

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

**CEI
IEC
974-1**

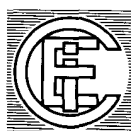
Première édition
First edition
1989-04

**Règles de sécurité pour le matériel
de soudage électrique**

Partie 1:
Sources de courant pour soudage

**Safety requirements for arc welding
equipment**

Part 1:
Welding power sources



Withdrawn

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
974-1

Première édition
First edition
1989-04

**Règles de sécurité pour le matériel
de soudage électrique**

Partie 1:
Sources de courant pour soudage

**Safety requirements for arc welding
equipment**

Part 1:
Welding power sources

© CEI 1989 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	12
PREFACE	12

SECTION UN - GENERALITES

Articles

1. Domaine d'application	16
2. Objet	16
3. Conditions ambiantes	16
4. Définitions	18
4.1 Source de courant de soudage à l'arc	18
4.2 Usage industriel et professionnel	18
4.3 Personne professionnelle	18
4.4 Personne avertie	18
4.5 Essai de type	18
4.6 Essai de routine	18
4.7 Examen visuel général	18
4.8 Caractéristique tombante	20
4.9 Caractéristique plate	20
4.10 Circuit de soudage	20
4.11 Courant de soudage	20
4.12 Tension en charge	20
4.13 Tension à vide	20
4.14 Valeur conventionnelle	20
4.15 Condition conventionnelle de soudage	22
4.16 Charge conventionnelle	22
4.17 Courant de soudage conventionnel (I_2)	22
4.18 Tension conventionnelle en charge (U_2)	22
4.19 Valeur assignée	22
4.20 Caractéristiques assignées	22
4.21 Courant de soudage assigné maximal ($I_{2 \max}$)	22
4.22 Courant de soudage assigné minimal ($I_{2 \min}$)	22
4.23 Tension à vide assignée (U_0)	22
4.24 Tension à vide assignée non réduite	24
4.25 Tension assignée d'alimentation (U_1)	24
4.26 Courant assigné d'alimentation (I_1)	24
4.27 Courant d'alimentation assigné maximal ($I_{1 \max}$)	24
4.28 Vitesse assignée en charge	24
4.29 Vitesse de rotation assignée maximale à vide	24
4.30 Facteur de marche (X)	24
4.31 Distance dans l'air	24
4.32 Ligne de fuite	26
4.33 Pollution	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	13
PREFACE	13

SECTION ONE - GENERAL

Clause		
1.	Scope	17
2.	Object	17
3.	Environmental conditions	17
4.	Definitions	19
4.1	Arc welding power source	19
4.2	Industrial and professional use	19
4.3	Skilled person	19
4.4	Instructed person	19
4.5	Type test	19
4.6	Routine test	19
4.7	General visual inspection	19
4.8	Drooping characteristic	21
4.9	Flat characteristic	21
4.10	Welding circuit	21
4.11	Welding current	21
4.12	Load voltage	21
4.13	No-load voltage	21
4.14	Conventional value	21
4.15	Conventional welding condition	23
4.16	Conventional load	23
4.17	Conventional welding current (I_2)	23
4.18	Conventional load voltage (U_2)	23
4.19	Rated value	23
4.20	Rating	23
4.21	Rated maximum welding current ($I_{2 \max}$)	23
4.22	Rated minimum welding current ($I_{2 \min}$)	23
4.23	Rated no-load voltage (U_0)	23
4.24	Unreduced rated no-load voltage	25
4.25	Rated supply voltage (U_1)	25
4.26	Rated supply current (I_1)	25
4.27	Rated maximum supply current ($I_{1 \max}$)	25
4.28	Rated load speed	25
4.29	Rated maximum no-load speed	25
4.30	Duty cycle (duty factor) (X)	25
4.31	Clearance	25
4.32	Creepage distance	27
4.33	Pollution	27

Articles

Pages

4.34	Degré de pollution 1	26
4.35	Degré de pollution 2	26
4.36	Degré de pollution 3	26
4.37	Degré de pollution 4	28
4.38	Micro-environnement	28
4.39	Groupe de matériau	28
4.40	Echauffement	28
4.41	Equilibre thermique	28
4.42	Protection thermique	28
4.43	Capteur de température	30
4.44	Protecteur thermique	30
4.45	Environnement avec risque accru de choc électrique	30
4.46	Dispositif réducteur de risque	30
4.47	Dispositif réducteur de tension	30
4.48	Dispositif de commutation courant alternatif à courant continu	32
4.49	Matériel de classe de protection I	32
4.50	Matériel de classe de protection II	32
4.51	Isolation principale	32
4.52	Isolation supplémentaire	32
4.53	Double isolation	32
4.54	Isolation renforcée	32

SECTION DEUX - PRESCRIPTIONS ET ESSAIS

5.	Conditions d'essais	34
5.1	Essais de type	34
5.2	Essais individuels de série	36
6.	Protection contre les chocs électriques	36
6.1	Isolément	36
6.1.1	Distances dans l'air et lignes de fuite	36
6.1.2	Résistance d'isolement	40
6.1.3	Rigidité diélectrique	40
6.2	Protection contre les chocs électriques en service normal (contacts directs)	44
6.2.1	Degré de protection procuré par l'enveloppe	44
6.2.2	Condensateurs	44
6.3	Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)	46
6.3.1	Séparation des circuits d'alimentation et de soudage	46
6.3.2	Isolation entre circuits d'alimentation et de soudage	46
6.3.3	Emplacement des conducteurs internes	48
6.3.4	Noyaux et bobines mobiles	48

