS	Report on voting
26/719/FDIS	26/723/RVD

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

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

In this standard, the following print types are used:

- conformity statements: in *italic type* .
- terms defined in Clause 3: in SMALL ROMAN CAPITALS .

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

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

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

INTRODUCTION

If the console is designed to operate with explosive gases, the manufacturer should perform an assessment for applicability of local legislation for explosive atmospheres (example: ATEX regulation).

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, the power source shall meet the requirements of both IEC 60974-1 and this document.

NOTE See Annex A for mechanised plasma system diagram.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-151:2001/AMD1:2013

IEC 60050-151:2001/AMD2:2014

IEC 60050-151:2001/AMD3:2019

IEC 60050-151:2001/AMD4:2020

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60974-1:2017, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources*

IEC 60974-1:2017/AMD1:2019

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

ISO 10225, *Gas welding equipment — Marking for equipment used for gas welding, cutting and allied processes*

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1

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

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

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 1 to entry: If a SINGLE -FAULT CONDITION results unavoidably in another SINGLE -FAULT CONDITION, the two failures are considered as one SINGLE -FAULT CONDITION.

3.9

hazardous-live-part

live part which, under certain conditions, can give a harmful electric shock

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-05]

3.10

hazardous part

part that is hazardous to approach or touch

4 Environmental conditions

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

5 Tests

5.1 Test conditions

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

5.2 Measuring instruments

As specified in 5.2 of IEC 60974-1:2017.

5.3 Conformity of components

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

5.4 Type tests

As specified in 5.4 of IEC 60974-1:2017.

The other tests included in this document 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 3.1.7 of IEC 60974-1:2017;
- b) continuity of protective circuit, see 10.5.3 of IEC 60974-1:2017;
- c) dielectric strength, see 6.1.5 of IEC 60974-1:2017;
- d) leak test, see 10.3;
- e) general visual inspection, see 3.1.7 of IEC 60974-1:2017.

5.5.2 INTERNAL GAS CONSOLE

All routine tests, as specified in 5.5 of IEC 60974-1:2017, shall be carried out on each INTERNAL GAS CONSOLE, with the following addition:

- a) leak test, see 10.3.

6 Protection against electric shock

6.1 Insulation

6.1.1 General

As specified in 6.1.1 of IEC 60974-1:2017, with the following exception:

The micro-environment of printed circuit boards shall be improved to pollution degree 2 or better (by means such as filtering, coating, potting, moulding) so that only non-conductive pollution or occasional temporary conductivity caused by condensation occurs in accordance with IEC 60664-1.

6.1.2 Clearances

As specified in 6.1.2 of IEC 60974-1:2017.

6.1.3 Creepage distances

As specified in 6.1.3 of IEC 60974-1:2017.

6.1.4 Insulation resistance

As specified in 6.1.4 of IEC 60974-1:2017.

6.1.5 Dielectric strength

As specified in 6.1.5 of IEC 60974-1:2017.

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 live part; 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 60974-1:2017.

6.2.3 Automatic discharge of supply circuit capacitors

As specified in 6.2.3 of IEC 60974-1:2017.

6.2.4 Isolation of the welding circuit

As specified in 6.2.4 of IEC 60974-1:2017.

6.2.5 Welding circuit touch current

As specified in 6.2.5 of IEC 60974-1:2017.

6.2.6 Touch current in normal condition

As specified in 6.2.6 of IEC 60974-1:2017.

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

As specified in 6.3 of IEC 60974-1:2017.

7 Thermal requirements

7.1 Heating test

As specified in 7.1 of IEC 60974-1:2017.

7.2 Temperature measurement

As specified in 7.2 of IEC 60974-1:2017.

7.3 Limits of temperature rise

As specified in 7.3 of IEC 60974-1:2017.

Additionally, the temperature of surfaces exposed to combustible gases shall be at least 20 % cooler than the ignition temperature of any combustible gas intended to be used in the GAS CONSOLE .

Conformity shall be checked by operating the GAS CONSOLE at the maximum specified ambient temperature and system duty cycle, while monitoring the inside of the gas console with an IR camera for temperatures exceeding the 20 % margin of the ignition temperature of any combustible gas intended to be used in the GAS CONSOLE .

- 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 60974-1:2017, where the torch connects to the GAS CONSOLE .

9 Mechanical provisions

9.1 General

As specified in Clause 14 of IEC 60974-1:2017, with the following additions.

9.2 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.

A GAS CONSOLE using combustible gas in a mixture shall not allow the concentration of mixture to be between the 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.*

9.3 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:

- a) reduce the pressure of the GAS CONSOLE circuit to atmosphere pressure;
- b) purge the GAS CONSOLE circuit with the purging gas;
- c) increase the pressure to the maximum pressure of purging gas;
- d) 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 below 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.

