

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Arc welding equipment –  
Part 14: Calibration, validation and consistency testing**

**Matériel de soudage à l'arc –  
Partie 14: Etalonnage, validation et essais de consistance**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-8322-8380-6

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Safety precautions.....	9
5 Testing personnel.....	9
6 VERIFICATION accuracies – permitted deviations.....	9
7 Arc welding power sources.....	11
7.1 Selection related to CALIBRATION, VALIDATION or CONSISTENCY TESTING of process-relevant parameters.....	11
7.1.1 VERIFICATION method .....	11
7.1.2 Special features for AC determination of welding power source output mode for VERIFICATION .....	12
7.2 Testing equipment and test setup .....	14
7.2.1 Test setup .....	14
7.2.2 Reference instruments.....	14
7.2.3 Test load .....	15
7.2.4 Conventional load test values .....	15
7.3 CALIBRATION, VALIDATION and CONSISTENCY TESTING procedure.....	16
7.3.1 General .....	16
7.3.2 CALIBRATION of DISPLAYED VALUE reading.....	16
7.3.3 VALIDATION of SET VALUES.....	17
7.3.4 CONSISTENCY TEST of SET VALUES .....	17
8 Wire feeder.....	17
8.1 General.....	17
8.2 Requirements for VERIFICATION.....	18
8.3 Method .....	18
9 Frequency of VERIFICATION.....	18
10 Marking and VERIFICATION report.....	19
10.1 Marking.....	19
10.2 VERIFICATION report.....	19
Annex A (informative) Diagrams of VERIFICATION accuracies .....	20
A.1 CALIBRATION accuracies of DISPLAYED VALUES .....	20
A.2 VALIDATION accuracies of SET VALUES .....	20
Annex B (informative) Measured value formation .....	22
B.1 General.....	22
B.2 Averaging of measurement values .....	22
B.2.1 Arithmetic mean.....	22
B.2.2 Arithmetic rectified value .....	22
B.2.3 Root mean square (effective value) .....	23
Annex C (informative) Slope, pulse and synergic controls.....	24
C.1 VERIFICATION accuracy .....	24
C.2 Requirements for VERIFICATION.....	24
C.3 Method .....	25
C.4 Pulsed MIG and synergic controls.....	25

Annex D (informative) Precautions to be taken with TIG welding equipment..... 26

Annex E (informative) Samples of VERIFICATION reports..... 27

    E.1 Sample of CALIBRATION report..... 27

    E.2 Sample of VALIDATION report..... 28

    E.3 Sample of CONSISTENCY TEST report ..... 29

Bibliography..... 30

  

Figure 1 – Determination of VERIFICATION method..... 12

Figure 2 – Determination of VERIFICATION based on power source type ..... 13

Figure 3 – Test setup example..... 14

Figure 4 – Example 10 kHz filter with reference voltmeter ..... 15

Figure A.1 – Diagrams of CALIBRATION accuracies ..... 20

Figure A.2 – Diagrams of VALIDATION accuracies ..... 21

  

Table 1 – CALIBRATION accuracies of DISPLAYED VALUES ..... 10

Table 2 – VALIDATION accuracies of SET VALUES..... 10

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ARC WELDING EQUIPMENT –

## Part 14: CALIBRATION, VALIDATION and CONSISTENCY 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60974-14 has been prepared by IEC technical committee TC 26: Electric welding.

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

FDIS	Report on voting
26/661/FDIS	26/666/RVD

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

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

In this standard, the following print types are used:

- terms used throughout this standard which have been defined in clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS.

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

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

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

The contents of the corrigendum 1 (2022-01) have been included in this copy.

## INTRODUCTION

This document is the first international edition for CALIBRATION, VALIDATION and CONSISTENCY TESTING of arc welding equipment. It is based on the European Standard EN 50504:2008 and will replace it. A brief history helps to understand the origin and development of this document.

In Great Britain, BS 7570:1992, *Code of practice for the validation of arc welding equipment*, was published and it became the equivalent European pre-standard ENV 50184:1996 (withdrawn).

The revised second edition of BS 7570 was published in 2000 and was later replaced by the equivalent EN 50504:2008.

For quality management in the field of welding, this document should be used in conjunction with ISO 17662.

