

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-10

Edition 1.1

2004-10

Edition 1:2002 consolidée par l'amendement 1:2004
Edition 1:2002 consolidated with amendment 1:2004

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 10:
Exigences relatives à la compatibilité
électromagnétique (CEM)**

Arc welding equipment –

**Part 10:
Electromagnetic compatibility (EMC)
requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60974-10:2002+A1:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-10

Edition 1.1

2004-10

Edition 1:2002 consolidée par l'amendement 1:2004
Edition 1:2002 consolidated with amendment 1:2004

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 10:
Exigences relatives à la compatibilité
électromagnétique (CEM)**

Arc welding equipment –

**Part 10:
Electromagnetic compatibility (EMC)
requirements**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

CD

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
1 Domaine d'application et objet.....	8
1.1 Emission	8
1.2 Immunité	8
2 Références normatives.....	8
3 Termes et définitions	10
4 Exigences générales d'essai	12
5 Montage pour essai d'émission et d'immunité.....	12
5.1 Généralités.....	12
5.2 Source de courant de soudage.....	12
5.3 Equipements auxiliaires.....	16
5.3.1 Dévidoirs	16
5.3.2 Commandes à distance	16
6 Essais d'émission.....	16
6.1 Conditions d'essai	16
6.1.1 Source de courant de soudage.....	16
6.1.2 Charge conventionnelle	18
6.1.3 Dévidoirs	18
6.1.4 Equipements auxiliaires.....	18
6.2 Limites d'émission.....	18
6.2.1 Généralités.....	18
6.2.2 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes du réseau.....	20
6.3 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur	20
7 Essais d'immunité	20
7.1 Classification et applicabilité des essais.....	20
7.1.1 Catégorie 1.....	20
7.1.2 Catégorie 2.....	20
7.2 Conditions d'essai.....	20
7.3 Critères de performance en immunité.....	22
7.3.1 Critères de performance A.....	22
7.3.2 Critères de performance B.....	22
7.3.3 Critères de performance C.....	22
7.4 Niveaux d'immunité	22
8 Documentation pour l'acheteur/utilisateur.....	26
Annexe A (informative) Installation et utilisation.....	28
Figure 1 – Installation type de soudage à l'arc avec une charge conventionnelle	14
Figure 2 – Position du matériel de soudage à l'arc et de la charge conventionnelle par rapport à l'antenne.....	14
Tableau 1 – Niveaux d'immunité – Enveloppe.....	24
Tableau 2 – Niveaux d'immunité – Accès d'entrée de puissance en courant alternatif.....	24
Tableau 3 – Niveaux d'immunité – Accès des lignes de mesure et de commande du procédé	24

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	9
1.1 Emission	9
1.2 Immunity	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 General test requirements	13
5 Test set-up for emission and immunity.....	13
5.1 General	13
5.2 Welding power source	13
5.3 Ancillary equipment	17
5.3.1 Wire feeders	17
5.3.2 Remote controls	17
6 Emission tests	17
6.1 Test conditions	17
6.1.1 Welding power source	17
6.1.2 Conventional load	19
6.1.3 Wire feeders	19
6.1.4 Ancillary equipment	19
6.2 Emission limits	19
6.2.1 General	19
6.2.2 Mains terminal disturbance voltage limits	21
6.3 Electromagnetic radiation disturbance limits	21
7 Immunity tests	21
7.1 Classification and applicability of tests	21
7.1.1 Category 1	21
7.1.2 Category 2	21
7.2 Test conditions	21
7.3 Immunity performance criteria	23
7.3.1 Performance criterion A	23
7.3.2 Performance criterion B	23
7.3.3 Performance criterion C	23
7.4 Immunity levels	23
8 Documentation for the purchaser/user	27
Annex A (informative) Installation and use	29
Figure 1 – Typical arc welding installation with a conventional load	15
Figure 2 – Position of arc welding equipment and conventional load with respect to the antenna	15
Table 1 – Immunity levels – Enclosure	25
Table 2 – Immunity levels – AC input power port	25
Table 3 – Immunity levels – Ports for process measurement and control lines	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 10: Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60974-10 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

La présente version consolidée de la CEI 60974-10 comprend la première édition (2002) [documents 26/237/FDIS et 26/239/RVD] et son amendement 1 (2004) [documents 26/285/FDIS et 26/291/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

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 60974-10 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

This consolidated version of IEC 60974-10 consists of the first edition (2002) [documents 26/237/FDIS and 26/239/RVD] and its amendment 1 (2004) [documents 26/285/FDIS and 26/291/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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 60974-10:2002+AMD1:2004 CSV

Withdrawn

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-10:2002+AMD1:2004 CSV

Withdrawn

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 10: Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM)

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60974 s'applique aux matériels de soudage à l'arc et techniques connexes y compris les sources de courant de soudage et les équipements auxiliaires, tels que les dévidoirs, les groupes de refroidissement par liquide et les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc.

NOTE 1 Les techniques connexes sont, par exemple, le coupage plasma et le soudage à l'arc de goujons.

NOTE 2 La présente norme ne précise pas les exigences de sécurité de base pour les matériels de soudage à l'arc telles que la protection contre les chocs électriques, les opérations non sûres, les risques encourus par une isolation non adaptée et les essais diélectriques y afférent.

