

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60974-4

Première édition
First edition
2006-10

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 4:
Inspection et essai en service**

Arc welding equipment –

**Part 4:
In-service inspection and testing**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60974-4:2006

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**

60974-4

Première édition
First edition
2006-10

Matériel de soudage à l'arc –

**Partie 4:
Inspection et essai en service**

Arc welding equipment –

**Part 4:
In-service inspection and testing**

© IEC 2006 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

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Exigences générales	10
4.1 Qualification du personnel d'essai	10
4.2 Conditions d'essai	10
4.3 Instruments de mesurage	10
4.4 Inspection périodique et essai	10
4.5 Maintenance	10
4.6 Réparation	10
4.7 Séquence d'essai	10
5 Protection contre les chocs électriques	12
5.1 Examen visuel	12
5.2 Continuité du circuit de protection	12
5.3 Résistance d'isolement	14
5.4 Courant de fuite du circuit de soudage	14
5.5 Courant de fuite primaire	16
5.6 Tension à vide (U_0)	18
6 Essai fonctionnel	20
6.1 Fonctionnement	20
6.2 Dispositif de commutation marche/arrêt du circuit d'alimentation	20
6.3 Dispositif réducteur de tension	20
6.4 Electrovanne de gaz	22
6.5 Lampes témoin et de contrôle	22
7 Documentation	22
7.1 Rapport d'essai	22
7.2 Etiquetage	22
Annexe A (informative) Check-liste pour l'examen visuel	24
Annexe B (informative) Exemple de rapport d'essai	26
Annexe C (informative) Matériel qui n'est pas construit conformément à la CEI 60974-1	28
Figure 1 – Mesure du courant de fuite du circuit de soudage	14
Figure 2 – Circuit de mesurage pour le courant de fuite primaire	16
Figure 3 – Principes de mesurage du courant primaire de fuite pour un matériel monophasé	18
Figure 4 – Mesurage des valeurs de crête	20
Tableau 1 – Essais sur le matériel de soudage à l'arc en utilisation	12
Tableau 2 – Résistance d'isolement	14

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 General requirements	11
4.1 Qualification of test personnel	11
4.2 Test conditions	11
4.3 Measuring instruments	11
4.4 Periodic inspection and test.....	11
4.5 Maintenance.....	11
4.6 Repair	11
4.7 Test sequence	11
5 Protection against electrical shock.....	13
5.1 Visual inspection	13
5.2 Continuity of the protective circuit.....	13
5.3 Insulation resistance	15
5.4 Welding circuit leakage current.....	15
5.5 Primary leakage current	17
5.6 No-load voltage (U_0).....	19
6 Functional test.....	21
6.1 Function	21
6.2 Supply-circuit on/off switching device.....	21
6.3 Voltage-reducing device	21
6.4 Magnetic gas valve.....	23
6.5 Signal and control lamps.....	23
7 Documentation	23
7.1 Test report	23
7.2 Labelling	23
Annex A (informative) Check-list for the visual inspection	25
Annex B (informative) Example of a test report after repair	27
Annex C (informative) Equipment not built in accordance with IEC 60974-1	29
Figure 1 – Measurement of leakage current of welding circuit	15
Figure 2 – Measuring network for primary leakage current	17
Figure 3 – Principles of primary leakage current measurement for single phase equipment ..	19
Figure 4 – Measurement of peak values.....	21
Table 1 – Test sequence on used arc welding equipment	13
Table 2 – Insulation resistance	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 4: Inspection et essai en service

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 60974-4 a été établie par le comité d'études 26 de la CEI: Soudage électrique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Report on voting
26/340/FDIS	26/343/RVD

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 4: In-service inspection and testing

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 60974-4 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding.

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

FDIS	Report on voting
26/340/FDIS	26/343/RVD

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

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

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

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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2006

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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60974-4:2006

Withdrawn

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 4: Inspection et essai en service

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60974 spécifie les procédures d'essai pour l'inspection en service et après réparation afin de garantir la sécurité électrique. Ces procédures d'essai s'appliquent également à la maintenance.

Cette norme s'applique aux sources de courant ainsi que leurs équipements auxiliaires pour le soudage à l'arc, le coupage et les techniques connexes construits conformément à la CEI 60974-1.

Cette norme ne s'applique pas aux procédures d'essai des nouvelles sources de courant ou aux groupes électrogènes.

NOTE Pour les sources de courant non construites conformément à la CEI 60974-1, voir l'Annexe C.