9.4 Enclosure

9.4.1 Design requirements

The GAS CONSOLE (external or internal) shall be designed to withstand or prevent an explosion. This shall be accomplished by complying with the requirements in 9.4.2, 9.4.3, 9.4.4, or 9.4.5. All tests described below are dangerous, and shall be performed by a person with sufficient technical knowledge.

9.4.2 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 any electrical devices are 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 electrical devices start-up, and operate continuously ensuring that no ignition occurs. Repeat for each type of combustible gas used.*

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

9.4.3 Safe design of GAS CONSOLE

9.4.3.1 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.*

9.4.3.2 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 hazardous parts using the jointed test finger specified in IEC 60529.*
- g) *Verify the continuity of the protective circuit by visual inspection and measurement.*

9.4.4 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.

9.4.5 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.

9.5 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.

9.6 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 *hazardous-live-parts* 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 as specified in Table 1. If the Letter-code is used in the supply gas hose, it shall be comply with ISO 10225.

Table 1 – Colour coding

Gas	Colour of cover
Acetylene and other combustible gases (except LPG, MPS, natural gas, methane)	Red
Oxygen	Blue
Air, nitrogen, argon, CO ₂	Black
LPG, MPS, natural gas, methane	Orange
All fuel gases (included in this table)	Red-orange
NOTE 1 The manufacturer should be consulted on the suitability of the hose for use with hydrogen (including the mixture gases containing hydrogen) or propylene.	
NOTE 2 This table is taken from ISO 3821 and ISO 12170.	

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

Conformity shall be checked by pressurizing the system to 125 % of the rated pressure using Nitrogen gas (N₂) while ensuring that the leakage is less than or equal to 5 sccm at the rated inlet pressure and rated operating temperature for 30 s.

11 Control circuits

As specified in Clause 12 of IEC 60974-1:2017.

12 Rating plate

12.1 EXTERNAL GAS CONSOLE

As specified in Clause 15 of IEC 60974-1:2017, 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 60974-1:2017, 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

13.1 General

Each GAS CONSOLE shall be delivered with instructions and markings.

13.2 Instructions

As specified in 17.1 of IEC 60974-1:2017, with the following additions (as applicable):

- a) information for selection and connection of gas hoses and I/O cables;
- b) EMC classification in accordance with IEC 60974-10 (stand-alone cooling systems only);
- 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, types of gas and 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) how to maintain the gas console, such as recommended cycles for partial and complete test and other operation;
- k) precautions to be taken with gas cylinders.

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.

13.3 Marking

As specified in 17.2 of IEC 60974-1:2017, (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