The significant changes in respect to EN 50504:2008 are the following:

- terms VERIFICATION and VALIDATION aligned to ISO/IEC Guide 99:2007;
- wire feed equipment moved from the annex to main part of the document;
- new preferred requirement for digital instrument CALIBRATION with fixed tolerance values;
- flow charts for determination of VERIFICATION methods and sample reports added;
- EN 50504:2008 Annex E *Validation of ancillary components in a welding system* and Annex F *Voltage drops in the welding circuit* deleted.

## ARC WELDING EQUIPMENT –

### Part 14: CALIBRATION, VALIDATION and CONSISTENCY TESTING

#### 1 Scope

This part of IEC 60974 specifies requirements for the VERIFICATION of arc welding and external monitoring equipment. This document also serves for practical implementation of the VERIFICATION procedure for arc welding equipment.

This document can be applied at the time of installation and any other times or intervals the user deems appropriate to ensure the equipment is capable of operating to the manufacturer's specification or other specifications deemed applicable by the user.

This document is not applicable to

- plasma systems used for cutting and gouging;
- arc striking and stabilizing devices;
- arc welding equipment designed in accordance with IEC 60974-6.

NOTE 1 Other components in welding systems such as for example robots, turning devices, gas consoles, etc. also have influence on the welding result and can be verified, if necessary. Additional information can be found in ISO 17662.

NOTE 2 Periodic inspection and testing for arc welding equipment is covered in IEC 60974-4.

This document is applicable for the user, service shop or manufacturer. It can be used

- stand alone;
- in conjunction with manufacturer's instructions; or
- as the basis for an equivalent VERIFICATION procedure written by the manufacturer for specific equipment.

#### 2 Normative references

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

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application .....	37
2 Références normatives.....	37
3 Termes et définitions .....	37
4 Précautions de sécurité.....	39
5 Personnel d'essai .....	39
6 Exactitudes de VERIFICATION – écarts permis .....	39
7 Sources de courant de soudage à l'arc.....	41
7.1 Choix en fonction de l'ETALONNAGE, de la VALIDATION ou des ESSAIS DE CONSISTANCE des paramètres relatifs au processus.....	41
7.1.1 Méthode de VERIFICATION.....	41
7.1.2 Caractéristiques particulières de la détermination en courant alternatif du mode de sortie de la source de courant de soudage pour la VERIFICATION .....	42
7.2 Matériel d'essai et montage d'essai.....	44
7.2.1 Montage d'essai .....	44
7.2.2 Instruments de référence .....	44
7.2.3 Charge d'essai .....	45
7.2.4 Valeurs d'essai de charge conventionnelle .....	45
7.3 ÉTALONNAGE, VALIDATION et procédure d'ESSAI DE CONSISTANCE .....	46
7.3.1 Généralités.....	46
7.3.2 ÉTALONNAGE de la lecture de VALEUR AFFICHEE.....	47
7.3.3 VALIDATION des VALEURS DE CONSIGNE.....	47
7.3.4 ESSAI DE CONSISTANCE des VALEURS DE CONSIGNE.....	47
8 Dévidoir.....	48
8.1 Généralités .....	48
8.2 Exigences de VERIFICATION.....	48
8.3 Méthode .....	48
9 Fréquence de VERIFICATION.....	49
10 Marquage et rapport de VERIFICATION.....	49
10.1 Marquage .....	49
10.2 Rapport de VERIFICATION .....	49
Annexe A (informative) Schémas des exactitudes de VERIFICATION.....	51
A.1 Exactitudes d'ETALONNAGE des VALEURS AFFICHEES.....	51
A.2 Exactitudes de VALIDATION des VALEURS DE CONSIGNE.....	52
Annexe B (informative) Établissement de la valeur mesurée .....	54
B.1 Généralités .....	54
B.2 Moyennage des valeurs de mesure.....	54
B.2.1 Moyenne arithmétique .....	54
B.2.2 Valeur arithmétique rectifiée .....	54
B.2.3 Moyenne quadratique (valeur efficace) .....	55
Annexe C (informative) Commandes de pente, commandes d'impulsions et commandes synergiques .....	56
C.1 Exactitude de VERIFICATION .....	56
C.2 Exigences de VERIFICATION.....	56