2 Références normatives

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

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

CEI 60050-195, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*

CEI 60050-851, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 851: Soudage électrique*

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

CEI 61557-4, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de control de mesure ou de surveillance de mesure de protection – Partie 4: Résistance des conducteurs de terres et d'équipotentialité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-151, la CEI 60050-195, la CEI 60050-851, la CEI 60974-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

inspection périodique et essai

examen effectué à intervalles spécifiés pour réduire le risque de danger

3.2

maintenance

entretien effectué à intervalles spécifiés pour réduire le risque de danger et de défaillance

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 4: In-service inspection and testing

1 Scope

This part of IEC 60974 specifies test procedures for in-service inspection and, after repair, to ensure electrical safety. These test procedures are also applicable for maintenance.

This standard is applicable to power sources together with ancillary equipment for arc welding, cutting and allied processes built in conformity with IEC 60974-1.

This standard is not applicable to testing of new power sources or engine-driven power sources.

NOTE For a power source not built in accordance with IEC 60974-1, see Annex C.

2 Normative references

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

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

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

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

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

IEC 61557-4, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-151, IEC 60050-195, IEC 60050-851, IEC 60974-1, as well as the following, apply.

3.1

periodic inspection and test

examination carried out at specified intervals to reduce the risk of hazard

3.2

maintenance

service carried out at specified intervals to reduce the risk of hazard and failure

3.3

réparation

rétablir une condition de fonctionnement sûre et attendue

4 Exigences générales

4.1 Qualification du personnel d'essai

Les essais effectués sur les sources de courant de soudage peuvent être dangereux et doivent être effectués par un expert dans le domaine de la réparation électrique, étant de préférence également familier avec le soudage, le coupage et les techniques connexes.

4.2 Conditions d'essai

Les essais doivent être effectués à une température d'air ambiant comprise entre 10 °C et 40 °C sur une source de courant de soudage sèche et nettoyée.

4.3 Instruments de mesure

La précision des instruments de mesure doit être de classe 2.5 au minimum, à l'exception du mesurage de la résistance d'isolement où la précision des instruments n'est pas spécifiée, mais doit être prise en compte lors du mesurage.

4.4 Inspection périodique et essai

L'inspection périodique et l'essai spécifiés au Tableau 1 doivent être effectués.

Les essais doivent être documentés dans un rapport d'essai selon 7.1.

4.5 Maintenance

Les instructions et la planification de maintenance données par le fabricant doivent être respectées.

Les essais doivent être documentés dans un rapport d'essai selon 7.1.

4.6 Réparation

Après réparation ou remplacement d'un composant qui rétablit la fonction de soudage ou de coupage, un expert doit choisir d'effectuer les essais appropriés, spécifiés au Tableau 1.

NOTE Après une réparation mineure telle que le remplacement d'une lampe, d'une roue ou d'un chariot de regroupement, les essais donnés dans le Tableau 1 peuvent ne pas être nécessaires.

Les essais doivent être documentés dans un rapport d'essai selon 7.1.

Pendant les essais, des instructions complémentaires du fabricant incluses dans le manuel de réparation (par exemple des schémas, un essai fonctionnel, etc.) doivent être respectées.

4.7 Séquence d'essai

La séquence d'essai est donnée au Tableau 1.

3.3

repair

restore to a safe and intended operating condition

4 General requirements

4.1 Qualification of test personnel

Tests of welding power sources can be hazardous and shall be carried out by an expert in the field of electrical repair, preferably also familiar with welding, cutting and allied processes.

4.2 Test conditions

Tests shall be carried out at an ambient air temperature between 10 °C and 40 °C on a dry and cleaned welding power source.

4.3 Measuring instruments

The accuracy of measuring instruments shall be class 2.5 as a minimum, except for the measurement of insulation resistance, where the accuracy of the instruments is not specified but shall be taken into account for the measurement.

4.4 Periodic inspection and test

The periodic inspection and test specified in Table 1 shall be carried out.

Tests shall be documented in a test report in accordance with 7.1.

4.5 Maintenance

The manufacturer's maintenance schedule and instructions shall be followed.

Tests shall be documented in a test report in accordance with 7.1.

4.6 Repair

After repair or replacement of a component which restores a welding or cutting function, an expert shall select appropriate tests to be carried out, as specified in Table 1.

NOTE After a minor repair such as replacement of a lamp, wheel or under carriage, the tests given in Table 1 may not be necessary.

Tests shall be documented in a test report in accordance with 7.1.

During the tests, complementary instructions from manufacturer included in repair manual shall be observed (for example, circuit diagrams, functional test, etc.).

4.7 Test sequence

The test sequence is given in Table 1.