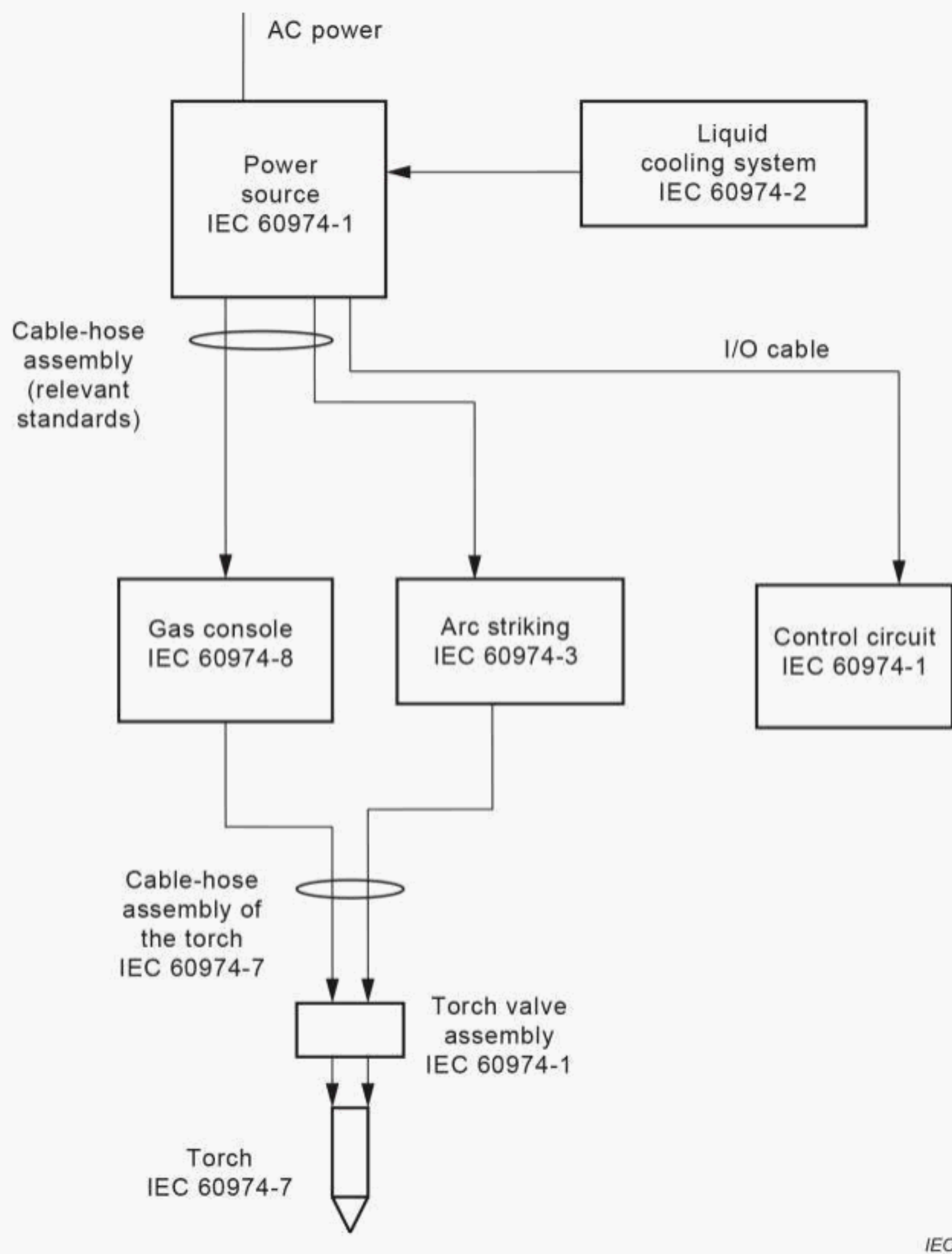

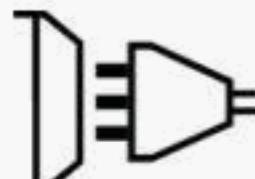


Figure A.1 – Example of a mechanized plasma system

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			

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 document 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, H₂ or O₂)
- 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

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*
IEC 60050-195:1998/AMD1:2001

IEC 60050-426:2020, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 426: Explosive atmospheres*

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60974-2, *Arc welding equipment – Part 2: Liquid cooling systems*

IEC 60974-3, *Arc welding equipment – Part 3: Arc striking and stabilizing devices*

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

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*
IEC 61010-1:2010/AMD1: 2016

ISO 3821, *Gas welding equipment – Rubber hoses for welding, cutting and allied processes*

ISO 12170, *Gas welding equipment – Thermoplastic hoses for welding and allied processes*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	22
INTRODUCTION	24
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives	25
3 Termes et définitions	26
4 Conditions ambiantes	27
5 Essais	27
5.1 Conditions d'essai	27
5.2 Instruments de mesure	27
5.3 Conformité des composants	27
5.4 Essais de type	27
5.5 Essais individuels de série	27
5.5.1 CONSOLE DE GAZ EXTERNE	27
5.5.2 CONSOLE DE GAZ INTERNE	27
6 Protection contre les chocs électriques	28
6.1 Isolement	28
6.1.1 Généralités	28
6.1.2 Distances d'isolement dans l'air	28
6.1.3 Lignes de fuite	28
6.1.4 Résistance d'isolement	28
6.1.5 Rigidité diélectrique	28
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	28
6.2.1 Degré de protection procuré par l'enveloppe	28
6.2.2 Condensateurs	28
6.2.3 Décharge automatique des condensateurs sur le circuit d'alimentation	28
6.2.4 Isolation du circuit de soudage	28
6.2.5 Courant de contact d'un circuit de soudage	29
6.2.6 Courant de contact en condition normale	29
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)	29
7 Exigences thermiques	29
7.1 Essai d'échauffement	29
7.2 Mesurage des températures	29
7.3 Limites d'échauffement	29
8 Connexions pour les torches de coupage par plasma	29
9 Dispositions mécaniques	29
9.1 Généralités	29
9.2 Protection contre le feu ou l'explosion	29
9.3 Purge des conduites de gaz	30
9.4 Enveloppe	30
9.4.1 Exigences de conception	30
9.4.2 Purge de l'enveloppe	31
9.4.3 Conception sûre de la CONSOLE DE GAZ	31
9.4.4 Structure ouverte	32
9.4.5 Enveloppe pleine	32
9.5 CONSOLE DE GAZ EXTERNE	32