Le matériel de soudage à l'arc, soumis à l'essai de type conformément à la présente norme et qui satisfait à ses prescriptions, est considéré comme étant conforme pour toutes les applications.

1.1 Emission

L'objectif de cette norme est de définir

- a) les méthodes d'essai à utiliser conjointement avec la CISPR 11 et ses amendements 1 et 2, pour déterminer les émissions électromagnétiques;
- b) les normes correspondant aux émissions de courants harmoniques, aux fluctuations de tension et aux flickers.

1.2 Immunité

L'objectif de cette norme est de définir les exigences d'immunités nécessaires et les méthodes d'essai pour les perturbations continues ou transitoires, conduites et rayonnées, y compris les décharges électrostatiques.

NOTE 3 Ces exigences ne couvrent pas les cas extrêmes qui peuvent se présenter, bien qu'avec une très faible probabilité, en tout lieu.

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 60050-161, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60050-851, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 851: Soudage électrique*

CEI 60974-1, *Matériel de soudage électrique – Partie 1: Sources de courant pour soudage*

CEI 61000-3-2:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

1 Scope and object

This part of IEC 60974 is applicable to equipment for arc welding and allied processes, including power sources and ancillary equipment, for example wire feeders, liquid cooling systems and arc striking and stabilising devices.

NOTE 1 Allied processes are, e.g., plasma cutting and arc stud welding.

NOTE 2 This standard does not specify basic safety requirements for arc welding equipment such as protection against electric shock, unsafe operation, insulation co-ordination and related dielectric tests.

Arc welding equipment type tested in accordance with, and which has met the requirements of, this standard is considered to be in compliance for all applications.

1.1 Emission

The objective of this standard is to specify

- a) test methods to be used in conjunction with CISPR 11 and its amendments 1 and 2 to determine electromagnetic emissions;
- b) relevant standards for harmonic current emission, voltage fluctuations and flicker.

1.2 Immunity

The objective of this standard is to define immunity requirements and test methods for continuous and transient, conducted and radiated disturbances including electrostatic discharges.

NOTE 3 These requirements do not cover extreme cases, which may occur with an extremely low probability of occurrence in any location.

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 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60050-851, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 851: Electric welding*

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

IEC 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

CEI 61000-3-3:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*
Amendement 1 (2001)

CEI/TS 61000-3-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-4: Limites – Limitation pour les émissions de courants harmoniques dans les réseaux basse tension pour les matériels ayant un courant assigné supérieur à 16 A*

CEI 61000-3-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Equipements ayant un courant appelé ≤ 75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en sèves*

CEI 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1 (1999)
Amendement 2

CISPR 16-1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60974, les définitions concernant la CEM et les phénomènes correspondants à la CEI 60050-161 et aux publications CISPR, les définitions concernant le matériel de soudage de la CEI 60050-851 et de la CEI 60974-1, ainsi que la définition suivante s'appliquent.

3.1

état de repos

état d'opération dans lequel l'alimentation est activée, mais où l'opération de soudage n'a pas lieu

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*
Amendment 1 (2001)

IEC/TS 61000-3-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-4: Limits – Limitation of emission of harmonic currents in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A*

IEC 61000-3-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
Amendment 1 (1999)
Amendment 2

CISPR 16-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and method – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 60974, definitions related to EMC and to the relevant phenomena contained in IEC 60050-161 and in CISPR publications, definitions related to arc welding equipment contained in IEC 60050-851 and in IEC 60974-1, and the following definition apply.

3.1

idle state

the operating mode in which the power is switched on, but when the welding operation does not take place

4 Exigences générales d'essai

Les essais doivent être effectués dans les conditions opératoires spécifiées pour l'appareil, comme indiqué dans la CEI 60974-1, et sous la tension d'alimentation et la fréquence assignées. Les résultats obtenus à 50 Hz seront valables pour le même appareil utilisé à 60 Hz et vice versa.

La conformité du matériel doit être évaluée conformément à 11.2 ou à 11.3 de la CISPR 11:1997.

Les instruments de mesure doivent satisfaire aux exigences de la CISPR 16-1 et aux normes indiquées dans les tableaux 1, 2 et 3, le cas échéant.

5 Montage pour essai d'émission et d'immunité

5.1 Généralités

Les essais d'émission et d'immunité doivent être réalisés sur une installation de soudage à l'arc type, conformément à la figure 1. Les matériels de soudage à l'arc soumis à l'essai dans ces conditions doivent être reconnus comme ayant satisfait aux exigences de la présente norme.

Si, dû à la conception de l'équipement de soudage à l'arc, ces essais ne peuvent pas être effectués comme indiqué, il convient de suivre les recommandations du fabricant (par exemple un shuntage temporaire ou une mise hors service des circuits de commande) afin de répondre aux objectifs de cet essai. Chaque modification temporaire faite sur l'équipement de soudage doit être documentée.

La configuration du matériel soumis à l'essai doit être notée avec précision dans le rapport d'essai.

5.2 Source de courant de soudage

Si la source de courant de soudage fait partie d'un ensemble ou peut être connectée à des appareils auxiliaires, la source de courant de soudage doit être soumise à l'essai, raccordée à la configuration minimale des appareils auxiliaires nécessaires pour utiliser les raccords périphériques d'accès. Si la source de courant de soudage a un grand nombre de raccords périphériques d'accès similaires ou des éléments périphériques d'accès ayant de nombreuses connexions similaires, un nombre suffisant doit être choisi pour simuler les conditions normales de fonctionnement et garantir que les différentes configurations sont couvertes.

