



IEC 60974-1

Edition 6.0 2021-06
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



**Arc welding equipment –
Part 1: Welding power sources**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 25.160.30

ISBN 978-2-8322-9962-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	10
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	11
3.1 General terms and definitions	13
3.2 Terms and definitions related to BATTERY SYSTEMS	22
3.3 Terms and definitions related to efficiency and IDLE STATE power measurement	24
4 Environmental conditions	26
5 Tests	26
5.1 Test conditions	26
5.2 Measuring instruments	26
5.3 Conformity of components	27
5.4 TYPE TESTS	27
5.5 ROUTINE TESTS	29
6 Protection against electric shock	29
6.1 Insulation	29
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	36
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	39
7 Thermal requirements	41
7.1 Heating test	41
7.2 Temperature measurement	42
7.3 Limits of TEMPERATURE RISE	44
7.4 Loading test	45
7.5 Commutators and slip-rings	46
8 THERMAL PROTECTION	46
8.1 General requirements	46
8.2 Construction	46
8.3 Location	46
8.4 Operating capacity	47
8.5 Operation	47
8.6 Resetting	47
8.7 Indication	47
9 Abnormal operation	47
9.1 General requirements	47
9.2 Stalled fan test	48
9.3 Short circuit test	48
9.4 Overload test	49
9.5 Capacitors short circuit	49
10 Connection to the supply network	49
10.1 Supply voltage	49
10.2 Multi-supply voltage	50
10.3 Means of connection to the SUPPLY CIRCUIT	50
10.4 Marking of terminals	50
10.5 PROTECTIVE CIRCUIT	51

10.6	Cable anchorage	52
10.7	Inlet openings	53
10.8	SUPPLY CIRCUIT on/off switching device	53
10.9	Supply cables	54
10.10	Supply coupling device (attachment plug)	55
11	Output	55
11.1	RATED NO-LOAD VOLTAGE	55
11.2	TYPE TEST values of the CONVENTIONAL LOAD VOLTAGE	58
11.3	Mechanical switching devices used to adjust output	59
11.4	WELDING CIRCUIT connections	60
11.5	Power supply to external devices connected to the WELDING CIRCUIT	61
11.6	Auxiliary power supply	61
11.7	Welding cables	61
12	CONTROL CIRCUITS	62
12.1	General requirement	62
12.2	Isolation of CONTROL CIRCUITS	62
12.3	WORKING VOLTAGES of remote CONTROL CIRCUITS	62
13	HAZARD REDUCING DEVICE	62
13.1	General requirements	62
13.2	Types of HAZARD REDUCING DEVICES	63
13.3	Requirements for HAZARD REDUCING DEVICES	63
14	Mechanical provisions	64
14.1	General requirements	64
14.2	Enclosure	64
14.3	Handling means	65
14.4	Drop withstand	65
14.5	Tilting stability	66
15	RATING PLATE	66
15.1	General requirements	66
15.2	Description	66
15.3	Contents	67
15.4	Tolerances	70
15.5	Direction of rotation	71
16	Adjustment of the output	71
16.1	Type of adjustment	71
16.2	Marking of the adjusting device	71
16.3	Indication of current or voltage control	72
17	Instructions and markings	72
17.1	Instructions	72
17.2	Markings	73
Annex A	(informative normative) Nominal voltages of supply networks	74
Annex B	(informative) Example of a combined dielectric test	77
Annex C	(normative) Unbalanced load in case of AC tungsten inert-gas WELDING POWER SOURCES	78
C.1	General	78
C.2	Unbalanced load	79
C.3	Example for an unbalanced load	79
Annex D	(informative) Extrapolation of temperature to time of shutdown	81