9.6	CONSOLE DE GAZ INTERNE	32
10	Conduites de gaz.....	32
10.1	Conduites et tuyaux de gaz	32
10.2	Raccords de gaz	33
10.3	Essai d'étanchéité	33
11	Circuits de commande	33
12	Plaque signalétique	33
12.1	CONSOLE DE GAZ EXTERNE	33
12.2	CONSOLE DE GAZ INTERNE	34
13	Instructions et marquages	34
13.1	Généralités	34
13.2	Instructions	34
13.3	Marquages	35
Annexe A (informative) Diagramme de système plasma mécanisé		36
Annexe B (informative) Exemple de disposition de plaque signalétique		37
Bibliographie		38
Figure A.1 – Exemple d'un système plasma mécanisé		36
Figure B.1 – Principe de la plaque signalétique		37
Tableau 1 – Code couleur		33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

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

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60974-8 a été établie par le comité d'études 26 de l'IEC: Soudage électrique.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- modifications qui résultent de la publication de l'IEC 60974-1:2017;
- exigences relatives à la plaque signalétique comme celles spécifiées à l'Article 15 de l'IEC 60974-1:2017;
- exigences relatives aux instructions en 13.2.

La présente partie de l'IEC 60974 doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60974-1.

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

FDIS	Rapport de vote
26/719/FDIS	26/723/RVD

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

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

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

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- déclarations de conformité: *caractères italiques* .
- termes définis à l'Article 3: PETITES MAJUSCULES EN CARACTERES ROMAINS .

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous <http://webstore.iec.ch> dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

INTRODUCTION

Lorsque la console est conçue pour fonctionner avec des gaz explosifs, il convient que le fabricant évalue l'applicabilité de la législation locale relative aux atmosphères explosives (exemple: Réglementation ATEX).

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 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 qui est utilisé pour le soudage à l'arc, le coupage par plasma, le gougeage et les 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 ce dernier cas, la source de courant doit satisfaire aux exigences de l'IEC 60974-1 et du présent document.

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

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-151:2001, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

IEC 60050-151:2001/AMD1:2013

IEC 60050-151:2001/AMD2:2014

IEC 60050-151:2001/AMD3:2019

IEC 60050-151:2001/AMD4:2020

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

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

IEC 60974-1:2017/AMD1:2019

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

ISO 10225, *Matériel de soudage aux gaz — Marquage des matériels de soudage aux gaz, de coupage et pour techniques connexes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-151 et l'IEC 60974-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

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

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

3.1

console de gaz

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

3.2

limite inférieure d'explosivité

LIE

concentration de gaz ou de vapeur inflammable dans l'air au-dessous de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive

3.3

limite inférieure d'inflammabilité

LII

concentration minimale de gaz combustible dans un mélange pour laquelle une combustion peut être déclenchée par une source d'inflammation

3.4

limite supérieure d'explosivité

LSE

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

3.5

limite supérieure d'inflammabilité

LSI

concentration maximale de gaz combustible dans un mélange pour laquelle une combustion peut être déclenchée par 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

état dans lequel un seul moyen de protection contre les dangers est défectueux

Note 1 à l'article: Si une CONDITION DE PREMIER DEFAUT entraîne inévitablement une autre CONDITION DE PREMIER DEFAUT, les deux défaillances sont considérées comme une seule CONDITION DE PREMIER DEFAUT.

3.9

partie active dangereuse

partie active qui peut provoquer, dans certaines conditions, un choc électrique nuisible

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-05]

3.10

parties dangereuses

partie qu'il est dangereux d'approcher ou de toucher

4 Conditions ambiantes

Comme cela est spécifié à l'Article 4 de l'IEC 60974-1:2017.

5 Essais

5.1 Conditions d'essai

Comme cela est spécifié au 5.1 de l'IEC 60974-1:2017.

5.2 Instruments de mesure

Comme cela est spécifié au 5.2 de l'IEC 60974-1:2017.

5.3 Conformité des composants

Comme cela est spécifié au 5.3 de l'IEC 60974-1:2017.

5.4 Essais de type

Comme cela est spécifié au 5.4 de l'IEC 60974-1:2017.

Les autres essais inclus dans le présent document 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 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017;
- b) continuité du circuit de protection, voir 10.5.3 de l'IEC 60974-1:2017;
- c) rigidité diélectrique, voir 6.1.5 de l'IEC 60974-1:2017;
- d) essai d'étanchéité, voir 10.3;
- e) examen visuel général, voir 3.1.7 de l'IEC 60974-1:2017.