Tableau 1 – Essais sur le matériel de soudage à l'arc en utilisation

Inspection périodique et essai	Après réparation
a) Examen visuel conformément à 5.1	a) Examen visuel conformément à 5.1
b) Essai électrique: – tension à vide conformément à 5.6 – résistance d'isolement conformément à 5.3 – résistance du conducteur de protection conformément à 5.2	b) Essai électrique: – tension à vide conformément à 5.6 – résistance d'isolement ¹ conformément à 5.3 – résistance du conducteur de protection conformément à 5.2
c) Essai fonctionnel: – pas d'exigence	c) Essai fonctionnel: – fonctionnement conformément à 6.1 – dispositif de commutation marche/arrêt du circuit d'alimentation conformément à 6.2 – dispositif réducteur de tension conformément à 6.3 – électrovanne de gaz conformément à 6.4 – lampes de signalisation et de commande conformément à 6.5
d) Documentation conformément à l'Article 7	d) Documentation conformément à l'article 7.
¹ L'essai de résistance d'isolement peut être remplacé par les essais de courant de fuite primaire ou du circuit de soudage conformément à 5.4 et 5.5.	

5 Protection contre les chocs électriques

5.1 Examen visuel

L'examen visuel doit être effectué conformément aux conditions d'emploi du matériel de soudage et aux instructions du fabricant.

Un exemple de points pour l'examen visuel est donné à l'Annexe A.

5.2 Continuité du circuit de protection

Pour le matériel de soudage alimenté par le réseau de classe de protection I, équipement auxiliaire compris (par exemple le système de refroidissement), muni de câbles d'alimentation de longueur allant jusqu'à 5,0 m, la résistance maximale mesurée du conducteur de protection ne doit pas dépasser 0,3 Ω .

Pour les câbles dépassant 5,0 m, la valeur admissible de la résistance du conducteur de protection est augmentée de 0,1 Ω par 7,5 m de câble supplémentaire. La valeur maximale admissible de la résistance du conducteur de protection est égale à 1 Ω .

La conformité doit être vérifiée par mesurage de la résistance, entre le contact de la prise relié au conducteur de protection et les parties conductrices accessibles, à l'aide d'un dispositif de contrôle conformément à la CEI 61557-4.

Pendant le mesurage, les câbles doivent être courbés, fléchis ou enroulés, particulièrement dans le voisinage des entrées de câble dans l'enveloppe, afin de détecter des interruptions du conducteur de protection.

Table 1 – Test sequence on used arc welding equipment

Periodic inspection and test	After repair
a) Visual inspection in accordance with 5.1	a) Visual inspection in accordance with 5.1
b) Electrical test: – no-load voltage in accordance with 5.6 – insulation resistance in accordance with 5.3 – protective conductor resistance in accordance with 5.2	b) Electrical test: – no-load voltage in accordance with 5.6 – insulation resistance ¹ in accordance with 5.3 – protective conductor resistance in accordance with 5.2
c) Functional test: – no requirement	c) Functional test: – function in accordance with 6.1 – supply-circuit on/off switching device in accordance with 6.2 – voltage-reducing device in accordance with 6.3 – magnetic gas valve in accordance with 6.4 – signal and control lamps in accordance with 6.5
d) Documentation in accordance with Clause 7	d) Documentation in accordance with Clause 7
¹ The insulation resistance test can be replaced by the primary and welding circuit leakage current tests in accordance with 5.4 and 5.5.	

5 Protection against electrical shock

5.1 Visual inspection

Visual inspection shall be carried out in accordance with the conditions of use of welding equipment and the manufacturer's instructions.

An example of items for a visual inspection is given in Annex A.

5.2 Continuity of the protective circuit

For mains-powered welding equipment of protection class I, including ancillary equipment (for example, cooling system) having mains connecting cables up to a length of 5,0 m, the maximum measured protective conductor resistance shall not exceed 0,3 Ω .

For cables longer than 5,0 m, the permissible value of the protective conductor resistance is increased by 0,1 Ω per additional 7,5 m cable. The maximum permissible value of the protective conductor resistance is 1 Ω .

Conformity shall be checked by measuring the resistance between the protective conductor contact at the plug and exposed conductive parts with testing equipment according to IEC 61557-4.

During the measurement, the cables shall be bent, flexed or twisted along the whole length, especially in the vicinity of cable entries into the enclosure, in order to detect interruptions in the protective conductor.

5.3 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement ne doit pas dépasser les valeurs données au Tableau 2.

Tableau 2 – Résistance d'isolement

Circuit d'alimentation	par rapport au	Circuit de soudage	5 MΩ
Circuit de soudage	par rapport au	Circuit de protection	2,5 MΩ
Circuit d'alimentation	par rapport au	Circuit de protection	2,5 MΩ

Les torches doivent être déconnectées lors du mesurage.

Une source de courant de soudage équipée d'une unité de refroidissement par liquide doit être essayée sans liquide.

La conformité doit être vérifiée par mesure stabilisée de la résistance d'isolement en appliquant une tension c.c. de 500 V, à température ambiante.