Les montages d'essai spécifiques pour les essais d'immunité peuvent être trouvés dans les tableaux 1, 2 et 3.

La charge conventionnelle doit être isolée par un tapis isolant (ou des plots isolants) d'épaisseur maximale de 12 mm. Les sources de courant de soudage doivent être isolées de façon similaire du plan d'appui ou isolées par le soubassement propre du matériel s'il convient. Pour les essais d'émissions rayonnées, la source de courant de soudage et la charge conventionnelle doivent être placées sur un plan d'appui à égale distance de l'antenne d'essai, voir les figures 1 et 2.

4 General test requirements

Tests shall be carried out within the specified operating conditions for the apparatus, as given in IEC 60974-1, and at its rated supply voltage and frequency. Results obtained at 50 Hz are valid for the same model operating at 60 Hz and vice versa.

The conformity of the equipment shall be assessed in accordance with 11.2 or 11.3 of CISPR 11:1997.

The measuring equipment shall comply with the requirements of CISPR 16-1 and the standards referred to in tables 1, 2 and 3 as applicable.

5 Test set-up for emission and immunity

5.1 General

Emission and immunity testing shall be carried out on a typical arc welding installation according to figure 1. Arc welding equipment tested in such an installation shall be considered to have met the necessary requirements of this standard.

If due to the design of the arc welding equipment, these tests cannot be carried out as described, the manufacturer's recommendations (e.g. temporary bypassing or disablement of control circuits) should be followed in order to match these test objectives. Any temporary changes to the arc welding equipment shall be documented.

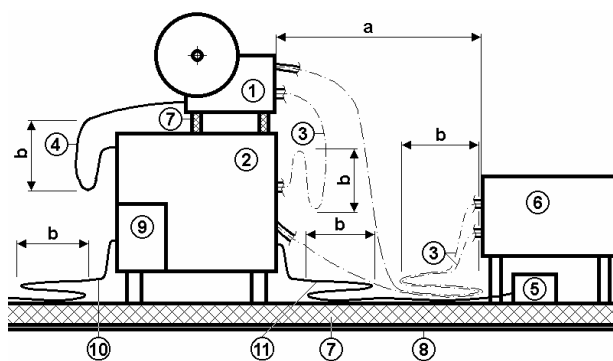
The configuration of the equipment under test shall be noted in the test report.

5.2 Welding power source

If the welding power source is part of an installation, or can be connected to ancillary equipment, then the welding power source shall be tested whilst connected to the minimum configuration of ancillary equipment necessary to exercise the ports. If the welding power source has a large number of similar ports or ports with many similar connections, then a sufficient number shall be selected to simulate actual operating conditions and to ensure that all the different types of termination are covered.

Specific test set-up geometries for immunity tests can be found in tables 1, 2 and 3.

The conventional load shall be insulated by an insulating mat (or blocks) not greater than 12 mm thick. The welding power source shall be similarly insulated from the ground plane or insulated by its own undergear if appropriate. For radiated emission tests, the welding power source and conventional load shall be positioned equidistant from the test antenna, see figures 1 and 2.

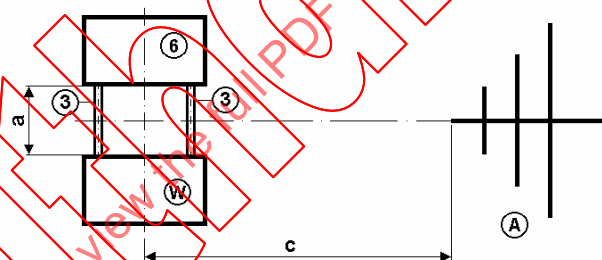


Légende

- | | | | |
|---|------------------------------------|----|---|
| 1 | Dévidoir | 7 | Isolation |
| 2 | Source de courant de soudage | 8 | Plan d'appui relié à la terre |
| 3 | Câble de soudage (en paquet) | 9 | Système de refroidissement par liquide |
| 4 | Câble d'interconnexion (en paquet) | 10 | Câble d'alimentation d'entrée |
| 5 | Commande à distance | 11 | Câble de la commande à distance (en paquet) |
| 6 | Charge conventionnelle | | |
| a | = 1 m | b | ≤ 0,4 m |

NOTE 1, 5, 9 et 11 sont des équipements auxiliaires, le cas échéant.

Figure 1 – Installation type de soudage à l'arc avec une charge conventionnelle



Légende

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------|
| W | Matériel de soudage à l'arc | A | Antenne |
| 3 | Câble de soudage | 6 | Charge conventionnelle |
| a | = 1 m | c | = 10 m ou 30 m |

Figure 2 – Position du matériel de soudage à l'arc et de la charge conventionnelle par rapport à l'antenne

La source de courant de soudage doit être raccordée à l'alimentation électrique conformément à la CISPR 11 et à ses amendements 1 et 2. Le câble d'entrée doit avoir une longueur minimale de 2 m.

La source de courant de soudage doit être reliée à la charge conventionnelle avec des câbles de section adaptée au courant de soudage ou à la torche ou au porte-électrode approprié avec un adaptateur. Les câbles de soudage doivent avoir une longueur minimale de 2 m.