5.5.2 CONSOLE DE GAZ INTERNE

Tous les essais individuels de série doivent être effectués sur chaque CONSOLE DE GAZ INTERNE comme cela est spécifié au 5.5 de l'IEC 60974-1:2017, avec l'ajout suivant:

- a) essai d'étanchéité, voir 10.3.

6 Protection contre les chocs électriques

6.1 Isolement

6.1.1 Généralités

Comme cela est spécifié au 6.1.1 de l'IEC 60974-1:2017, avec l'exception suivante:

Le microenvironnement des cartes de circuits imprimés doit être amélioré et porté au degré de pollution 2 ou à un degré supérieur (par des moyens comme le filtrage, le revêtement, l'empotage, le moulage) de sorte qu'il ne se produise qu'une pollution non conductrice ou une conductivité temporaire provoquée par la condensation conformément à l'IEC 60664-1.

6.1.2 Distances d'isolement dans l'air

Comme cela est spécifié au 6.1.2 de l'IEC 60974-1:2017.

6.1.3 Lignes de fuite

Comme cela est spécifié au 6.1.3 de l'IEC 60974-1:2017.

6.1.4 Résistance d'isolement

Comme cela est spécifié au 6.1.4 de l'IEC 60974-1:2017.

6.1.5 Rigidité diélectrique

Comme cela est spécifié au 6.1.5 de l'IEC 60974-1:2017.

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

6.2.1 Degré de protection procuré par l'enveloppe

Le degré minimal de protection concernant les CONSOLES DE GAZ doit être IP21S conformément à l'IEC 60529.

La conformité doit être vérifiée par:

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

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

6.2.2 Condensateurs

Comme cela est spécifié au 6.2.2 de l'IEC 60974-1:2017.

6.2.3 Décharge automatique des condensateurs sur le circuit d'alimentation

Comme cela est spécifié au 6.2.3 de l'IEC 60974-1:2017.

6.2.4 Isolation du circuit de soudage

Comme cela est spécifié au 6.2.4 de l'IEC 60974-1:2017.

6.2.5 Courant de contact d'un circuit de soudage

Comme cela est spécifié au 6.2.5 de l'IEC 60974-1:2017.

6.2.6 Courant de contact en condition normale

Comme cela est spécifié au 6.2.6 de l'IEC 60974-1:2017.

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

Comme cela est spécifié au 6.3 de l'IEC 60974-1:2017.

7 Exigences thermiques

7.1 Essai d'échauffement

Comme cela est spécifié au 7.1 de l'IEC 60974-1:2017.

7.2 Mesurage des températures

Comme cela est spécifié au 7.2 de l'IEC 60974-1:2017.

7.3 Limites d'échauffement

Comme cela est spécifié au 7.3 de l'IEC 60974-1:2017.

De plus, la température des surfaces exposées aux gaz combustibles doit être au minimum 20 % plus basse que la température d'inflammation de tout gaz combustible destiné à être utilisé dans la CONSOLE DE GAZ.

La conformité doit être vérifiée en faisant fonctionner la CONSOLE DE GAZ à la température ambiante maximale spécifiée et au facteur de marche du système, tout en surveillant l'intérieur de la console de gaz avec une caméra infrarouge pour les températures dépassant la marge de 20 % de la température d'inflammation de tout gaz combustible destiné à être utilisé dans la CONSOLE DE GAZ.

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

8 Connexions pour les torches de coupage par plasma

Comme cela est spécifié au 11.4.6 de l'IEC 60974-1:2017, indiquant que la torche est connectée à la CONSOLE DE GAZ.

9 Dispositions mécaniques

9.1 Généralités

Comme cela est spécifié à l'Article 14 de l'IEC 60974-1:2017, avec les ajouts suivants.

9.2 Protection contre le feu ou l'explosion

La CONSOLE DE GAZ doit être conçue pour éviter tout incendie ou toute explosion dans des conditions de fonctionnement normal ou dans une CONDITION DE PREMIER exemple, soupapes, tuyaux défectueux, etc.).

DEFAULT (par

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 provoquer une inflammation.

Une CONSOLE DE GAZ utilisant un gaz combustible dans un mélange doit être conçue de sorte que la concentration du mélange ne se situe pas entre la LII et la LSI.

La conformité doit être vérifiée par:

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

ou

b) *l'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 provoque pas d'inflammation, un fusible qui s'ouvre, une unité qui s'arrête, etc.) ou qu'une température permanente soit atteinte.*

9.3 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 consister à purger 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:

- a) réduire la pression du circuit de la CONSOLE DE GAZ jusqu'à la pression atmosphérique;
- b) purger le circuit de la CONSOLE DE GAZ à l'aide du gaz destiné à la purge;
- c) augmenter la pression jusqu'à la pression maximale du gaz destiné à la purge;
- d) réduire la pression du circuit de la CONSOLE DE GAZ jusqu'à la pression atmosphérique.