5.4 Courant de fuite du circuit de soudage

Le courant de fuite entre les sorties de soudage et la borne du conducteur de protection ne doit pas dépasser une valeur efficace en courant alternatif de 10 mA.

La conformité doit être vérifiée en mesurant le courant de fuite avec le circuit indiqué à la Figure 1 pour la valeur assignée de tension d'alimentation et en condition à vide.

Le circuit de mesurage doit avoir une résistance totale de $(1\,750 \pm 250) \, \Omega$ et doit être shunté par un condensateur pour que la constante de temps du circuit soit $(225 \pm 15) \, \mu\text{s}$.

Pour une résistance de $1\,750 \, \Omega$, le condensateur sera de 130 nF.

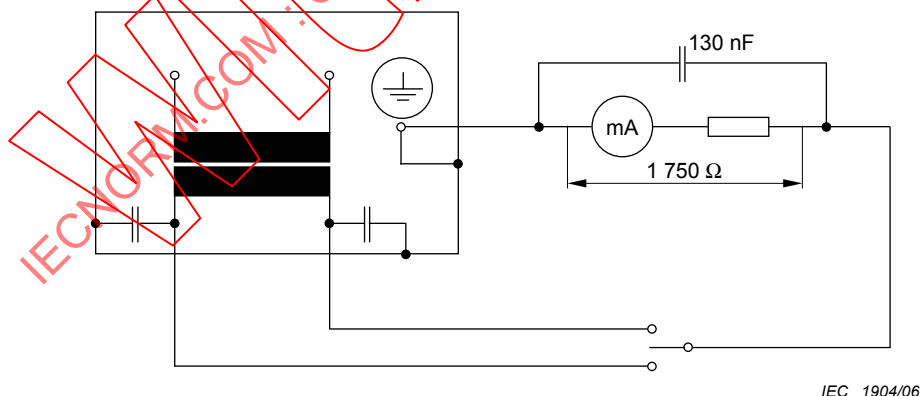


Figure 1 – Mesure du courant de fuite du circuit de soudage

5.3 Insulation resistance

The insulation resistance shall be not less than the values given in Table 2.

Table 2 – Insulation resistance

Supply circuit	to	welding circuit	5,0 MΩ
Welding circuit	to	protective circuit	2,5 MΩ
Supply circuit	to	protective circuit	2,5 MΩ

Torches shall be disconnected during the measurement.

Welding power source including a liquid cooling unit shall be tested without liquid.

Conformity shall be checked by the stabilized measurement of the insulation resistance by application of a d.c. voltage of 500 V at room temperature.

5.4 Welding circuit leakage current

The leakage current between the welding outlets and the protective conductor terminal shall not exceed 10 mA a.c. r.m.s.

Conformity shall be checked by measurement of the leakage current with a circuit as shown in Figure 1 at the rated supply voltage and no-load condition.

The measuring circuit shall have a total resistance of $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$ and be shunted by a capacitor so that the time constant of the circuit will be $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$.

In the case of $1\,750\ \Omega$ the capacitor will be 130 nF.

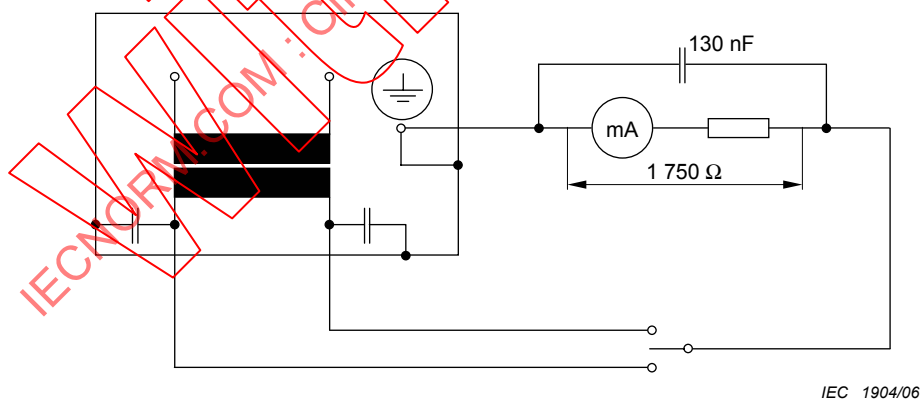


Figure 1 – Measurement of leakage current of welding circuit

5.5 Courant de fuite primaire

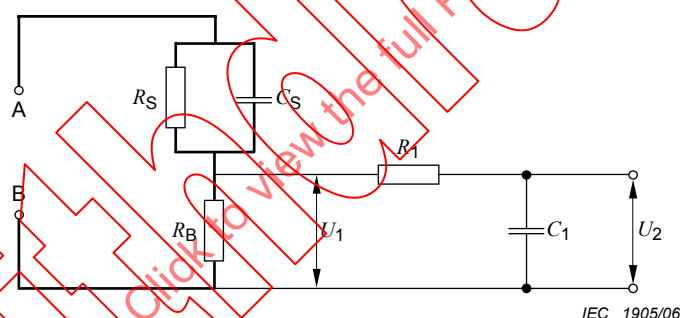
Le courant de fuite primaire dans le conducteur de protection externe ne doit pas dépasser