Les câbles doivent pouvoir tomber naturellement sur le sol. La longueur excédentaire des câbles destinés à l'alimentation, au soudage ou à la torche doit être pliée, dans la mesure du possible, pour constituer un paquet de 0.4 m de long au maximum.

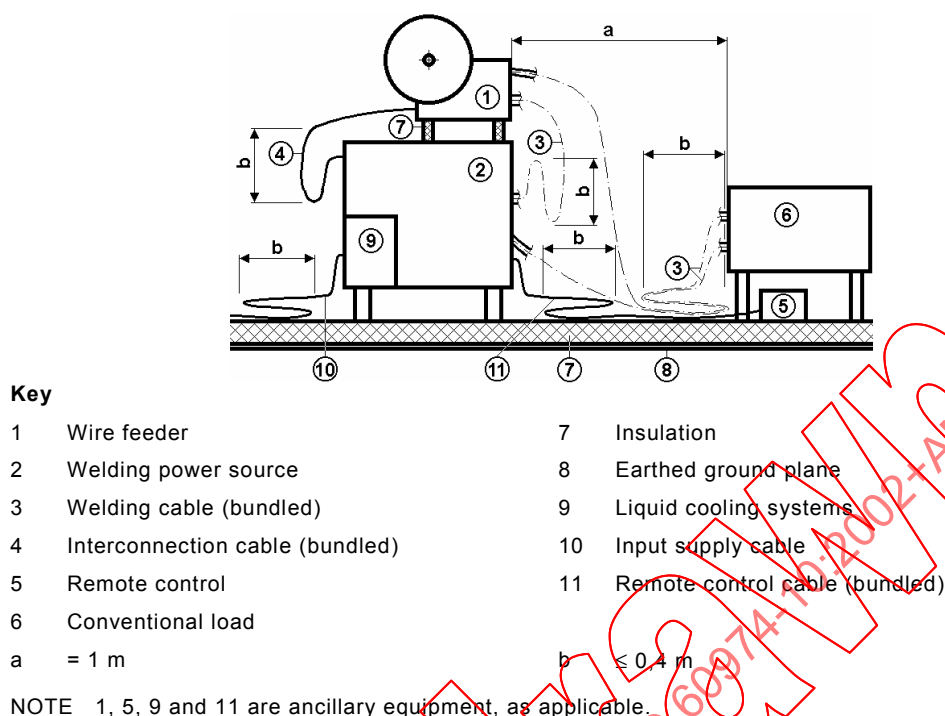


Figure 1 – Typical arc welding installation with a conventional load

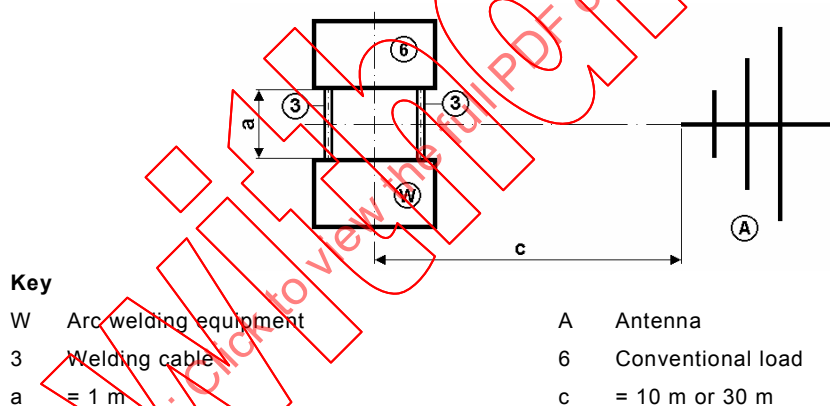


Figure 2 – Position of arc welding equipment and conventional load with respect to the antenna

The welding power source shall be connected to the electricity supply in accordance with CISPR 11 and its amendments 1 and 2. The input cable shall have a minimum length of 2 m.

The welding power source shall be connected to the conventional load by welding cables of suitable cross-section for the welding current, or the appropriate torch or electrode holder with adapter. The welding cables shall have a minimum length of 2 m.

The cables shall be allowed to fall naturally to the ground plane. Excess input, welding or torch cables shall be folded to and forth, as far as practicable to form a bundle not exceeding 0,4 m in length.

5.3 Équipements auxiliaires

Les équipements auxiliaires doivent être soumis à l'essai conjointement avec la source de courant de soudage. Ils doivent être raccordés et installés comme préconisé par le fabricant.

Les exigences spécifiques pour les dévidoirs et les commandes à distance sont données ci-dessous.

5.3.1 Dévidoirs

Les dévidoirs doivent être positionnés sur ou à côté de la source de courant de soudage, suivant leur conception. Les dévidoirs prévus pour être placés à l'intérieur ou à l'extérieur de la source de courant de soudage doivent être placés à l'extérieur. Les dévidoirs prévus pour être posés sur le sol doivent être isolés par un isolant de 12 mm maximum ou par des plots isolants ou équivalents.

Le câble de soudage reliant le dévidoir à la source de courant de soudage doit avoir une longueur de 2 m ou plus si nécessaire pour le raccordement, et une section adaptée au courant assigné. Si le câble fourni par le fabricant mesure plus de 2 m, la longueur excédentaire doit être pliée, dans la mesure du possible, pour constituer un paquet de 0,4 m de long au maximum. Un câble de soudage mesurant moins de 2 m doit être admis s'il fait partie de la fourniture du matériel.