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

Les conduites de gaz, une fois équipées 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. À 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 en dessous de la limite inférieure d'inflammabilité (LII) du gaz en question. Si plusieurs gaz combustibles sont utilisés, l'essai doit être répété pour chaque gaz combustible.

9.4 Enveloppe

9.4.1 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 se conformant aux exigences de 9.4.2, 9.4.3, 9.4.4 ou 9.4.5. Tous les essais décrits ci-après sont dangereux et doivent être réalisés par une personne dotée d'une connaissance technique suffisante.

9.4.2 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 DE 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 vérifiée 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 maximal et à la pression maximale comme cela est 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 vérifier qu'il atteint la LIE avant la mise sous tension de tout dispositif électrique. À 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 dispositifs électriques et le faire fonctionner continuellement en veillant à ce qu'aucune inflammation ne survienne. À répéter pour chaque type de gaz combustible utilisé.*

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

9.4.3 Conception sûre de la CONSOLE DE GAZ

9.4.3.1 Prévention de 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 vérifiée en effectuant l'essai suivant.

- a) *Placer l'équipement sous tension, c'est-à-dire la CONSOLE DE GAZ EXTERNE ou la source de courant avec 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) *Surveiller 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, période pendant laquelle tous les composants susceptibles de provoquer une inflammation sont cyclés au moins 100 fois.*
- e) *Vérifier qu'aucune inflammation ne se produit pendant la période de fonctionnement.*

9.4.3.2 Intégrité de l'enveloppe

L'enveloppe, c'est-à-dire la CONSOLE DE GAZ EXTERNE ou la source de courant avec la CONSOLE DE GAZ INTERNE, doit résister à une explosion sans altérer le circuit de protection de

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

- a) Placer l'équipement non alimenté, c'est-à-dire la CONSOLE DE GAZ EXTERNE ou la source de courant avec 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) Surveiller 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 a pas d'éclats.
- f) Vérifier qu'il n'y a aucun contact avec des parties dangereuses utilisant le doigt d'essai articulé spécifié dans l'IEC 60529.
- g) Vérifier la continuité du circuit de protection par examen visuel et par mesurage.

9.4.4 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 comme sûre.

La conformité doit être vérifiée par examen de la conception.

9.4.5 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 comme sûre.

La conformité doit être vérifiée par examen de la conception.

9.5 CONSOLE DE GAZ EXTERNE

Lorsque des gaz combustibles sont utilisés, la CONSOLE DE GAZ EXTERNE ne doit renfermer que les appareils électriques et non électriques (par exemple, électrovannes, instruments de mesure, débitmètres, circuits de commande) exigés pour acheminer les gaz combustibles vers la torche.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

9.6 CONSOLE DE GAZ INTERNE

Lorsque 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 dangereuses de la source de courant placées 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 vérifiée 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 assignées du produit.

Les tuyaux d'alimentation de gaz doivent être convenablement identifiés à l'aide d'un code couleur comme cela est spécifié dans le Tableau 1. Si un code lettre est utilisé pour identifier le tuyau d'alimentation en gaz, il doit être conforme aux exigences de l'ISO 10225.

Tableau 1 – Code couleur

Gaz	Couleur du revêtement
Acétylène et autres gaz combustibles (sauf GPL, MPS, gaz naturel, méthane)	Rouge
Oxygène	Bleu
Air, azote, argon, CO ₂	Noir
GPL, MPS, gaz naturel, méthane	Orange
Tous les gaz combustibles (inclus dans ce tableau)	Rouge-orange
NOTE 1 Il convient de consulter le fabricant pour l'aptitude du tuyau à l'emploi avec l'hydrogène (y compris les mélanges de gaz contenant de l'hydrogène) ou le propylène.	
NOTE 2 Ce tableau est issu de l'ISO 3821 et de l'ISO 12170.	

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et en effectuant l'essai indiqué au 10.3.

10.2 Raccords de gaz

Les raccords d'alimentation de gaz ne doivent pas être interchangeables (par exemple, taille, type de filetage) afin d'éviter de mélanger des gaz combustibles avec des gaz inertes ou de l'oxygène/air.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

10.3 Essai d'étanchéité

Les ensembles à travers lesquels coule du gaz doivent pouvoir fonctionner à la pression assignée d'entrée et à la température assignée de service sans qu'il y ait de fuite dangereuse. Il convient que l'air ou le gaz inerte utilisé pour cet essai ne contienne pas de contaminants pouvant dégrader les composants utilisés avec oxygène.