- 5 mA pour les équipements raccordés par une prise assignée jusqu'à 32 A compris;
- 10 mA pour les équipements raccordés par une prise assignée à plus de 32 A;
- 10 mA pour les équipements destinés à être raccordés de façon permanente sans mesures spéciales pour le conducteur de protection;
- % du courant d'alimentation assigné par phase pour les équipements destinés à être raccordés de façon permanente avec mesures spéciales pour le conducteur de protection.

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

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

NOTE Le circuit donné dans la Figure 2 est utilisé afin d'obtenir des résultats reproductibles. L'emploi d'un ampèremètre n'est pas recommandé car la valeur serait incorrecte.



Légende

A, B	Bornes d'essai	C_S	0,22 μF
R_S	1 500 Ω	R_1	10 000 Ω
R_B	500 Ω	C_1	0,022 μF

$$\text{Courant de fuite } I_{PE} = \frac{U_2}{R_B}$$

Figure 2 – Circuit de mesure pour le courant de fuite primaire

La mesure du courant de fuite primaire peut être effectuée directement ou sous forme de mesures différentielles (voir Figure 3). Au lieu de l'ampèremètre montré à la Figure 3, le circuit de mesure montré à la Figure 2 peut être utilisé.

Un équipement destiné à être raccordé de façon permanente avec mesures spéciales pour le conducteur de protection doit être essayé selon la spécification du fabricant.

5.5 Primary leakage current

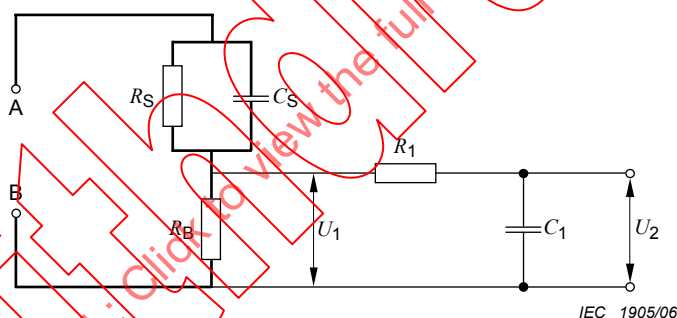
The primary leakage current in the external protective conductor shall not exceed

- 5 mA for plug-connected equipment rated up to and including 32 A;
- 10 mA for plug-connected equipment rated more than 32 A;
- 10 mA for equipment for permanent connection, without special measures for the protective conductor;
- 5 % of the rated input current per phase, for equipment for permanent connection with a reinforced protective conductor.

Conformity shall be checked using the measuring circuit shown in Figure 2 under the following conditions:

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

NOTE The circuit given in Figure 2 is used to obtain reproducible results. The use of a conventional ammeter is not recommended because the value will be incorrect.



Key

A, B	Test terminals	C_S	0,22 μF
R_S	1 500 Ω	R_1	10 000 Ω
R_B	500 Ω	C_1	0,022 μF

$$\text{Leakage current } I_{PE} = \frac{U_2}{R_B}$$

Figure 2 – Measuring network for primary leakage current

The measurement of the primary leakage current may be made direct or in the form of a difference current measurement (see Figure 3). Instead of the ammeter shown in Figure 3, the measuring circuit in Figure 2 shall be used.

Equipment for permanent connection with a reinforced protective conductor shall be tested according to the manufacturer's specification.