Clause	Page
4.34 Pollution degree 1	27
4.35 Pollution degree 2	27
4.36 Pollution degree 3	27
4.37 Pollution degree 4	29
4.38 Micro-environment	29
4.39 Material group	29
4.40 Temperature rise	29
4.41 Thermal equilibrium	29
4.42 Thermal protection	29
4.43 Thermal detector	31
4.44 Thermal protector	31
4.45 Environments with increased hazard of electric shock	31
4.46 Hazard reducing device	31
4.47 Voltage reducing device	31
4.48 Switching device from a.c. to d.c.	33
4.49 Protection Class I equipment	33
4.50 Protection Class II equipment	33
4.51 Basic insulation	33
4.52 Supplementary insulation	33
4.53 Double insulation	33
4.54 Reinforced insulation	33

SECTION TWO - REQUIREMENTS AND TESTS

5. Test conditions	35
5.1 Type tests	35
5.2 Routine tests	37
6. Protection against electric shock	37
6.1 Insulation	37
6.1.1 Clearances and creepage distances	37
6.1.2 Insulation resistance	41
6.1.3 Dielectric strength	41
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	45
6.2.1 Degree of protection of the enclosure	45
6.2.2 Capacitors	45
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	47
6.3.1 Isolation of input and welding circuit	47
6.3.2 Insulation between input and welding circuit	47
6.3.3 Placing of internal conductors	49
6.3.4 Movable coils and cores	49

Articles	Pages
7. Caractéristiques thermiques assignées	48
7.1 Essais d'échauffement	50
7.1.1 Tolérance de la tension en charge	50
7.1.2 Durée de l'essai d'échauffement	50
7.2 Méthodes de mesure des températures	50
7.2.1 Méthode des thermomètres	52
7.2.2 Méthode par résistance	52
7.2.3 Détermination de la température de l'air ambiant ..	52
7.2.4 Mesure de la température des éléments de la source de courant de soudage	54
7.3 Limites d'échauffement	54
7.3.1 Enroulements	54
7.3.2 Surfaces externes	56
7.4 Redresseurs de puissance	56
7.5 Collecteurs et bagues	58
8. Protection thermique	58
8.1 Construction de la protection thermique	58
8.2 Emplacement	58
8.3 Fonctionnement	58
8.4 Réenclenchement	60
8.5 Pouvoir de coupure	60
8.6 Indication	60
9. Raccordement au réseau	62
9.1 Plage de tensions d'alimentation	62
9.2 Alimentation	62
9.3 Moyens de raccordement	62
9.4 Bornes	64
9.4.1 Raccordement aux bornes	64
9.4.2 Construction des bornes	64
9.4.3 Fixation des bornes	66
9.4.4 Bornes des conducteurs d'alimentation	66
9.4.5 Borne du conducteur de protection	66
9.5 Dispositif d'arrêt de traction et de torsion	68
9.6 Entrées de câbles	70
10. Débit	70
10.1 Tension à vide assignée	70
10.1.1 Tension à vide assignée dans le cas d'environ- nement avec risque accru de choc électrique	72
10.1.2 Tension à vide assignée dans le cas d'environ- nement sans risque accru de choc électrique	72
10.1.3 Tension à vide assignée dans le cas de torches tenues mécaniquement avec protection accrue de l'opérateur	74

Clause	Page
7. Thermal rating	49
7.1 Heating test	51
7.1.1 Tolerance of the load voltage	51
7.1.2 Duration of the heating test	51
7.2 Methods of temperature measurement	51
7.2.1 Thermometer method	53
7.2.2 Resistance method	53
7.2.3 Determination of the ambient air temperature	53
7.2.4 Measurement of temperatures of parts of the welding power source	55
7.3 Limits of temperature rise	55
7.3.1 Windings	55
7.3.2 External surfaces	57
7.4 Power rectifier assembly	57
7.5 Commutators and slip-rings	59
8. Thermal protection	59
8.1 Construction of thermal protection	59
8.2 Location	59
8.3 Operation	59
8.4 Resetting	61
8.5 Operating capacity	61
8.6 Indication	61
9. Connection to the main supply	63
9.1 Range of supply voltage	63
9.2 Power supply	63
9.3 Means of connection	63
9.4 Terminals	65
9.4.1 Connection at the terminals	65
9.4.2 Construction of the terminals	65
9.4.3 Fixing of the terminals	67
9.4.4 Input conductor terminals	67
9.4.5 Protective conductor terminal	67
9.5 Cable anchorage	69
9.6 Inlet openings	71
10. Output	71
10.1 Rated no-load voltage	71
10.1.1 Rated no-load voltage for use in environments with increased hazard of electric shock	73
10.1.2 Rated no-load voltage for use in environments without increased hazard of electric shock	73
10.1.3 Rated no-load voltage for use with mechanically held torches with increased protection for the operator	75