Annex E (normative) Construction of SUPPLY CIRCUIT terminals	82
E.1 Size of terminals	82
E.2 Connections at the terminals	82
E.3 Construction of the terminals	83
E.4 Fixing of the terminals	83
Annex F (informative) Cross-reference to non-SI units	84
Annex G (informative) Suitability of supply network for the measurement of the true RMS value of the supply current	85
Annex H (informative) Plotting of STATIC CHARACTERISTICS	86
H.1 General	86
H.2 Method	86
H.3 Analysis of the results	86
Annex I (normative) Test methods for a 10 Nm impact	87
I.1 Pendulum impact hammer	87
I.2 Free fall spherical steel weight	87
Annex J (normative) Thickness of sheet metal for enclosures	89
Annex K (informative) Examples of RATING PLATES	91
Annex L (informative) Graphical symbols for arc welding equipment	98
L.1 General	98
L.2 Use of symbols	98
L.3 Symbols	99
L.4 Examples of combinations of symbols	117
L.5 Examples of control panels	119
Annex M (informative) Efficiency and IDLE STATE power measurement	122
M.1 Measuring efficiency	123
M.2 Measuring idle state power	124
M.1 General conditions for measurement	123
M.2 Measurements	124
M.3 Test report	127
M.4 Test report template	129
Annex N (normative) TOUCH CURRENT measurement in fault condition	131
Annex O (normative) Battery-powered WELDING POWER SOURCES	137
O.1 General	137
O.4 Environmental conditions	138
O.5 Tests	138
O.6 Protection against electric shock	140
O.7 Thermal requirements	142
O.8 THERMAL PROTECTION	144
O.9 Abnormal operation	144
O.10 Connection to the supply network	148
O.14 Mechanical provisions	150
O.15 RATING PLATE	151
O.17 Instructions and markings	153
Annex P (normative) Conformity of components	157
Bibliography	157
Figure 1 – Flow chart for conformity methods of 5.3	28

Figure 2 – Example of insulation configuration for CLASS I EQUIPMENT	30
Figure 3 – Measurement of WELDING CIRCUIT TOUCH CURRENT	38
Figure 4 – Measurement of TOUCH CURRENT in normal condition	38
Figure 5 – Measurement of RMS values	57
Figure 6 – Measurement of peak values	58
Figure 7 – Principle of the RATING PLATE	67
Figure B.1 – Combined high-voltage transformers	77
Figure C.1 – Voltage and current during AC tungsten inert-gas welding	78
Figure C.2 – Unbalanced voltage during AC tungsten inert-gas welding	79
Figure C.3 – AC WELDING POWER SOURCE with unbalanced load	80
Figure I.1 – Test set-up	87
Figure K.1 – Single-phase transformer	91
Figure K.2 – Three-phase rotating frequency converter	92
Figure K.3 – Subdivided RATING PLATE: single-/three-phase transformer rectifier	93
Figure K.4 – Engine-generator-rectifier	94
Figure K.5 – Single-/three-phase inverter type	95
Figure K.6 – Battery-powered WELDING POWER SOURCE with INTEGRAL BATTERY	96
Figure K.7 – Battery-powered WELDING POWER SOURCE with detachable / separable BATTERY	97
Figure L.1 – Input voltage power switch	119
Figure L.2 – Arc force control potentiometer	119
Figure L.3 – Remote receptacle and selector switches	119
Figure L.4 – Terminals with inductance selector for MIG/MAG welding	120
Figure L.5 – Process switch (MMA, TIG, MIG)	120
Figure L.6 – Selector switch on AC/DC equipment	120
Figure L.7 – Panel indicator lights (overheat, fault, arc striking, output voltage)	120
Figure L.8 – Setting pulsing parameters using digital display	121
Figure M.1 – Measurement procedure	127
Figure N.1 – Measuring network for weighted touch current , TOUCH CURRENT weighted for perception or startle-reaction	131
Figure N.2 – Measuring network, TOUCH CURRENT weighted for letgo-immobilization	132
Figure N.3 – Diagram for TOUCH CURRENT measurement on fault condition at operating temperature for single-phase connection of appliances other than those of CLASS II	134
Figure N.4 – Diagram for TOUCH CURRENT measurement on fault condition for three- phase four-wire system connection of appliances other than those of CLASS II	136
Figure O.1 – Marking of BATTERY VOLTAGE CLASS B electric components	154
Figure P.1 – Flow chart for conformity methods of Annex P
Table 1 – Alphabetical list of terms	11
Table 2 – Minimum CLEARANCES for overvoltage category III	30
Table 3 – Minimum CREEPAGE DISTANCES	33
Table 4 – Insulation resistance	34
Table 5 – Dielectric test voltages	35
Table 6 – Minimum distance through insulation	39