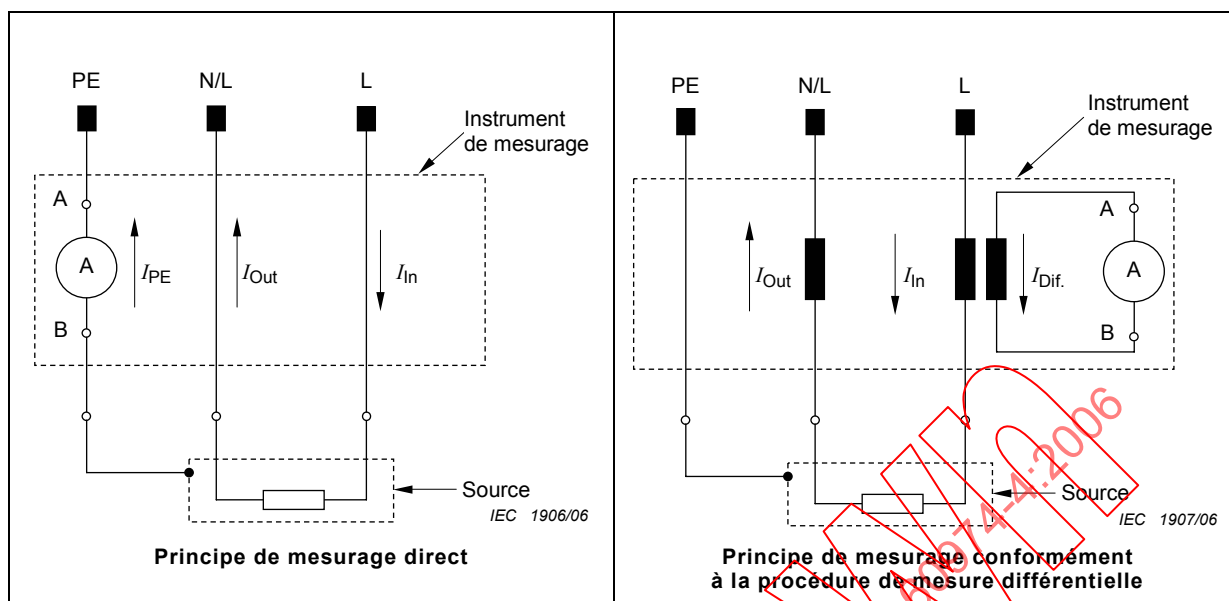


Figure 3 – Principes de mesure du courant primaire de fuite pour un matériel monophasé

NOTE Attention! Il convient qu'une personne qualifiée effectue cet essai. Le conducteur de protection est inopérant pour cet essai.

5.6 Tension à vide (U_0)

La valeur crête de la tension à vide maximale à tous les réglages possibles ne doit pas dépasser les valeurs indiquées sur la plaque signalétique lorsque la source de courant de soudage est alimentée à la tension d'alimentation et à la fréquence assignée.

Avant d'effectuer les essais, les dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc doivent, si nécessaire, être enlevés ou bi-passés conformément aux instructions du fabricant (voir également les instructions d'emploi ou les instructions d'essai du fabricant).

La tension à vide est mesurée entre les bornes du circuit de soudage. Si cela n'est pas possible pour des raisons de sécurité ou de commande (par exemple avec des sources de courant de soudage pour le coupage plasma), la tension à vide est mesurée entre la torche et le raccordement du câble de retour.

Si U_R ou U_S sont définies sur la plaque signalétique, U_R ou U_S doit être mesurée au lieu de U_0 .

La conformité doit être vérifiée par mesure des

a) valeurs efficaces

Un appareil mesurant une valeur efficace vraie est utilisé avec une résistance du circuit de soudage extérieur de 5 k Ω et de tolérance maximale de ± 5 %.

b) valeurs de crête

Afin d'obtenir des mesures reproductibles des valeurs de crête, ne tenant pas compte des impulsions qui ne sont pas dangereuses, un circuit conforme à la Figure 3 et à la Figure 4 est utilisé.