Articles	Pages
10.1.4 Tension à vide assignée dans le cas de procédés spéciaux	74
10.2 Tension conventionnelle en charge pour les essais de type	76
10.2.1 Soudage manuel électrique à l'arc avec électrodes enrobées	76
10.2.2 Soudage TIG	76
10.2.3 Soudage MIG/MAG	76
10.2.4 Soudage à l'arc sous flux en poudre	76
10.3 Fonctionnement en charge	78
10.4 Raccordement du circuit de soudage	78
10.4.1 Protection contre les contacts involontaires	78
10.4.2 Emplacement des socles de connecteurs	78
10.4.3 Ouverture de sortie	80
10.4.4 Transformateur multi-opérateur triphasé	80
10.4.5 Marquage de la polarité en courant continu	80
10.5 Alimentation de dispositifs extérieurs	80
10.6 Utilisation combinée	80
11. Circuits auxiliaires et de commande	82
12. Dispositif réducteur de risque	82
12.1 Dispositif réducteur de tension	82
12.2 Dispositif de commutation courant alternatif à courant continu	82
12.3 Raccordement d'un dispositif réducteur de risque	82
12.4 Interférence avec le fonctionnement d'un dispositif réducteur de risque	84
12.5 Temps de coupure	84
12.6 Indicateur de fonctionnement satisfaisant	84
12.7 Non-danger en cas de défaut	84
12.8 Position pour un fonctionnement satisfaisant	84
13. Prescriptions mécaniques	86
13.1 Résistance aux chocs	86
13.2 Moyens de levage	88
13.3 Essai de chute	90
13.4 Essai de stabilité	90
14. Plaque signalétique	90
14.1 Description	90
14.2 Contenu de la plaque signalétique	92
14.3 Tolérances	104
15. Graduation des organes de commande de tension ou de courant .	104
16. Instructions d'emploi	104

Clause	Page
10.1.4 Rated no-load voltage for special processes	75
10.2 Type test values of the conventional load voltage	77
10.2.1 Manual metal arc welding with covered electrodes ..	77
10.2.2 TIG welding	77
10.2.3 MIG/MAG welding	77
10.2.4 Submerged arc welding	77
10.3 Operating under load	79
10.4 Welding output connection	79
10.4.1 Protection against unintentional contact	79
10.4.2 Location of socket-outlets	79
10.4.3 Outlet openings	81
10.4.4 Three-phase multi-operator welding transformer ..	81
10.4.5 Marking of d.c. polarity	81
10.5 Power supply to external devices	81
10.6 Combined use	81
11. Auxiliary and control circuits	83
12. Hazard reducing device	83
12.1 Voltage reducing device	83
12.2 Switching device from a.c. to d.c.	83
12.3 Connection of a hazard reducing device	83
12.4 Interference with operation of a hazard reducing device ..	85
12.5 Operating time	85
12.6 Indication of satisfactory operation	85
12.7 Fail to a safe condition	85
12.8 Position for satisfactory operation	85
13. Mechanical requirements	87
13.1 Impact resistance	87
13.2 Lifting means	89
13.3 Drop withstand	91
13.4 Tilting stability	91
14. Rating plate	91
14.1 Description	91
14.2 Contents	93
14.3 Tolerances	105
15. Indication of current or voltage control	105
16. Instructions for use	105

Pages

Tableaux

I	Distances dans l'air et lignes de fuite minimales pour isolation principale et isolation supplémentaire	38
II	Tensions d'essai diélectrique	42
III	Distance minimale à travers l'isolation	46
IV	Limites de températures	54
V	Plage de dimensions des conducteurs à introduire dans les bornes	64
VI	Traction et couple	70
VII	Résumé des tensions à vide assignées admissibles	76

Figures

1.	Mesure des valeurs de crête	72
2.	Marteau de choc	86
3.	Principe de la plaque signalétique	92
4.	Exemple de plaque signalétique: transformateur monophasé	100
5.	Exemple de plaque signalétique: convertisseur de fréquence rotatif	102
6.	Exemple de plaque signalétique subdivisée	102

Withholding

Table

I	Minimum clearances and creepage distances for basic insulation and supplementary insulation	39
II	Dielectric test voltages	43
III	Minimum distance through insulation	47
IV	Temperature limits	55
V	Range of conductor dimensions to be accepted by the power supply terminals	65
VI	Pull and torque	71
VII	Summary of allowable rated no-load voltages	77

Figure

1.	Measurement of peak values	73
2.	Impact hammer	87
3.	Principle of the rating plate	93
4.	Example of a rating plate: single-phase transformer	101
5.	Example of a rating plate: rotating frequency converter	103
6.	Example of a subdivided rating plate	103

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

REGLES DE SECURITE POUR LE MATERIEL DE SOUDAGE ELECTRIQUE

Partie 1: Sources de courant pour soudage

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 26 de la CEI: Soudage électrique.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
26(BC)19/I et II	26(BC)21

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

En outre, le document 26(Secrétariat)44 a fait l'objet d'une enquête sur la coordination technique entre l'ISO/TC 44 et le CE 26 de la CEI en matière de sources d'alimentation pour le matériel de soudage.

Les réponses à ce document sont consignées dans le document 26(BC)24.

La présente norme provisoire sera retirée dès parution de la norme sous double sigle ISO/CEI prévue.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY REQUIREMENTS FOR ARC WELDING EQUIPMENT

Part 1: Welding power sources

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 26: Electric welding.

The text of this publication is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
26(CO)19/I and II	26(CO)21

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

In addition, Document 26(Secretariat)44 deals with an inquiry regarding the technical co-ordination between ISO/TC 44 and IEC/TC 26 in the field of power sources for welding equipment.

The replies to this document are dealt with in Document 26(CO)24.