Le ou les câbles d'interconnexion reliant le dévidoir à la source de courant de soudage doivent être du type et de la longueur préconisés par le fabricant. La longueur excédentaire de câble doit être pliée, dans la mesure du possible, pour constituer un paquet de 0,4 m de long au maximum.

Une torche de soudage préconisée par le fabricant peut être utilisée au lieu du câble de soudage pour faire le raccordement du dévidoir à la charge conventionnelle.

5.3.2 Commandes à distance

Si une source de courant de soudage peut fonctionner avec une commande à distance, elle doit être soumise à l'essai avec la commande à distance susceptible de présenter la plus forte émission et/ou la plus faible immunité. La commande à distance doit être placée sur le sol et en être isolée, à côté de la charge si possible. L'isolation ne doit pas avoir une épaisseur supérieure à 12 mm. Les commandes à distance prévues pour être fixées sur le matériel de soudage à l'arc au cours de l'utilisation doivent être placées comme prévu.

La longueur excédentaire de câble doit être pliée, dans la mesure du possible, pour constituer un paquet de 0,4 m de long au maximum.

6 Essais d'émission

6.1 Conditions d'essai

Les essais doivent être effectués suivant les procédures d'essai de la CISPR 11 et de ses amendements 1 et 2, à l'exception de ce qui est indiqué ci-dessous, avec le montage d'essai décrit à l'article 5.

6.1.1 Source de courant de soudage

La source de courant de soudage doit être soumise à l'essai sous les tensions conventionnelles en charge (voir les points b) et c)) correspondant au procédé indiqué en 6.1.2 dans chacune des configurations ci-dessous:

5.3 Ancillary equipment

Ancillary equipment shall be tested in conjunction with a welding power source. It shall be connected and installed as recommended by the manufacturer.

Specific requirements for wire feeders and remote controls are given below.

5.3.1 Wire feeders

Wire feeders shall be positioned on/by a welding power source as designed. Wire feeders, which can be located inside or outside the welding power source enclosure, shall be placed outside. Wire feeders designed to be placed on the floor shall be insulated from it, by insulation not greater than 12 mm thick, or by insulated feet or equivalent.

The welding cable connecting the wire feeder to the welding power source shall be 2 m in length or longer if required to make the connection and be of suitable current rating. If a welding cable in excess of 2 m is provided by the manufacturer, the excess shall be folded to and forth as far as practicable to form a bundle not exceeding 0,4 m in length. A welding cable connection less than 2 m long shall be permitted if this is supplied with the equipment.

The interconnection cable(s) between the wire feeder and the welding power source shall be of the type and length, as recommended by the manufacturer. Excess cable shall be folded to and forth as far as practicable to form a bundle not exceeding 0,4 m in length.

A welding torch, as recommended by the manufacturer, may be used instead of a welding cable to make the connection from the wire feeder to the conventional load.

5.3.2 Remote controls

If a welding power source is capable of operating with a remote control, it shall be tested with the remote control connected, which is expected to give the highest emissions and/or lowest immunity. The remote control shall be placed on, and insulated from, the ground plane beside the load, where possible. The insulation shall not be greater than 12 mm thick. Remote controls designed to be attached to the arc welding equipment during use shall be placed as intended.

Excess cable shall be folded to and forth to form a bundle not exceeding 0,4 m in length, as far as practicable.

6 Emission tests

6.1 Test conditions

Tests shall be carried out in accordance with the test procedures in CISPR 11 and its amendments 1 and 2, except as detailed below, using the test set-up given in clause 5.

6.1.1 Welding power source

The welding power source shall be tested at the conventional load voltages (see items b) and c)) according to the process as given in 6.1.2 under each of the following output conditions:

a) état de repos

Cet essai est effectué avec la configuration indiquée dans la figure 1, mais avec un circuit ouvert à la charge. La source de courant de soudage doit être réglée pour donner l'émission maximale sans fonctionnement de la gâchette de la torche ou d'autres interrupteurs à distance;

b) au courant de soudage minimal assigné;

c) au courant de soudage assigné pour un facteur de marche de 100 %.

Si le courant primaire est supérieur à 25 A à chacune des configurations, indiquées ci-dessus, le débit peut être réduit pour obtenir un courant primaire de 25 A. Toutefois, si un courant primaire de 25 A ou inférieur ne peut pas être obtenu, on peut utiliser en 6.2.2 la méthode de la sonde de tension, comme indiquée en 6.2.3 de la CISPR 11:1997 en alternative d'un réseau fictif.

Les sources de courant de soudage capables de délivrer du courant alternatif et du courant continu doivent être soumises à l'essai dans ces deux modes.

Les sources de courant de soudage à procédés multiples doivent être soumises à l'essai avec la charge conventionnelle donnant la tension la plus élevée pour le courant réglé. Si une source de courant de soudage contient plus d'un circuit de sortie (par exemple le coupage plasma et le soudage manuel à l'arc), chaque circuit doit être essayé séparément.

6.1.2 Charge conventionnelle

Les tensions conventionnelles en charge sont données dans la CEI 60974-1.

6.1.3 Dévidoirs

Si possible, les dévidoirs doivent être soumis à l'essai à 50 % du réglage maximal de vitesse de fil. Les dévidoirs préprogrammés et "synergiques" doivent être soumis à l'essai en fonction du réglage de sortie de la source de courant de soudage.