Table 7 – Temperature limits for windings, commutators and slip-rings	44
Table 8 – Temperature limits for external surfaces.....	45
Table 9 – Cross-section of the output short-circuit conductor	48
Table 10 – Current and time requirements for PROTECTIVE CIRCUITS	51
Table 11 – Minimum cross-sectional area of the external protective copper conductor.....	52
Table 12 – Verification of continuity of the PROTECTIVE CIRCUIT.....	52
Table 13 – Pull.....	53
Table 14 – Summary of allowable RATED NO-LOAD VOLTAGES.....	57
Table 15 – HAZARD REDUCING DEVICE requirements.....	63
Table A.1 – Nominal voltages for supply networks with protective overvoltage control	74
Table A.2 – Single-phase three-wire or two-wire AC or DC systems.....	75
Table A.3 – Three-phase four-wire or three-wire AC systems.....	76
Table E.1 – Range of conductor dimensions to be accepted by the SUPPLY CIRCUIT terminals.....	82
Table F.1 – Cross-reference for mm ² to American wire gauge (AWG).....	84
Table I.1 – Angle of rotation θ to obtain 10 Nm impact	87
Table I.2 – Mass of the free fall weight and height of the free fall	88
Table J.1 – Minimum thickness of sheet metal for steel enclosures.....	89
Table J.2 – Minimum thickness of sheet metal for enclosures of aluminium, brass or copper	90
Table L.1 – Letters used as symbols	99
Table M.1 – Typical nominal electricity supply details for some regions	123
Table M.2 – Load conditions for the ARC WELDING POWER SOURCE.....	125
Table M.3 – Required reported data (measured and calculated).....	128

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –**Part 1: Welding power sources****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.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition IEC 60974-1:2017+AMD1:2019 CSV. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

IEC 60974-1 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding. It is an International Standard.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2017 and Amendment 1:2019. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Table 1 with an alphabetical cross-reference listing of terms added;
- b) CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE reference document changed to IEC 60664-1:2020;
- c) 6.1.2 and 6.1.3 modified to follow IEC 60664-1 BASIC INSULATION dimensioning for mains supply with rationalized voltages;
- d) abnormal capacitor test of 6.2.2 moved to new Subclause 9.5;
- e) 6.2.5 and 6.3.6 modified to use TOUCH CURRENT measuring network weighted for letgo-immobilization and supply voltage tolerance requirement added;
- f) 16.3 new structure and accuracy requirement for displayed voltage value;
- g) Annex A changed to normative and Table A.2 and Table A.3 added;
- h) Annex L editorial update to standardized symbols;
- i) redraft of efficiency and IDLE STATE power measurement in Annex M based on IEC 62301:2011;
- j) Annex N measurement network weighted for letgo-immobilization added.

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

FDIS	Report on voting
26/724/FDIS	26/727/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

In this document, the following print types are used:

- *conformity statements*: in *italic* type.
- terms used throughout this document which have been defined in Clause 3: ~~in bold type~~
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 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 1: Welding power sources

1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to power sources for arc welding and allied processes designed for INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE, and supplied by a voltage not exceeding 1 000 V, BATTERY supplied or driven by mechanical means.

This document specifies safety and performance requirements of WELDING POWER SOURCES and PLASMA CUTTING SYSTEMS.

This document is not applicable to limited duty arc welding and cutting power sources which are designed mainly for use by laymen and designed in accordance with IEC 60974-6.