This interim standard will be withdrawn as soon as the expected double logo ISO/IEC standard is published.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 38 (1983): Tensions normales de la CEI.
- 85 (1984): Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.
- 112 (1979): Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.
- 204: Equipement électrique des machines industrielles.
- 417 (1973): Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.
- 445 (1973): Identification des bornes d'appareils et règles générales pour un système uniforme de marquage des bornes utilisant une notation alphanumérique.
- 529 (1976): Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- 536 (1976): Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.
- 664 (1980): Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels.
- 742 (1983): Transformateurs de séparation des circuits et transformateurs de sécurité - Règles.

Autre publication citée:

- Norme ISO 7000 (1984): Symboles graphiques utilisables sur le matériel - Index et tableau synoptique.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 38 (1983): IEC standard voltages.

85 (1984): Thermal evaluation and classification of electrical insulation.

112 (1979): Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions.

204: Electrical equipment of industrial machines.

417 (1973): Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets.

445 (1973): Identification of apparatus terminals and general rules for a uniform system of terminal marking, using an alphanumeric notation.

529 (1976): Classification of degrees of protection provided by enclosures.

536 (1976): Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock.

664 (1980): Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment.

742 (1983): Isolating transformers and safety isolating transformers - Requirements.

Other publication quoted:

ISO Standard 7000 (1984): Graphical symbols for use on equipment - Index and synopsis.

REGLES DE SECURITE POUR LE MATERIEL DE SOUDAGE ELECTRIQUE

Partie 1: Sources de courant pour soudage

SECTION UN - GENERALITES

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux sources de courant pour soudage à l'arc et techniques connexes conçues pour usage industriel et professionnel et alimentées sous une tension du domaine de la basse tension (comme spécifié dans la Publication 38 de la CEI) ou entraînées par des moyens mécaniques.

Elle ne s'applique pas aux sources de courant pour soudage manuel à l'arc à facteur de marche limité qui sont utilisées essentiellement par des non-professionnels.

Note. - Des techniques connexes typiques sont, par exemple, le coupage à l'arc électrique et la projection à l'arc électrique.

2. Objet

La présente norme spécifie les règles de sécurité pour la construction ainsi que les prescriptions d'aptitude à la fonction qui en découlent et décrit les méthodes d'essais destinées à vérifier la conformité.

3. Conditions ambiantes

Les sources de courant doivent pouvoir fonctionner dans les conditions de service suivantes:

a) Plage de températures de l'air ambiant:

en cours de soudage	-10 °C à +40 °C
en cours de transport et de stockage	-25 °C à +55 °C.

b) Humidité relative de l'air:

inférieure ou égale à 50% à 40 °C
inférieure ou égale à 90% à 20 °C.

c) Air exempt de quantités anormales de poussières, d'acides, de gaz ou substances corrosives, etc. autres que celles créées au cours d'une opération de soudage.

Note. - Exemples de conditions de service inhabituelles:
fumées corrosives inhabituelles, vapeur, excès de vapeur d'huile, vibration ou choc anormal, excès de poussières, conditions climatiques sévères, atmosphères marines inhabituelles, service à bord d'un navire.

SAFETY REQUIREMENTS FOR ARC WELDING EQUIPMENT

Part 1: Welding power sources

SECTION ONE - GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to power sources for arc welding and allied processes designed for industrial and professional use and supplied by a voltage within the low voltage range (as specified in IEC Publication 38) or driven by mechanical means.

This standard is not applicable to welding power sources for manual metal arc welding with limited duty operation that are designed mainly for use by laymen.

Note.- Typical allied processes are for example electric arc cutting and arc spraying.

2. Object

This standard specifies safety requirements for the construction and relevant performance requirements and describes test methods to verify compliance.

3. Environmental conditions

Welding power sources shall be capable of carrying out their welding operation when the following conditions prevail:

a) Range of the temperature of the ambient air:

during welding	-10 °C to +40 °C
during transport and storage	-25 °C to +55 °C.

b) Relative humidity of the air:

up to 50% at 40 °C
up to 90% at 20 °C.

c) Ambient air, free from abnormal amounts of dust, acids, corrosive gases or substances etc. other than those generated by the welding process.

Note.- Examples of unusual service conditions:

unusually corrosive fumes, steam, excessive oil vapour, abnormal vibration or shock, excessive dust, severe weather conditions, unusual coastal or shipboard conditions.

d) Altitude au-dessus du niveau de la mer: inférieure ou égale à 1 000 m.

Note.- Des conditions différentes peuvent être convenues par accord entre le fabricant et l'acheteur.

4. Définitions

4.1 *Source de courant de soudage à l'arc*

Équipement destiné à fournir un courant et une tension et ayant des caractéristiques appropriées pour des procédés de soudage ou techniques connexes.

Notes 1.- Une source de courant de soudage peut également fournir des services à d'autres équipements et auxiliaires, par exemple tensions auxiliaires, liquide de refroidissement, électrode fusible pour soudage à l'arc et gaz pour la protection de l'arc et de la zone de soudage.

2.- Dans la suite du texte, le terme "source de courant de soudage" est utilisé.

4.2 *Usage industriel et professionnel*

Usage prévu uniquement par des personnes professionnelles ou averties.

4.3 *Personne professionnelle*

Personne ayant des connaissances techniques ou une expérience suffisante pour être en mesure d'éviter les dangers pouvant être créés par le soudage et l'électricité.