Au cours de cet essai, les galets du dévidoirs doivent être sans pression et les sources de courant de soudage doivent être chargées suivant 6.1.1.

6.1.4 Équipements auxiliaires

Les autres équipements auxiliaires doivent être soumis à l'essai suivant les recommandations du fabricant.

6.2 Limites d'émission

6.2.1 Généralités

Les limites d'émission sont conçues pour réduire la possibilité de perturbations mais elles n'éviteront pas les perturbations dans tous les cas, par exemple lorsque l'appareil récepteur est très proche ou a un degré de sensibilité très élevé.

L'aptitude d'un matériel de soudage à fonctionner de façon compatible avec d'autres systèmes radio ou électroniques est fortement influencée par la façon dont il est installé et utilisé. Pour cette raison, un code de pratique est joint à la présente norme (voir annexe A) et il est important que le matériel de soudage soit installé et utilisé conformément à ce code de pratique s'il faut assurer la compatibilité électromagnétique.

Le matériel de soudage de classe A est prévu pour un emploi en environnement industriel. Une information doit être présente dans la documentation destinée à l'utilisateur pour attirer son attention sur le fait que dans des environnements différents, il peut être difficile d'assurer la compatibilité électromagnétique.

a) idle state

This test is made with the configuration shown in figure 1, but with an open circuit at the load. The welding power source shall be adjusted to give the maximum emission, but without operation of a torch switch or other remote switch;

b) at rated minimum welding current;

c) at rated welding current at 100 % duty cycle (duty factor).

If the primary current is greater than 25 A at any of the output conditions given above, the output may be reduced to give a primary current of 25 A. However, if a primary current of 25 A or less cannot be achieved, the voltage probe method, as given in 6.2.3 of CISPR 11:1997, may be used in 6.2.2, as an alternative to an artificial mains network.

Welding power sources capable of operating in both a.c. and d.c. modes shall be tested in both modes.

Multi-process welding power sources shall be tested with the conventional load which gives the highest conventional load voltage for the set current. If a welding power source contains more than one output circuit (e.g. plasma cutting and manual arc welding), each circuit shall be tested separately.

6.1.2 Conventional load

Conventional load voltages are given in IEC 60974-1.

6.1.3 Wire feeders

Wire feeders shall be tested at 50 % of the maximum wire feed speed setting, where possible. Pre-programmed and synergic wire feeders shall be tested according to the output setting of the welding power source.

During this test, pressure shall be removed from the drive rolls of the wire feeder and the welding power source shall be loaded as given in 6.1.1.

6.1.4 Ancillary equipment

Other ancillary equipment shall be tested according to the manufacturer's recommendations.

6.2 Emission limits

6.2.1 General

Emission limits are designed to reduce the probability of interference but will not in all cases eliminate interference, for example when the receiving apparatus is in close proximity or has a high degree of sensitivity.

The ability of arc welding equipment to work in a compatible manner with other radio and electronic systems is greatly influenced by the manner in which it is installed and used. For this reason a code of practice is appended to this standard (see annex A) and it is important that the arc welding equipment be installed and used in accordance with this code of practice, if electromagnetic compatibility is to be achieved.

Class A arc welding equipment is intended for use in an industrial environment. A statement shall be included in the documentation for the user, drawing attention to the fact that there may be potential difficulties in ensuring electromagnetic compatibility in other environments.

6.2.2 Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes du réseau

Les valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes du réseau sont indiquées pour le matériel de soudage à l'arc dans les tableaux 2a et 2b en 5.1.2.1 de la CISPR 11:1997 et de ses amendements 1 et 2.

Les valeurs limites et les conditions d'essai pour

- a) les émissions de courant harmoniques sont données dans la CEI 61000-3-2:2000,
- b) les fluctuations de tension et flicker sont données dans la CEI 61000-3-3 et son amendement 1 et la CEI 61000-3-11,

et s'appliquent au matériel de soudage à l'arc s'il est couvert par le domaine d'application de ces normes.

NOTE La CEI 61000-3-4 peut être utilisée pour informer les parties concernées sur l'installation du matériel de soudage à l'arc dans un réseau à basse tension.

6.3 Valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur

Les valeurs limites du rayonnement électromagnétique perturbateur sont indiquées pour le matériel de soudage à l'arc dans les tableaux 4 et 5b en 5.2.2 de la CISPR 11:1997 et de ses amendements 1 et 2.

7 Essais d'immunité

7.1 Classification et applicabilité des essais

En ce qui concerne les exigences d'immunité, les matériels de soudage à l'arc traités dans cette norme sont subdivisés en catégories comme indiqué ci-dessous. Un matériel de soudage à l'arc de catégorie 1 est considéré comme satisfaisant les exigences d'immunité sans essais. Les matériels de soudage à l'arc de catégorie 2 doivent satisfaire aux exigences de 7.3.

7.1.1 Catégorie 1

Les matériels de soudage à l'arc ne contenant pas de circuit de commande électronique, par exemple transformateurs, transformateurs-redresseurs, commandes à distance passives, groupes réfrigérants, réchauffeurs de CO₂ et dévidoirs non électroniques.

Les circuits électriques constitués de composants passifs, tels que les inductances, les circuits antiparasites, les transformateurs à la fréquence du réseau, les redresseurs, les diodes et les résistances ne sont pas considérés comme des circuits électroniques de commande.