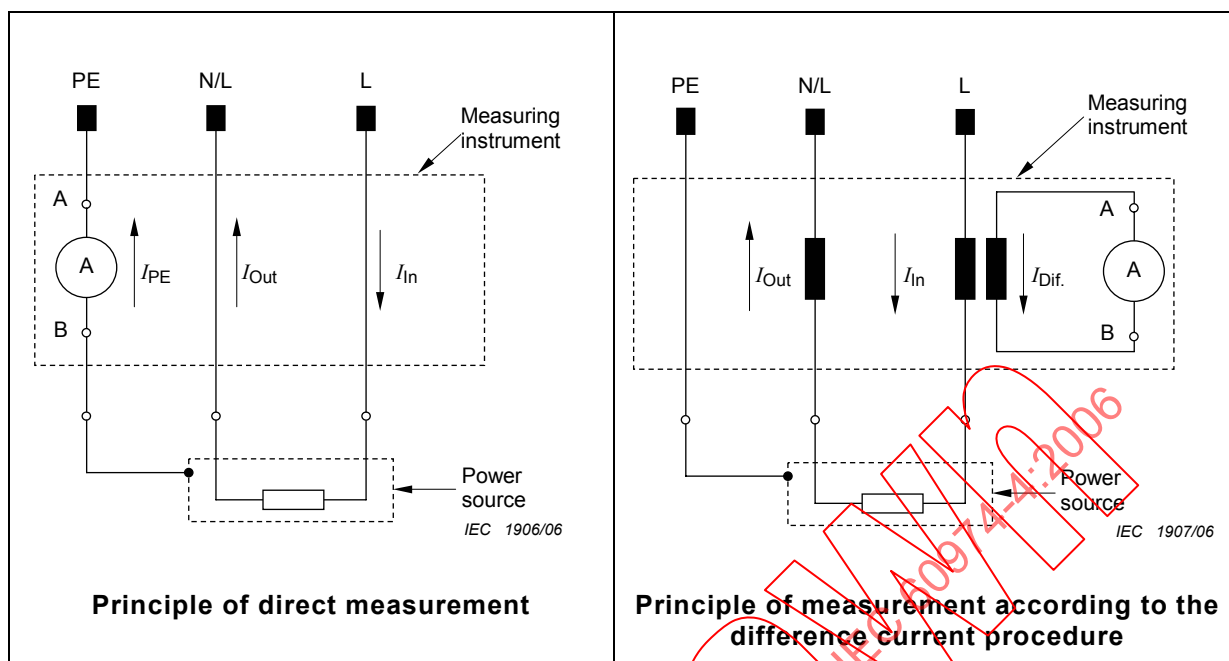


Figure 3 – Principles of primary leakage current measurement for single phase equipment

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

5.6 No-load voltage (U_0)

The peak values of the maximum no-load voltage at all possible settings shall not exceed the values given in the rating plate when the power source is supplied at rated supply voltage and frequency.

Before testing, arc striking and stabilizing devices shall, if necessary, be removed or bypassed according to the manufacturer's instructions (see also instructions for use or manufacturer's testing instructions).

The no-load voltage is measured between welding output terminals. If this is not possible for safety or control reasons (for example, with welding power sources for plasma cutting), the no-load voltage is measured between torch and welding return cable connection.

If U_R or U_S are defined on the rating plate, U_R or U_S shall be measured instead of U_0 .

Conformity shall be checked by measurement of

a) r.m.s. values

A true r.m.s. meter is used with a resistance of the external welding circuit of 5 k Ω with a maximum tolerance of $\pm 5\%$.

b) peak values

To obtain reproducible measurements of peak values, omitting impulses which are not dangerous, a circuit is used as shown in Figure 3 and Figure 4.

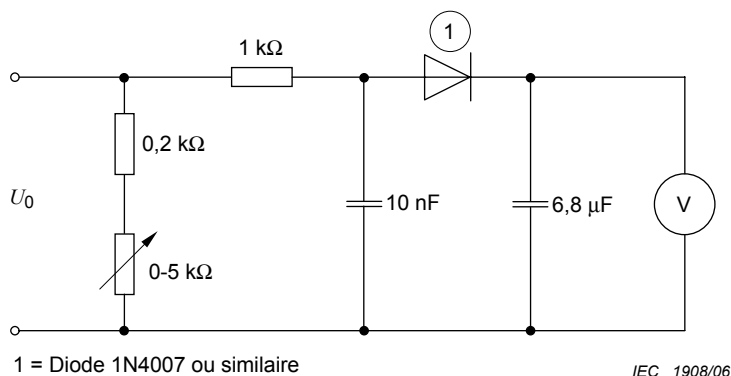


Figure 4 – Mesurage des valeurs de crête

Le voltmètre doit indiquer des valeurs moyennes. La plage de mesure doit être choisie de façon à être aussi proche que possible des valeurs réelles de la tension à vide. Le voltmètre doit avoir une résistance interne d'au moins 1 MΩ.

La tolérance sur les valeurs des composants du circuit de mesure ne doit pas dépasser $\pm 5\%$. La puissance minimale pour une résistance de 0,2 kΩ est 65 W. Le rhéostat doit résister à une valeur de courant de 0,6 A. Le condensateur doit avoir des caractéristiques assignées minimales de 200 V.

6 Essai fonctionnel

6.1 Fonctionnement

Le fonctionnement correct de chaque fonction liée à la sécurité jugée comme importante par le personnel d'essai doit être vérifié.

La conformité doit être vérifiée par action du dispositif et vérification du fonctionnement correct de la source de courant de soudage.

6.2 Dispositif de commutation marche/arrêt du circuit d'alimentation

Si un dispositif intégré de commutation marche/arrêt du circuit d'alimentation (par exemple un interrupteur, un contacteur ou un disjoncteur) est présent, celui-ci doit

- ouvrir ou fermer tous les conducteurs d'alimentation non mis à la terre;
- indiquer de manière claire si le circuit est ouvert ou fermé.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par mesure.

6.3 Dispositif réducteur de tension

Si un dispositif réducteur de tension est présent, celui-ci doit

- réduire la tension à vide assignée lorsque la résistance du circuit de soudage externe dépasse 200 Ω et
- indiquer son fonctionnement satisfaisant.

La conformité doit être vérifiée en connectant une résistance de charge variable entre les dispositifs de connexion de sortie de la source de courant de soudage. La valeur de la tension doit être mesurée conformément à 5.6.