4.4 *Personne avertie*

Personne informée des tâches qui lui sont assignées et des dangers possibles dus à des négligences et qui, si nécessaire, a subi un certain entraînement.

4.5 *Essai de type*

Essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée afin de vérifier si la conception satisfait les prescriptions de la norme concernée.

4.6 *Essai de routine*

Essai effectué sur chaque dispositif en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfasse aux prescriptions de la norme concernée.

4.7 *Examen visuel général*

Examen visuel destiné à vérifier qu'il n'y a pas de défaut apparent.

d) Altitude above sea-level: up to 1 000 m.

Note.- Different conditions may be agreed upon between the manufacturer and the purchaser.

4. Definitions

4.1 Arc welding power source

Equipment for supplying current and voltage and having the required characteristics suitable for arc welding and allied processes.

Notes 1.- An arc welding power source may also supply services to other equipment and auxiliaries e.g. auxiliary power, cooling liquid, consumable arc welding electrode and gas to shield the arc and the welding area.

2.- In the following text the term "welding power source" is used.

4.2 Industrial and professional use

Use intended only by skilled and instructed persons.

4.3 Skilled person

A person with technical knowledge or sufficient experience to enable him to avoid dangers which welding and electricity may create.

4.4 Instructed person

A person informed about the tasks assigned to him and about the possible dangers involved in neglectful behaviour and who, if necessary, has undergone some training.

4.5 Type test

A test of one or more devices made to a given design to check if the design complies with the requirements of the standard concerned.

4.6 Routine test

A test made on each individual device during or after manufacture to check if it complies with the requirements of the standard concerned.

4.7 General visual inspection

A visual inspection to verify that there are no apparent faults.

4.8 *Caractéristique tombante*

Caractéristique externe statique d'une source de courant de soudage qui, dans la zone normale de soudage, est telle que la tension décroît de plus de 7 V/100 A lorsque le courant croît.

4.9 *Caractéristique plate*

Caractéristique externe statique d'une source de courant de soudage qui, dans la zone normale de soudage, est telle que la tension décroît de moins de 7 V/100 A, ou croît de moins de 10 V/100 A, lorsque le courant croît.

4.10 *Circuit de soudage*

Circuit qui comprend tous les éléments conducteurs à travers lesquels le passage du courant de soudage est prévu.

Notes 1.- En soudage à l'arc, l'arc fait partie du circuit de soudage.

2.- Dans certains procédés de soudage à l'arc, l'arc peut être établi entre deux électrodes. Dans un tel cas, la pièce mise en oeuvre ne fait pas nécessairement partie du circuit de soudage.

4.11 *Courant de soudage*

Courant fourni par une source de courant de soudage pendant le soudage.

4.12 *Tension en charge*

Tension entre les bornes de sorties lorsque la source de courant de soudage débite un courant.

4.13 *Tension à vide*

Tension entre les bornes de sortie d'une source de courant de soudage, lorsque le circuit extérieur de soudage est ouvert, à l'exclusion de toute tension d'amorçage ou de stabilisation.

Note.- Si une source de courant de soudage est équipée d'un dispositif réducteur de risque, cette tension est la tension mesurée après que le dispositif a rempli sa fonction.

4.14 *Valeur conventionnelle*

Valeur normalisée utilisée pour la mesure d'un paramètre en vue de comparaison, étalonnage, essai, etc.

Note.- Les valeurs conventionnelles ne s'appliquent pas nécessairement au cours d'une opération de soudage.

4.8 *Drooping characteristic*

An external static characteristic of a welding power source which, in its normal welding range, is such that, as the current increases, the voltage decreases by more than 7 V/100 A.

4.9 *Flat characteristic*

An external static characteristic of a welding power source which, in its normal welding range, is such that, as the current increases, the voltage either decreases by less than 7 V/100 A or increases by less than 10 V/100 A.

4.10 *Welding circuit*

A circuit that includes all conductive material through which the welding current is intended to flow.

Notes 1.- In arc welding the arc is a part of the welding circuit.

2.- In certain arc welding processes, the arc may be established between two electrodes. In such a case, the work-piece is not necessarily a part of the welding circuit.

4.11 *Welding current*

The current delivered by a welding power source during welding.

4.12 *Load voltage*

The voltage between the output terminals when the welding power source is delivering current.

4.13 *No-load voltage*

The voltage, exclusive of any arc striking or arc stabilizing voltage, between the output terminals of a welding power source when the external welding circuit is open.

Note.- If a welding power source is fitted with a hazard reducing device, this is the voltage measured after the hazard reducing device has performed its function.

4.14 *Conventional value*

A standardized value that is used as a measure of a parameter for the purposes of comparison, calibration, testing, etc.

Note.- Conventional values do not necessarily apply during the actual welding process.

4.15 Condition conventionnelle de soudage

Condition de fonctionnement de la source de courant de soudage à l'état chaud définie par un courant de soudage conventionnel circulant sous la tension conventionnelle en charge correspondante dans une charge conventionnelle pour l'alimentation assignée, tension et fréquence ou vitesse de rotation.

4.16 Charge conventionnelle

Charge résistive constante pratiquement non inductive ayant un facteur de puissance non inférieur à 0,99.

4.17 Courant de soudage conventionnel (I_2)

Courant débité par une source de courant de soudage dans une charge conventionnelle sous la tension conventionnelle en charge correspondante.