This document includes requirements for battery-powered WELDING POWER SOURCES and BATTERY packs, which are given in Annex O.

This document is not applicable to testing of power sources during periodic maintenance or after repair.

NOTE 1 Typical allied processes are electric arc cutting and arc spraying.

NOTE 2 AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V are given in Table 1 of IEC 60038:2009.

NOTE 3 This document does not include electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

2 Normative references

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

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices* (available at: <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-851, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 851: Electric welding* (available at: <http://www.electropedia.org>)

IEC 60245-6, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 6: Arc welding electrode cables*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*

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

IEC 60664-1:2007/2020, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

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

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

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 62133-1:~~—1~~2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications – Part 1: Nickel systems*

IEC 62133-2:~~—2~~2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary lithium cells, and for batteries made from them, for use in portable applications – Part 2: Lithium systems*

IEC 62301:2011, *Household electrical appliances – Measurement of standby power*

ISO 7010:~~2014~~2019, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs*

¹~~—Under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 62133-1:2015.~~

²~~—Under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 62133-2:2015.~~

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Arc welding equipment –
Part 1: Welding power sources**

**Matériel de soudage à l'arc –
Partie 1: Sources de courant de soudage**

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
3.1 General terms and definitions	12
3.2 Terms and definitions related to BATTERY SYSTEMS	21
3.3 Terms and definitions related to efficiency and IDLE STATE power measurement	23
4 Environmental conditions	25
5 Tests	25
5.1 Test conditions	25
5.2 Measuring instruments	25
5.3 Conformity of components	26
5.4 TYPE TESTS	27
5.5 ROUTINE TESTS	27
6 Protection against electric shock	28
6.1 Insulation	28
6.2 Protection against electric shock in normal service (direct contact)	35
6.3 Protection against electric shock in case of a fault condition (indirect contact)	38
7 Thermal requirements	40
7.1 Heating test	40
7.2 Temperature measurement	41
7.3 Limits of TEMPERATURE RISE	43
7.4 Loading test	44
7.5 Commutators and slip-rings	45
8 THERMAL PROTECTION	45
8.1 General requirements	45
8.2 Construction	45
8.3 Location	45
8.4 Operating capacity	46
8.5 Operation	46
8.6 Resetting	46
8.7 Indication	46
9 Abnormal operation	46
9.1 General requirements	46
9.2 Stalled fan test	47
9.3 Short circuit test	47
9.4 Overload test	48
9.5 Capacitors short circuit	48
10 Connection to the supply network	48
10.1 Supply voltage	48
10.2 Multi-supply voltage	49
10.3 Means of connection to the SUPPLY CIRCUIT	49
10.4 Marking of terminals	49
10.5 PROTECTIVE CIRCUIT	50

10.6	Cable anchorage	51
10.7	Inlet openings	52
10.8	SUPPLY CIRCUIT on/off switching device	52
10.9	Supply cables	53
10.10	Supply coupling device (attachment plug)	54
11	Output	54
11.1	RATED NO-LOAD VOLTAGE	54
11.2	TYPE TEST values of the CONVENTIONAL LOAD VOLTAGE	57
11.3	Mechanical switching devices used to adjust output	58
11.4	WELDING CIRCUIT connections	59
11.5	Power supply to external devices connected to the WELDING CIRCUIT	60
11.6	Auxiliary power supply	60
11.7	Welding cables	60
12	CONTROL CIRCUITS	61
12.1	General requirement	61
12.2	Isolation of CONTROL CIRCUITS	61
12.3	WORKING VOLTAGES of remote CONTROL CIRCUITS	61
13	HAZARD REDUCING DEVICE	61
13.1	General requirements	61
13.2	Types of HAZARD REDUCING DEVICES	62
13.3	Requirements for HAZARD REDUCING DEVICES	62
14	Mechanical provisions	63
14.1	General requirements	63
14.2	Enclosure	63
14.3	Handling means	64
14.4	Drop withstand	64
14.5	Tilting stability	65
15	RATING PLATE	65
15.1	General requirements	65
15.2	Description	65
15.3	Contents	66
15.4	Tolerances	69
15.5	Direction of rotation	70
16	Adjustment of the output	70
16.1	Type of adjustment	70
16.2	Marking of the adjusting device	70
16.3	Indication of current or voltage control	71
17	Instructions and markings	71
17.1	Instructions	71
17.2	Markings	72
Annex A (normative)	Nominal voltages of supply networks	73
Annex B (informative)	Example of a combined dielectric test	76
Annex C (normative)	Unbalanced load in case of AC tungsten inert-gas WELDING POWER SOURCES	77
C.1	General	77
C.2	Unbalanced load	78
C.3	Example for an unbalanced load	78
Annex D (informative)	Extrapolation of temperature to time of shutdown	80