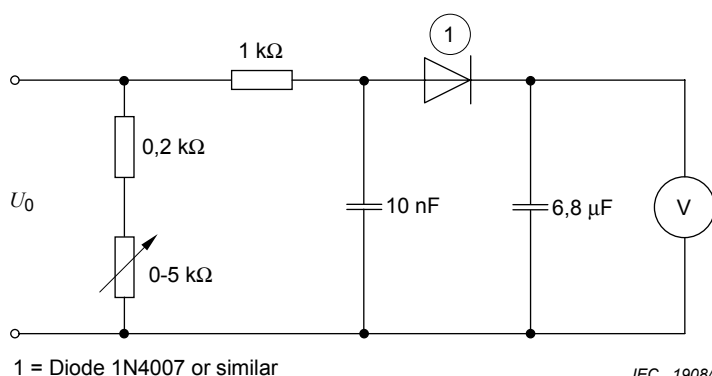


Figure 4 – Measurement of peak values

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

The tolerance of the component values in the measurement circuit shall not exceed $\pm 5\%$. The minimum power for the resistor of 0,2 kΩ is 65 W. The rheostat shall withstand a current value of 0,6 A. The capacitor shall have a minimum voltage rating of 200 V.

6 Functional test

6.1 Function

Each safety-related function judged as relevant by the test personnel shall be checked for correct operation.

Conformity shall be checked by operating the device and by checking whether the welding power source operates correctly.

6.2 Supply-circuit on/off switching device

Where an integral supply-circuit on/off switching device (for example, switch, contactor or circuit-breaker) is fitted, this shall

- a) open or close all ungrounded mains conductors;
- b) clearly indicate whether the circuit is open or closed.

Conformity shall be checked by visual inspection and measurement.

6.3 Voltage-reducing device

Where a voltage-reducing device is fitted, this shall

- a) reduce the rated no-load voltage when the resistance of the external welding circuit exceeds 200 Ω;
- b) indicate satisfactory operation.

Conformity shall be checked by connecting a variable load resistor across the welding output connections of the welding power source. Voltage value shall be measured in accordance with 5.6.

6.4 Electrovanne de gaz

Le fonctionnement correct de chaque électrovanne de gaz (sources de courant de soudage TIG, MIG/MAG, PLASMA), doit être vérifié.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel et par les opérations suivantes ou par un essai spécifié par le fabricant.

a) Fonction

Actionner la gâchette de la torche et vérifier par le débit de gaz, si l'électrovanne de gaz fonctionne.

b) Etanchéité

Mettre le système sous pression et vérifier l'absence de fuite, c.à.d. il n'y a pas de baisse de pression.

NOTE L'attention sera portée sur le fait que les tuyaux de gaz et leurs raccords peuvent également avoir des fuites.

6.5 Lampes témoin et de contrôle

Le fonctionnement correct de chaque lampe de témoin ou de contrôle (sources de courant de soudage TIG, MIG/MAG, PLASMA) doit être vérifié.

La conformité doit être vérifiée par examen visuel.

7 Documentation

7.1 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir

- a) l'identification du matériel de soudage à l'arc testé;
- b) la date de l'essai;
- c) les résultats d'essai;
- d) la signature, l'identification du technicien et de son organisation;
- e) l'identification du matériel d'essai.

Le rapport d'essai, après réparation, doit contenir tous les essais donnés au Tableau 1 et une indication doit être portée si un essai particulier n'a pas été effectué.

Un exemple d'un rapport est donné à l'Annexe B.

7.2 Etiquetage

Une étiquette doit être fixée au matériel indiquant qu'il a passé l'essai avec succès.

L'étiquette doit contenir la date de l'essai.

6.4 Magnetic gas valve

Each magnetic gas valve (for example, TIG, MIG/MAG, PLASMA power sources), shall be checked for correct operation.

Conformity shall be checked by visual inspection and the following operations or by a test specified by the manufacturer.

a) Function

Operate the trigger of the torch and check by means of the gas flow whether the magnetic gas valve operates.

b) Leakage

Pressurize the system and verify there is no leak, for example, there is no pressure drop.

NOTE Attention should be paid to the fact that also flexible gas tubes and their connections may leak.

6.5 Signal and control lamps

Each signal or control lamp fitted shall be checked for correct operation.

Conformity shall be checked by visual inspection.

7 Documentation

7.1 Test report

The test report shall include

- a) identification of tested arc welding equipment;
- b) date of testing;
- c) test results;
- d) signature, identification of the technician and his organization;
- e) identification of test equipment.

The test report, after repair, shall include all the tests given in Table 1 and an indication shall be made if a particular test has not been carried out.

An example of a test report is given in Annex B.

7.2 Labelling

A label shall be attached to the equipment to indicate that it has passed the test.

The label shall state the date of testing.