4.18 Tension conventionnelle en charge (U_2)

Tension en charge d'une source de courant de soudage, liée au courant conventionnel de soudage par une relation linéaire spécifiée.

Note.- La relation linéaire spécifiée varie suivant le procédé de soudage (voir paragraphe 10.2).

4.19 Valeur assignée

Valeur numérique assignée, généralement par le fabricant, pour une condition de fonctionnement spécifiée d'un composant, d'un dispositif ou d'un matériel.

4.20 Caractéristiques assignées

Ensemble des valeurs assignées et des conditions de fonctionnement.

4.21 Courant de soudage assigné maximal ($I_{2 \max}$)

Valeur maximale du courant conventionnel de soudage pouvant être obtenue de la source de courant de soudage à son réglage maximal dans la condition conventionnelle de soudage.

4.22 Courant de soudage assigné minimal ($I_{2 \min}$)

Valeur minimale du courant conventionnel de soudage qui peut être obtenue de la source de courant de soudage à l'état chaud à son réglage minimal dans les conditions conventionnelles de soudage.

4.23 Tension à vide assignée (U_0)

Tension à vide dans les conditions assignées d'alimentation, de tension et de fréquence ou de vitesse de rotation.

4.15 *Conventional welding condition*

A condition of the welding power source in the hot state defined by a conventional welding current driven by the corresponding conventional load voltage through a conventional load at rated supply voltage and frequency or speed of rotation.

4.16 *Conventional load*

A practically non-inductive constant resistive load having a power factor not less than 0.99.

4.17 *Conventional welding current (I_2)*

The current delivered by a welding power source to a conventional load at the corresponding conventional load voltage.

4.18 *Conventional load voltage (U_2)*

The load voltage of a welding power source having a specified linear relationship to the conventional welding current.

Note.- The specified linear relationship varies in accordance with the process (see Sub-clause 10.2).

4.19 *Rated value*

A quantity value assigned, generally by the manufacturer, for a specified operating condition of a component, device or equipment.

4.20 *Rating*

The set of rated values and operating conditions.

4.21 *Rated maximum welding current ($I_{2 \max}$)*

The maximum value of the conventional welding current that can be obtained at the conventional welding condition from a welding power source at its maximum setting.

4.22 *Rated minimum welding current ($I_{2 \min}$)*

The minimum value of the conventional welding current that can be obtained at the conventional welding condition from a welding power source at its minimum setting.

4.23 *Rated no-load voltage (U_0)*

The no-load voltage, at rated supply voltage and frequency or speed of rotation.

4.24 Tension à vide assignée non réduite

Tension à vide non réduite d'une source de courant de soudage équipée d'un dispositif de réduction de tension, mesurée immédiatement avant l'action du dispositif lorsque le circuit de soudage extérieur est ouvert.

4.25 Tension assignée d'alimentation (U_1)

Tension d'alimentation pour laquelle la source de courant de soudage est construite.

4.26 Courant assigné d'alimentation (I_1)

Courant d'alimentation absorbé par la source de courant de soudage dans une condition conventionnelle de soudage.

4.27 Courant d'alimentation assigné maximal ($I_{1 \max}$)

Valeur maximale de courant d'alimentation assigné.

4.28 Vitesse assignée en charge

Vitesse de rotation d'une source de courant de soudage tournante lorsqu'elle fournit le courant assigné.

4.29 Vitesse de rotation assignée maximale à vide

Vitesse de rotation maximale à laquelle une source de courant de soudage peut tourner lorsque le circuit de soudage extérieur est ouvert.

4.30 Facteur de marche (X)

Rapport calculé, sur un intervalle de temps donné, de la durée en charge à la durée totale.

Notes 1.- Ce rapport, compris entre 0 et 1, peut être exprimé en pourcentage.

2.- Pour les besoins de la présente norme, la durée complète d'un cycle est de 10 min. Par exemple, dans le cas d'un facteur de marche de 60%, une période de charge pendant 6 min est suivie d'une période de marche à vide de 4 min.

4.31 Distance dans l'air

Distance la plus courte dans l'air entre deux parties conductrices.

Note.- Dans le but de déterminer une distance dans l'air par rapport à des parties accessibles, la surface accessible d'une enveloppe isolante doit être considérée conductrice comme si elle était recouverte par une feuille métallique dans tous les endroits accessibles au doigt d'épreuve normalisé, selon la Publication 529 de la CEI.

4.24 *Unreduced rated no-load voltage*

The unreduced rated no-load voltage of a welding power source, fitted with a voltage reducing device, measured immediately before the device acts to effect a reduction in the voltage when the external welding circuit is open.

4.25 *Rated supply voltage (U_1)*

The supply voltage for which the welding power source is constructed.

4.26 *Rated supply current (I_1)*

The supply current to the welding power source at a rated conventional welding condition.

4.27 *Rated maximum supply current ($I_{1 \max}$)*

The maximum value of the rated supply current.

4.28 *Rated load speed*

The speed of rotation of a rotating welding power source when operating at maximum rated output.

4.29 *Rated maximum no-load speed*

The maximum speed of rotation of a rotating welding power source when the external welding circuit is open.

4.30 *Duty cycle (duty factor) (X)*

The ratio for a given time interval of the on-load duration to the total time.

Notes 1.- This ratio, lying between 0 and 1, may be expressed as a percentage.