La conformité doit être vérifiée en soumettant le système à une pression de 125 % de la pression assignée à l'aide d'azote gazeux (N₂) tout en vérifiant que le débit de fuite est inférieur ou égal à 5 sccm à la pression assignée d'entrée et à la température assignée de service pendant 30 s.

11 Circuits de commande

Comme cela est spécifié à l'Article 12 de l'IEC 60974-1:2017.

12 Plaque signalétique

12.1 CONSOLE DE GAZ EXTERNE

Comme cela est spécifié à l'Article 15 de l'IEC 60974-1:2017, avec les modifications suivantes (le cas échéant):

- type(s) de gaz utilisé(s);
- pression maximale d'entrée de gaz;
- débit de gaz maximal pour chaque gaz.

Voir l'Annexe B pour un exemple de disposition de plaque signalétique qui peut être utilisée pour une CONSOLE DE GAZ EXTERNE .

12.2 CONSOLE DE GAZ INTERNE

Pour une CONSOLE DE GAZ incluse dans une enveloppe de source de courant de soudage, les caractéristiques assignées de la source de courant de soudage spécifiées à l'Article 15 de l'IEC 60974-1:2017 doivent être utilisées avec les ajouts suivants:

- a) référence normale;
- b) type(s) de gaz utilisé(s);
- c) pression maximale d'entrée de gaz;
- d) débit de gaz maximal pour chaque gaz.

13 Instructions et marquages

13.1 Généralités

Chaque CONSOLE DE GAZ doit être fournie avec des instructions et des marquages.

13.2 Instructions

Comme cela est spécifié au 17.1 de l'IEC 60974-1:2017, avec les ajouts suivants (le cas échéant):

- a) information sur le choix et la connexion des tuyaux de gaz et des câbles E/S;
- b) classification CEM conformément à l'IEC 60974-10 (systèmes de refroidissement autonomes uniquement);
- c) information concernant la purge du gaz (par exemple, après chaque changement dans l'acheminement du gaz);
- d) exigences de ventilation concernant l'installation;
- e) débits de gaz et pressions maximales;
- f) information concernant la source de gaz (par exemple, les types de gaz et la pureté);
- g) déclaration établissant que les pare-flammes antiretour sont exigés (à moins qu'ils ne soient pas disponibles pour des gaz spécifiques ou les pressions exigées) afin d'empêcher le feu de se propager en arrière vers l'alimentation de gaz;
- h) durée de vie recommandée et remplacement des tuyaux flexibles internes pour le gaz combustible et l'oxygène;
- i) information concernant la contamination des conduites d'oxygène;
- j) méthode permettant d'entretenir la console de gaz comme les cycles recommandés pour des essais partiels et complets et autre manœuvre;
- k) précautions à prendre avec les bouteilles de gaz.

NOTE La torche utilisée pour le soudage à l'arc, le coupage par plasma et le gougeage est évidemment une source d'inflammation, nécessaire pour la fonction prévue.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