7.1.2 Catégorie 2

Tous les matériels de soudage à l'arc non compris dans la catégorie 1 ci-dessus.

7.2 Conditions d'essai

Les sources de courant de soudage doivent être soumises à l'essai en utilisant le montage pour essai indiqué à l'article 5, à vide et avec un courant de soudage correspondant au facteur de marche de 100 %, débité dans une charge conventionnelle conformément à 6.1.1 et 6.1.2.

La conformité doit être vérifiée en mesurant la tension à vide et le courant de soudage moyen.

6.2.2 Mains terminal disturbance voltage limits

The mains terminal disturbance voltage limits for arc welding equipment are given in tables 2a and 2b in 5.1.2.1 of CISPR 11:1997 and its amendments 1 and 2.

The limits and test conditions for

- a) harmonic current emissions are given in IEC 61000-3-2:2000,
- b) voltage fluctuations and flicker are given in IEC 61000-3-3 and its amendment 1 and IEC 61000-3-11,

and are applicable to arc welding equipment, as far as covered by the scope of these standards.

NOTE IEC/TS 61000-3-4 may be used to guide the parties concerned by the installation of arc welding equipment in a low voltage network.

6.3 Electromagnetic radiation disturbance limits

The electromagnetic radiation disturbance limits for arc welding equipment are given in tables 4 and 5b in 5.2.2 of CISPR 11:1997 and its amendments 1 and 2.

7 Immunity tests

7.1 Classification and applicability of tests

Arc welding equipment covered by this standard is sub-divided into categories for the purpose of immunity requirements as given below. Category 1 arc welding equipment is considered to meet the necessary immunity requirements without testing. Category 2 arc welding equipment shall fulfil the requirements of 7.3.

7.1.1 Category 1

Arc welding equipment containing no electronic control circuitry, for example transformers, transformer rectifiers, passive remote controls, water coolers, CO₂-heaters and non-electronic wire feeders.

Electric circuits consisting of passive components such as inductors, r.f. suppression networks, mains frequency transformers, rectifiers, diodes and resistors are not considered to be electronic control circuitry.

7.1.2 Category 2

All arc welding equipment excluded from category 1 above.

7.2 Test conditions

Welding power sources shall be tested using the test set up, as given in clause 5, during no-load operation and at the welding current corresponding to a 100 % duty cycle (duty factor), when delivering current into a conventional load in accordance with 6.1.1 and 6.1.2.

Compliance shall be checked by measuring the no-load voltage and the mean value of the welding current.

Les dévidoirs doivent être soumis à l'essai à 50 % du réglage maximal. La vitesse du fil doit être mesurée au moyen d'une dynamo tachymétrique sur les galets de commande ou avec d'autres moyens équivalents.

NOTE Pour réaliser cet essai, il convient que les galets ne soient pas en pression.

Les montages d'essai pour les essais d'immunité sont indiqués dans la figure 1 et les normes de base dans les tableaux 1, 2 et 3.

7.3 Critères de performance en immunité

7.3.1 Critères de performance A

Le matériel de soudage à l'arc doit continuer de fonctionner comme prévu. Une variation maximale de $\pm 10\%$, par rapport au réglage du courant de soudage, de la vitesse du fil et de la vitesse de soudage est admise, sauf spécification différente du fabricant. Toutes les commandes doivent continuer de fonctionner, et, en particulier, il doit être possible de couper le courant de sortie en utilisant l'interrupteur prévu à cet effet, par exemple la gâchette de la torche pour soudage sous atmosphère inerte/active avec électrode de tungstène ou pédale de commande. Aucune perte des paramètres en mémoire n'est admise. Après l'essai, les paramètres de sortie doivent retrouver les valeurs du réglage original. En aucun cas, la tension à vide ne doit dépasser les valeurs indiquées dans la CEI 60974-1.

7.3.2 Critères de performance B

Une variation du courant de soudage, de la vitesse du fil et de la vitesse de soudage de $+50\%$ à -100% est admise (cela peut, en fait, entraîner l'extinction de l'arc, dans ce cas l'opérateur peut amorcer l'arc à nouveau de manière normale). Il doit être possible de terminer le travail en utilisant l'interrupteur normalement fourni, par exemple l'interrupteur sur une torche pour soudage sous atmosphère inerte avec électrode de tungstène. Aucune perte des paramètres en mémoire n'est admise. Après l'essai, les paramètres de sortie doivent retrouver les valeurs du réglage original. En aucun cas, la tension à vide ne doit dépasser les valeurs indiquées dans la CEI 60974-1.

7.3.3 Critères de performance C

Une interruption temporaire de fonctionnement est admise, nécessitant un réarmement manuel du matériel de soudage à l'arc.

NOTE Cela peut nécessiter de placer le matériel en position Arrêt et en position Marche.

Aucune perte des paramètres en mémoire n'est admise, sauf si ces paramètres peuvent être restaurés en utilisant les commandes. En aucun cas la tension à vide ne doit dépasser les valeurs indiquées dans la CEI 60974-1.

7.4 Niveaux d'immunité

Les niveaux d'immunité sont donnés dans le tableau 1 pour l'enveloppe, dans le tableau 2 pour la prise d'entrée de puissance en courant alternatif et dans le tableau 3 pour les prises des lignes de mesure et de commande du procédé.