2.- For the purpose of this standard, the time period of one complete cycle is 10 min. For example, in the case of a 60% duty cycle (duty factor), load is applied continuously for 6 min followed by a no-load period of 4 min.

4.31 *Clearance*

The shortest distance in air between two conductive parts.

Note.- For the purpose of determining a clearance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure shall be considered conductive as if it were covered by a metal foil wherever it can be touched by the standard test finger according to IEC Publication 529.

4.32 Ligne de fuite

Distance la plus courte le long de la surface d'une matière isolante entre deux parties conductrices.

Note.- Dans le but de déterminer une ligne de fuite par rapport à des parties accessibles, la surface accessible d'une enveloppe isolante doit être considérée conductrice, comme si elle était recouverte par une feuille métallique pouvant être accessible au doigt d'épreuve normalisé, selon la Publication 529 de la CEI.

Note pour les paragraphes 4.31 et 4.32.- Les distances dans l'air et lignes de fuite sont mesurées à travers la jonction entre deux parties d'une barrière isolante, sauf:

- si les deux parties formant la jonction sont liées ensemble par scellement à chaud ou autre méthode similaire aux emplacements où cela a de l'importance;
- ou si la jonction est complètement remplie par une matière adhésive aux endroits où cela est nécessaire et si la matière adhésive assure la liaison avec les surfaces de la barrière isolante de façon que l'humidité ne puisse être absorbée à l'intérieur de la jonction;
- ou si la jonction est scellée de telle façon qu'elle puisse être considérée comme étanche pendant la durée de vie attendue de la source de courant de soudage.

4.33 Pollution

Tout apport de matières extérieures solides, liquides ou gazeuses (gaz ionisé) qui peut entraîner une réduction de la tenue diélectrique ou de la résistivité de surface.

Note.- Les quatre degrés de pollution suivants sont définis pour le micro-environnement:

4.34 Degré de pollution 1

Il n'existe pas de pollution ou il se produit seulement une pollution sèche, non conductrice. La pollution n'a pas d'influence.

4.35 Degré de pollution 2

Normalement, présence d'une pollution non conductrice seulement. Cependant, on doit s'attendre de temps à autre à une conductivité temporaire provoquée par la condensation.

4.36 Degré de pollution 3

Présence d'une pollution conductrice ou d'une pollution sèche, non conductrice, qui devient conductrice par suite de la condensation attendue.

4.32 Creepage distance

The shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts.

Note.- For the purpose of determining a creepage distance to accessible parts, the accessible surface of an insulating enclosure shall be considered conductive as if it were covered by a metal foil wherever it can be touched by the standard test finger according to IEC Publication 529.

Note to Sub-clauses 4.31 and 4.32.- Clearances and creepage distances are measured through the joint between two parts of an insulating barrier except when:

- either the two parts forming the joint are bonded together by heat sealing or other similar means at the place where this is of importance;
- or the joint is completely filled with adhesive at the necessary places and the adhesive bonds to the surfaces of the insulating barrier so that moisture cannot be absorbed into the joint;
- or the joint is sealed in such a way that it may be considered tight for the expected life of the welding power source.

4.33 Pollution

Any addition of foreign matter, solid, liquid, or gaseous (ionized gases) that may produce a reduction of dielectric strength or surface resistivity.

Note.- The following four pollution degrees in the micro-environment are established:

4.34 Pollution degree 1

No pollution or only dry, non-conductive pollution occurs. The pollution has no influence.

4.35 Pollution degree 2

Normally, only non-conductive pollution occurs. Occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation must be expected.

4.36 Pollution degree 3

Conductive pollution occurs, or dry, non-conductive pollution occurs which becomes conductive due to condensation which is expected.

4.37 Degré de pollution 4

La pollution produit une conductivité persistante causée, par exemple, par de la poussière conductrice ou par de la pluie ou de la neige.

4.38 Micro-environnement

Conditions ambiantes à proximité immédiate des distances dans l'air ou des lignes de fuite considérées.

Note. - Le micro-environnement des distances dans l'air et des lignes de fuite et non l'environnement du matériel détermine l'effet sur l'isolation. Le micro-environnement peut être meilleur ou pire que l'environnement du matériel. Il comprend tous les facteurs influençant l'isolation tels que conditions climatiques, influences électromagnétiques, génération de pollution, etc.

4.39 Groupe de matériau

Dans le cadre de la Publication 664 de la CEI, les matériaux sont classés comme suit, en quatre groupes selon les valeurs de leur indice de résistance au cheminement:

Groupe de matériau I	$600 \leq CTI$
Groupe de matériau II	$400 \leq CTI < 600$
Groupe de matériau IIIa	$175 \leq CTI < 400$
Groupe de matériau IIIb	$100 \leq CTI < 175$

Les valeurs de CTI ci-dessus sont relatives aux valeurs obtenues selon la Publication 112 de la CEI.

Note. - Pour les matériaux inorganiques isolants, par exemple verre ou céramique, qui ne cheminent pas, il n'est pas nécessaire, dans le cadre de la coordination de l'isolement, que les lignes de fuite soient plus grandes que leurs distances d'isolement associées.

4.40 Echauffement

Différence entre la température d'une partie d'une source de courant de soudage et celle de l'air ambiant.

4.41 Equilibre thermique

Etat atteint lorsque l'échauffement constaté d'une partie quelconque de la source de courant de soudage ne dépasse pas 2 K par heure.