Annex E (normative) Construction of SUPPLY CIRCUIT terminals	81
E.1 Size of terminals	81
E.2 Connections at the terminals	81
E.3 Construction of the terminals	82
E.4 Fixing of the terminals	82
Annex F (informative) Cross-reference to non-SI units	83
Annex G (informative) Suitability of supply network for the measurement of the true RMS value of the supply current	84
Annex H (informative) Plotting of STATIC CHARACTERISTICS	85
H.1 General	85
H.2 Method	85
H.3 Analysis of the results	85
Annex I (normative) Test methods for a 10 Nm impact	86
I.1 Pendulum impact hammer	86
I.2 Free fall spherical steel weight	86
Annex J (normative) Thickness of sheet metal for enclosures	88
Annex K (informative) Examples of RATING PLATES	90
Annex L (informative) Graphical symbols for arc welding equipment	97
L.1 General	97
L.2 Use of symbols	97
L.3 Symbols	98
L.4 Examples of combinations of symbols	116
L.5 Examples of control panels	118
Annex M (informative) Efficiency and IDLE STATE power measurement	121
M.1 General conditions for measurement	121
M.2 Measurements	122
M.3 Test report	125
M.4 Test report template	127
Annex N (normative) TOUCH CURRENT measurement	129
Annex O (normative) Battery-powered WELDING POWER SOURCES	135
O.1 General	135
O.4 Environmental conditions	136
O.5 Tests	136
O.6 Protection against electric shock	138
O.7 Thermal requirements	140
O.8 THERMAL PROTECTION	142
O.9 Abnormal operation	142
O.10 Connection to the supply network	146
O.14 Mechanical provisions	148
O.15 RATING PLATE	149
O.17 Instructions and markings	151
Bibliography	153
Figure 1 – Flow chart for conformity methods of 5.3	26
Figure 2 – Example of insulation configuration for CLASS I EQUIPMENT	29
Figure 3 – Measurement of WELDING CIRCUIT TOUCH CURRENT	37
Figure 4 – Measurement of TOUCH CURRENT in normal condition	37