Wire feeders shall be tested at 50 % of the maximum setting. The speed of the wire feeder shall be measured using a tachogenerator on the drive rolls or by using other equivalent means.

NOTE To carry out this test, the pressure should be removed from the drive rolls.

Test set-up geometries for immunity tests can be found in figure 1 and the basic standards given in tables 1, 2 and 3.

7.3 Immunity performance criteria

7.3.1 Performance criterion A

The arc welding equipment shall continue to operate as intended. A variation in welding current, wire feed speed and travel speed of $\pm 10\%$ of the setting is permitted, unless the manufacturer states otherwise. All controls shall continue to function and in particular it shall be possible to terminate the output using the normal switch provided, for example the switch on a metal inert/active gas welding torch or foot control. No loss of stored data is permitted. After the test the output shall return to the original setting. Under no circumstances shall the no-load voltage exceed those values given in IEC 60974-1.

7.3.2 Performance criterion B

A variation in welding current, wire feed speed and travel speed of $\begin{matrix} +50 \\ -100 \end{matrix}\%$ is permitted (in practice this may result in the arc extinguishing, in which case the arc may be reinitiated by the operator using the normal means). It shall be possible to terminate the welding current using the normal switch provided, for example the switch on a metal or tungsten inert gas welding torch. No loss of stored data is permitted. After the test the output shall return to the original setting. Under no circumstances shall the no-load voltage exceed those values given in IEC 60974-1.

7.3.3 Performance criterion C

Temporary loss of function is permitted, requiring the arc welding equipment to be reset manually.

NOTE This may require the equipment to be switched off and on.

No loss of stored data is permitted unless it can be restored by the operation of the controls. Under no circumstances shall the no-load voltage exceed those values given in IEC 60974-1.

7.4 Immunity levels

Immunity requirements are given in table 1 for the enclosure, table 2 for the a.c. input power port and table 3 for ports for process measurement and control lines.

Tableau 1 – Niveaux d'immunité – Enveloppe

Phénomène		Unités	Spécification d'essai	Nombre de base et montage d'essai	Remarques	Critères de performance
Radiofréquence champ électro- magnétique, modulation d'amplitude		MHz V/m (non modulé eff.) % AM (1 kHz)	80 – 1 000 10 80	CEI 61000-4-3	Ce niveau d'essai spécifié est supérieur à la modulation	A
Décharge électro- statique	Décharge de contact	kV (tension de charge)	±4	CEI 61000-4-2	Voir la norme de base pour l'applicabilité de l'essai de décharge de contact et/ou dans l'air. Voir note	B
	Décharge dans l'air	kV (tension de charge)	±8			B
NOTE Les essais ne sont pas nécessaires pour les niveaux plus bas que ceux spécifiés.						

Tableau 2 – Niveaux d'immunité – Accès d'entrée de puissance en courant alternatif

Phénomène	Unités	Spécification d'essai	Nombre de base et montage d'essai	Remarques	Critères de performance
Transitoires rapides	kV (crête) Fréq. de rép. kHz Tr/Th ns	±2 5 5/50	CEI 61000-4-4 Injection directe	–	B
Creux de tension	% réduction ms	30 10	CEI 61000-4-11	–	B
	% réduction ms	60 100			C

Tableau 3 – Niveaux d'immunité – Accès des lignes de mesure et de commande du procédé

Phénomène	Unités	Spécification d'essai	Nombre de base et montage d'essai	Remarques	Critères de performance
Transitoires rapides	kV (crête) Tr/Th ns Fréq. de rép. kHz	±2 5/50 5	CEI 61000-4-4 Pince capacitive	–	B
NOTE Applicable aux accès des lignes de mesure et de commande de procédé reliés aux câbles à moins que la longueur totale conformément aux spécifications du fabricant ne dépasse pas 2 m.					

Table 1 – Immunity levels – Enclosure

Phenomena		Units	Test specification	Basic standard and test set-up	Remarks	Performance criteria
Radio-frequency EM field, amplitude modulated		MHz V/m (unmod. r.m.s.) % AM (1 kHz)	80 – 1 000 10 80	IEC 61000-4-3	This test level specified is prior to modulation	A
Electrostatic discharge	Contact discharge	kV (charge voltage)	±4	IEC 61000-4-2	See basic standard for applicability of contact and/or air discharge test. See note	B
	Air discharge	kV (charge voltage)	±8			B
NOTE Testing is not required at lower levels than those specified.						

Table 2 – Immunity levels – AC input power port

Phenomena	Units	Test specification	Basic standard and test set-up	Remarks	Performance criteria
Fast transients	kV (peak) Repetition frequency kHz Tr/Th ns	±2 5 5/50	IEC 61000-4-4 Direct injection	–	B
Voltage dips	% reduction ms	30 10	IEC 61000-4-11	–	B
	% reduction ms	60 100			C

Table 3 – Immunity levels – Ports for process measurement and control lines

Phenomena	Units	Test specification	Basic standard and test set-up	Remarks	Performance criteria
Fast transients	kV (peak) Tr/Th ns Repetition frequency kHz	±2 5/50 5	IEC 61000-4-4 Capacitive clamp	–	B
NOTE Applicable to process measurement and control ports interfacing to cables unless the total length according to manufacturer's specifications does not exceed 2 m.					