4.42 Protection thermique

Système destiné à assurer la protection d'une partie, et donc de la totalité, d'une source de courant de soudage contre les températures excessives résultant de certaines conditions de surcharge thermique. La protection est assurée au moyen d'un capteur de température (ou de capteurs de température) associé à un dispositif de commande ou au moyen de protecteurs incorporés à la source de courant de soudage.

4.37 *Pollution degree 4*

The pollution generates persistent conductivity caused, for instance, by conductive dust or by rain or snow.

4.38 *Micro-environment*

The ambient conditions which surround the clearance or creepage distance under consideration.

Note.- The micro-environment of the clearance or creepage distance and not the environment of the equipment determines the effect on the insulation. The micro-environment might be better or worse than the environment of the equipment. It includes all factors influencing the insulation, such as climatic and electromagnetic conditions, generation of pollution, etc.

4.39 *Material group*

For the purpose of IEC Publication 664, materials are separated into four groups by their Comparative Tracking Index values, as follows:

Material Group I	$600 \leq CTI$
Material Group II	$400 \leq CTI < 600$
Material Group IIIa	$175 \leq CTI < 400$
Material Group IIIb	$100 \leq CTI < 175$

The CTI values above refer to values according to IEC Publication 112.

Note.- For inorganic insulating materials, for example glass or ceramics, which do not track, creepage distances need not be greater than their associated clearance for the purpose of insulation co-ordination.

4.40 *Temperature rise*

The difference between the temperature of a part of a welding power source and that of the ambient air.

4.41 *Thermal equilibrium*

The state reached when the observed temperature rise of any part of the welding power source does not exceed 2 K per hour.

4.42 *Thermal protection*

A system intended to ensure the protection of a part, and hence the whole, of a welding power source against excessive temperatures resulting from certain conditions of thermal overload. Protection is achieved by means of a thermal detector (or thermal detectors) together with a control system or by means of a thermal protector (or thermal protectors) incorporated in the welding power source.

4.43 *Capteur de température*

Dispositif sensible uniquement à la température, qui est à l'origine d'une fonction de déclenchement dans le système de commande lorsque sa température atteint une valeur fixée à l'avance.

Le dispositif peut être réarmé (soit manuellement, soit automatiquement) lorsque sa température redescend à la valeur de réenclenchement.

4.44 *Protecteur thermique*

Dispositif sensible à la température et au courant de la source de courant de soudage qui coupe ou réduit le courant lorsque sa température atteint une valeur prédéterminée.

Le dispositif peut être réarmé (soit manuellement, soit automatiquement) lorsque sa température revient à la valeur de réenclenchement.

4.45 *Environnement avec risque accru de choc électrique*

Environnement dans lequel le risque de choc électrique dû au soudage à l'arc est accru par rapport aux conditions normales du soudage à l'arc. Par exemple:

- a) dans des emplacements dans lesquels la liberté de mouvement est restreinte, de telle sorte que l'opérateur est obligé de souder dans une position inconfortable (à genoux, assis, allongé...), en contact physique avec des éléments conducteurs;
- b) dans des emplacements totalement ou partiellement limités par des éléments conducteurs et dans lesquels il y a un risque élevé de contact involontaire ou accidentel par l'opérateur;
- c) dans des emplacements humides ou chauds lorsque l'humidité ou la transpiration réduit considérablement la résistance de la peau du corps humain et les propriétés isolantes des accessoires.

Note. - Il n'y a pas d'environnement avec risque accru de choc électrique dans les emplacements où les parties conductrices au voisinage immédiat de l'opérateur qui peuvent causer le risque accru ont été isolées.

4.46 *Dispositif réducteur de risque*

Dispositif conçu pour réduire le danger de choc électrique pouvant résulter de la tension à vide.

4.47 *Dispositif réducteur de tension*

Dispositif réducteur de risque conçu pour réduire automatiquement la tension à vide pendant les périodes au cours desquelles on ne soude pas et rétablissant la pleine tension pour le soudage.

4.43 *Thermal detector*

A device, sensitive to temperature only, that will initiate a switching function in the control system when its temperature reaches a pre-determined value.

The device is capable of being reset (either manually or automatically) when its temperature falls to the reset value.

4.44 *Thermal protector*

A device, sensitive to temperature and the current of the welding power source, that cuts or reduces the current when the temperature reaches a predetermined value.

The device is capable of being reset (either manually or automatically) when its temperature falls to the reset value.

4.45 *Environments with increased hazard of electric shock*

Environments where the hazard of electric shock by arc welding is increased in relation to normal arc welding conditions. They are found for example:

- a) in locations in which freedom of movement is restricted, so that the operator is forced to perform the welding in a cramped (kneeling, sitting, lying...) position with physical contact with conductive parts;
- b) in locations which are fully or partially limited by conductive elements, and in which there is a high risk of unavoidable or accidental contact by the operator;
- c) in wet or damp or hot locations where humidity or perspiration considerably reduces the skin resistance of the human body and the insulating properties of accessories.

Note.- Environments with increased hazard of electric shock are not meant to include places where electrically conductive parts in the near vicinity of the operator that can cause the increased hazard have been insulated.

4.46 *Hazard reducing device*

A device designed to reduce the hazard of electric shock that may originate from the no-load voltage.

4.47 *Voltage reducing device*

A hazard reducing device designed to reduce the no-load voltage automatically when welding is not being performed and which makes available the voltage at its unreduced value for welding.