Figure 5 – Measurement of RMS values	56
Figure 6 – Measurement of peak values	57
Figure 7 – Principle of the RATING PLATE	66
Figure B.1 – Combined high-voltage transformers	76
Figure C.1 – Voltage and current during AC tungsten inert-gas welding	77
Figure C.2 – Unbalanced voltage during AC tungsten inert-gas welding	78
Figure C.3 – AC WELDING POWER SOURCE with unbalanced load	79
Figure I.1 – Test set-up	86
Figure K.1 – Single-phase transformer	90
Figure K.2 – Three-phase rotating frequency converter	91
Figure K.3 – Subdivided RATING PLATE: single-/three-phase transformer rectifier	92
Figure K.4 – Engine-generator-rectifier	93
Figure K.5 – Single-/three-phase inverter type	94
Figure K.6 – Battery-powered WELDING POWER SOURCE with INTEGRAL BATTERY	95
Figure K.7 – Battery-powered WELDING POWER SOURCE with detachable / separable BATTERY	96
Figure L.1 – Input voltage power switch	118
Figure L.2 – Arc force control potentiometer	118
Figure L.3 – Remote receptacle and selector switches	118
Figure L.4 – Terminals with inductance selector for MIG/MAG welding	119
Figure L.5 – Process switch (MMA, TIG, MIG)	119
Figure L.6 – Selector switch on AC/DC equipment	119
Figure L.7 – Panel indicator lights (overheat, fault, arc striking, output voltage)	119
Figure L.8 – Setting pulsing parameters using digital display	120
Figure M.1 – Measurement procedure	125
Figure N.1 – Measuring network, TOUCH CURRENT weighted for perception or startle-reaction	129
Figure N.2 – Measuring network, TOUCH CURRENT weighted for letgo-immobilization	130
Figure N.3 – Diagram for TOUCH CURRENT measurement on fault condition at operating temperature for single-phase connection of appliances other than those of CLASS II	132
Figure N.4 – Diagram for TOUCH CURRENT measurement on fault condition for three- phase four-wire system connection of appliances other than those of CLASS II	134
Figure O.1 – Marking of BATTERY VOLTAGE CLASS B electric components	152
Table 1 – Alphabetical list of terms	11
Table 2 – Minimum CLEARANCES for overvoltage category III	30
Table 3 – Minimum CREEPAGE DISTANCES	32
Table 4 – Insulation resistance	33
Table 5 – Dielectric test voltages	34
Table 6 – Minimum distance through insulation	38
Table 7 – Temperature limits for windings, commutators and slip-rings	43
Table 8 – Temperature limits for external surfaces	44
Table 9 – Cross-section of the output short-circuit conductor	47
Table 10 – Current and time requirements for PROTECTIVE CIRCUITS	50

Table 11 – Minimum cross-sectional area of the external protective copper conductor	51
Table 12 – Verification of continuity of the PROTECTIVE CIRCUIT.....	51
Table 13 – Pull.....	52
Table 14 – Summary of allowable RATED NO-LOAD VOLTAGES.....	56
Table 15 – HAZARD REDUCING DEVICE requirements.....	62
Table A.1 – Nominal voltages for supply networks with protective overvoltage control	73
Table A.2 – Single-phase three-wire or two-wire AC or DC systems.....	74
Table A.3 – Three-phase four-wire or three-wire AC systems.....	75
Table E.1 – Range of conductor dimensions to be accepted by the SUPPLY CIRCUIT terminals.....	81
Table F.1 – Cross-reference for mm ² to American wire gauge (AWG).....	83
Table I.1 – Angle of rotation θ to obtain 10 Nm impact	86
Table I.2 – Mass of the free fall weight and height of the free fall.....	87
Table J.1 – Minimum thickness of sheet metal for steel enclosures.....	88
Table J.2 – Minimum thickness of sheet metal for enclosures of aluminium, brass or copper	89
Table L.1 – Letters used as symbols	98
Table M.1 – Typical nominal electricity supply details for some regions	122
Table M.2 – Load conditions for the ARC WELDING POWER SOURCE.....	123
Table M.3 – Required reported data (measured and calculated).....	126

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ARC WELDING EQUIPMENT –**Part 1: Welding power sources****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.

IEC 60974-1 has been prepared by IEC technical committee 26: Electric welding. It is an International Standard.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2017 and Amendment 1:2019. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Table 1 with an alphabetical cross-reference listing of terms added;
- b) CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCE reference document changed to IEC 60664-1:2020;
- c) 6.1.2 and 6.1.3 modified to follow IEC 60664-1 BASIC INSULATION dimensioning for mains supply with rationalized voltages;
- d) abnormal capacitor test of 6.2.2 moved to new Subclause 9.5;
- e) 6.2.5 and 6.3.6 modified to use TOUCH CURRENT measuring network weighted for letgo-immobilization and supply voltage tolerance requirement added;
- f) 16.3 new structure and accuracy requirement for displayed voltage value;

- g) Annex A changed to normative and Table A.2 and Table A.3 added;
- h) Annex L editorial update to standardized symbols;
- i) redraft of efficiency and IDLE STATE power measurement in Annex M based on IEC 62301:2011;
- j) Annex N measurement network weighted for letgo-immobilization added.