C.3	Méthode .....	57
C.4	Commandes MIG pulsé et commandes synergiques .....	57
Annexe D (informative)	Précautions à prendre avec le matériel de soudage TIG.....	58
Annexe E (informative)	Échantillons de rapports de VERIFICATION .....	59
E.1	Échantillon de rapport d'ETALONNAGE .....	59
E.2	Échantillon de rapport de VALIDATION .....	61
E.3	Échantillon de rapport d'ESSAI DE CONSISTANCE.....	63
Bibliographie.....		65
Figure 1 – Détermination de la méthode de VERIFICATION .....		42
Figure 2 – Détermination de la VERIFICATION en fonction du type de source d'alimentation .....		43
Figure 3 – Exemple de montage d'essai.....		44
Figure 4 – Exemple de filtre de 10 kHz avec voltmètre de référence .....		45
Figure A.1 – Schémas d'exactitudes d'ETALONNAGE.....		52
Figure A.2 – Schémas d'exactitudes de VALIDATION.....		53
Tableau 1 – Exactitudes d'ETALONNAGE des VALEURS AFFICHEES .....		40
Tableau 2 – Exactitudes de VALIDATION des VALEURS DE CONSIGNE .....		41

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

#### Partie 14: ÉTALONNAGE, VALIDATION et ESSAIS DE CONSISTANCE

##### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60974-14 a été établie par le comité d'études 26 de l'IEC: Soudage électrique.

La présente version bilingue (2020-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2018-10.

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

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

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

- les termes utilisés dans la présente norme qui ont été définis à l'Article 3: PETITES MAJUSCULES EN CARACTERES ROMAINS.

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

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

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

Le contenu du corrigendum 1 (2022-01) a été pris en considération dans cet exemplaire.

## INTRODUCTION

Le présent document est la première édition internationale relative à l'ETALONNAGE, à la VALIDATION et aux ESSAIS DE CONSISTANCE des matériels de soudage à l'arc. Il s'appuie sur la Norme européenne EN 50504:2008 qu'il remplace. Un bref historique permet de comprendre l'origine et le développement du présent document.

En Grande-Bretagne, le Code de bonne pratique BS 7570:1992 relatif à la validation du matériel de soudage à l'arc a été publié et est devenu l'équivalent de la prénorme européenne ENV 50184:1996 (supprimée).

La deuxième édition révisée de BS 7570 a été publiée en 2000, puis remplacée par son équivalent l'EN 50504:2008.

Pour le management de la qualité dans le domaine du soudage, il convient d'utiliser le présent document conjointement avec l'ISO 17662.

Les modifications majeures par rapport à l'EN 50504:2008 sont les suivantes:

- les termes "VERIFICATION" et "VALIDATION" sont alignés sur le Guide ISO/IEC 99:2007;
- les dévidoirs ont été déplacés de l'annexe vers la partie principale du document;
- nouvelles exigences préférentielles relatives à l'ETALONNAGE des instruments numériques avec des valeurs de tolérance fixes;
- ajouts d'organigrammes pour la détermination des méthodes de VERIFICATION et rapports d'échantillonnage;
- suppression de l'Annexe E *Validation des composants auxiliaires dans un système de soudage* et de l'Annexe F *Chutes de tension dans le circuit de soudage* de l'EN 50504:2008.

## MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

### Partie 14: ÉTALONNAGE, VALIDATION et ESSAIS DE CONSISTANCE

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60974 spécifie les exigences en matière de VERIFICATION du matériel de soudage à l'arc et du matériel de surveillance extérieur. Le présent document assure également la mise en œuvre pratique de la procédure de VERIFICATION du matériel de soudage à l'arc.

Il peut être appliqué au moment de l'installation et à d'autres moments ou intervalles que l'utilisateur juge pertinents pour permettre au matériel de fonctionner selon les spécifications du fabricant ou selon d'autres spécifications qu'il aura jugées applicables.

Le présent document ne s'applique pas

- aux systèmes plasma utilisés pour le coupage et le gougeage;
- aux dispositifs d'amorçage et de stabilisation de l'arc;
- aux matériels de soudage à l'arc conçus conformément à l'IEC 60974-6.

NOTE 1 D'autres composants des systèmes de soudage (par exemple, les robots, les dispositifs tournants, les consoles de gaz, etc.) ont également un impact sur le résultat du soudage et peuvent être vérifiés, le cas échéant. Des informations complémentaires peuvent être trouvées dans l'ISO 17662.

NOTE 2 L'inspection et les essais périodiques du matériel de soudage à l'arc sont traités dans l'IEC 60974-4.

Le présent document concerne l'utilisateur, l'atelier d'entretien ou le fabricant. Il peut être utilisé

- seul;
- conjointement avec les instructions du fabricant; ou
- comme base d'une procédure de VERIFICATION équivalente rédigée par le fabricant pour un matériel particulier.

#### 2 Références normatives

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

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