13.3 Marquages

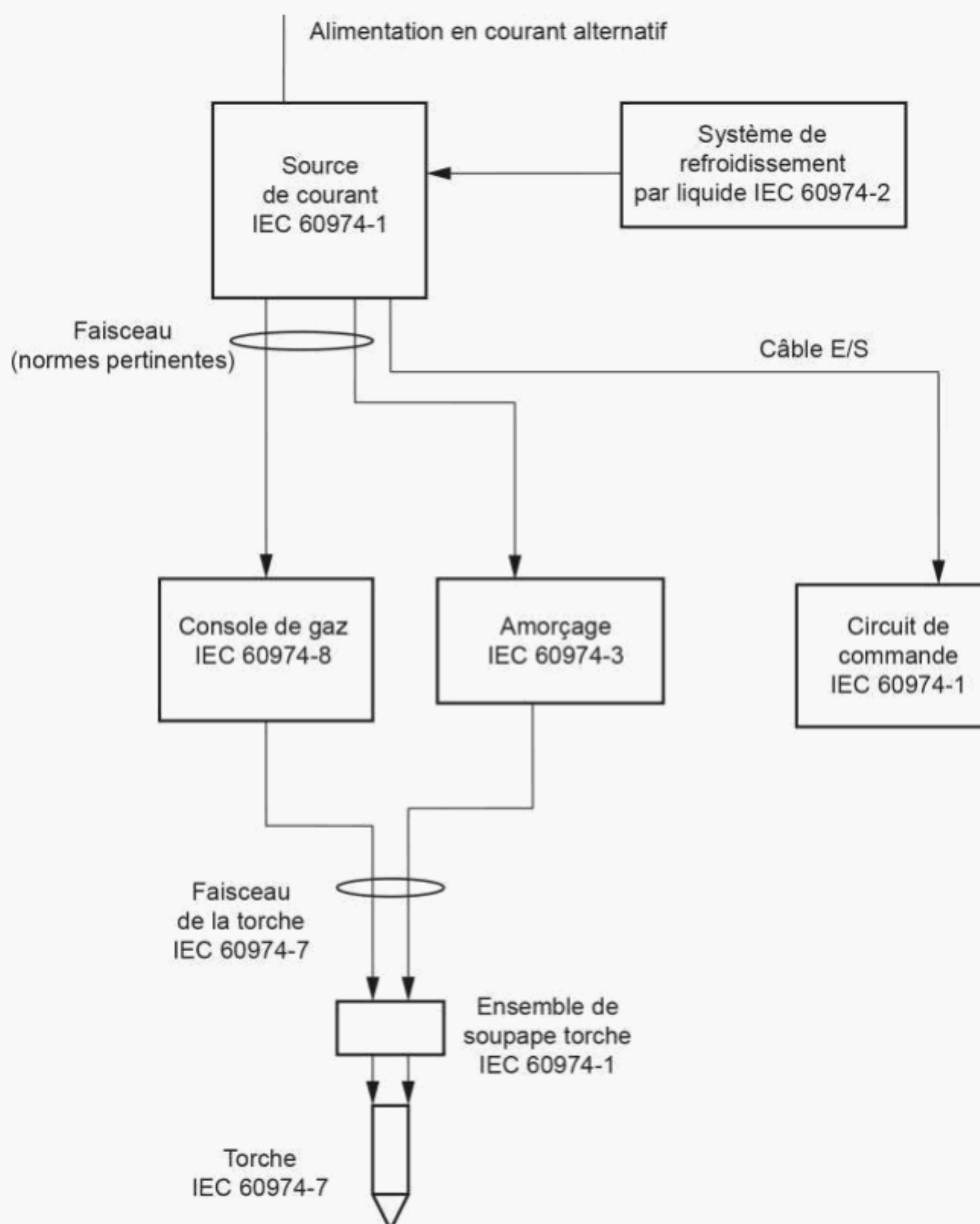
Comme cela est spécifié au 17.2 de l'IEC 60974-1:2017 (le cas échéant) et avec l'ajout suivant.

Chaque raccord de gaz doit être marqué de manière lisible et indélébile. Les raccords de gaz doivent porter l'inscription concernant la pression maximale et le ou les types de gaz.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

Annexe A (informative)

Diagramme de système plasma mécanisé


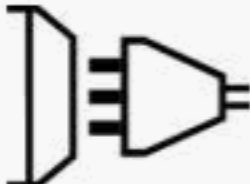


IEC

Figure A.1 – Exemple d'un système plasma mécanisé

Annexe B (informative)

Exemple de disposition de plaque signalétique

1		2	
3			
	4	FACTEUR DE MARCHE 100 %	
 1~ 50 (60) Hz	U_1 5	I_{1max} 6	
PRESSION MAX. 7	DÉBIT MAX. D'ENTRÉE DE GAZ 8		
9			

IEC

Légende

- 1 Nom et adresse du fabricant ou du distributeur ou de l'importateur et, éventuellement, une marque commerciale et le pays d'origine, si cela est exigé
- 2 Référence au présent document stipulant que la CONSOLE DE GAZ est conforme à ses exigences
- 3 Type (identification) donné par le fabricant et la traçabilité des données de conception et de fabrication, par exemple, le numéro de série
- 4 Type de gaz utilisés (par exemple, H₂ ou O₂)
- 5 Tension d'alimentation assignée: V
- 6 Courant d'alimentation assigné maximal: A
- 7 Pression maximale d'entrée de gaz: MPa (bar)
- 8 Débit de gaz maximal pour chaque gaz: l/min
- 9 Degré de l'indice de protection: IPXX

Figure B.1 – Principe de la plaque signalétique

Bibliographie

IEC 60050-195:1998, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*
IEC 60050-195:1998/AMD1:2001

IEC 60050-426:2020, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 426: Atmosphères explosives*

IEC 60204-1, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60974-2, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 2: Systèmes de refroidissement par liquide*

IEC 60974-3, *Matériel de soudage à l'arc – Partie 3: Dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc*

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

IEC 61010-1:2010, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

ISO 3821, *Matériel de soudage aux gaz – Tuyaux souples en caoutchouc pour le soudage, le coupage et les techniques connexes*

ISO 12170, *Matériel de soudage aux gaz – Tuyaux souples en matière thermoplastique pour le soudage et les techniques connexes*