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

FDIS	Report on voting
26/724/FDIS	26/727/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

In this document, the following print types are used:

- *conformity statements*: in *italic* type.
- terms used throughout this document 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 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ARC WELDING EQUIPMENT –

Part 1: Welding power sources

1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to power sources for arc welding and allied processes designed for INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE, and supplied by a voltage not exceeding 1 000 V, BATTERY supplied or driven by mechanical means.

This document specifies safety and performance requirements of WELDING POWER SOURCES and PLASMA CUTTING SYSTEMS.

This document is not applicable to limited duty arc welding and cutting power sources which are designed mainly for use by laymen and designed in accordance with IEC 60974-6.

This document includes requirements for battery-powered WELDING POWER SOURCES and BATTERY packs, which are given in Annex O.

This document is not applicable to testing of power sources during periodic maintenance or after repair.

NOTE 1 Typical allied processes are electric arc cutting and arc spraying.

NOTE 2 AC systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V are given in Table 1 of IEC 60038:2009.

NOTE 3 This document does not include electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

2 Normative references

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

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices* (available at: <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-851, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 851: Electric welding* (available at: <http://www.electropedia.org>)

IEC 60245-6, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 6: Arc welding electrode cables*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors*

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

IEC 60664-1:2020, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

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

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

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 62133-1:2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications – Part 1: Nickel systems*

IEC 62133-2:2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary lithium cells, and for batteries made from them, for use in portable applications – Part 2: Lithium systems*

IEC 62301:2011, *Household electrical appliances – Measurement of standby power*

ISO 7010:2019, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	161
1 Domaine d'application	163
2 Références normatives	163
3 Termes et définitions	164
3.1 Termes et définitions généraux	166
3.2 Termes et définitions relatifs aux SYSTEMES DE BATTERIE	176
3.3 Termes et définitions relatifs au mesurage de l'efficacité et de la puissance en ETAT AU RALENTI	179
4 Conditions ambiantes	180
5 Essais	180
5.1 Conditions d'essai	180
5.2 Instruments de mesure	181
5.3 Conformité des composants	181
5.4 ESSAIS DE TYPE	182
5.5 ESSAIS INDIVIDUELS DE SÉRIE	183
6 Protection contre les chocs électriques	183
6.1 Isolation	183
6.2 Protection contre les chocs électriques en service normal (contact direct)	190
6.3 Protection contre les chocs électriques en cas de défaut (contacts indirects)	193
7 Exigences thermiques	195
7.1 Essai d'échauffement	195
7.2 Mesurage des températures	196
7.3 Limites d'ÉCHAUFFEMENT	198
7.4 Essai en charge	200
7.5 Collecteurs et bagues collectrices	200
8 PROTECTION THERMIQUE	200
8.1 Exigences générales	200
8.2 Construction	201
8.3 Emplacement	201
8.4 Capacité de fonctionnement	201
8.5 Fonctionnement	201
8.6 Réenclenchement	202
8.7 Indication	202
9 Fonctionnement anormal	202
9.1 Exigences générales	202
9.2 Essai de ventilateur bloqué	202
9.3 Essai de courant de court-circuit	203
9.4 Essai de surcharge	203
9.5 Court-circuit des condensateurs	204
10 Raccordement au réseau d'alimentation	204
10.1 Tension d'alimentation	204
10.2 Tension d'alimentation multiple	204
10.3 Moyens de raccordement au CIRCUIT D'ALIMENTATION	205
10.4 Marquage des bornes	205
10.5 CIRCUIT DE PROTECTION	205

10.6	Serre-câble	207
10.7	Entrées de câbles	208
10.8	Dispositif de commutation marche/arrêt sur le CIRCUIT D'ALIMENTATION	209
10.9	Câbles d'alimentation	210
10.10	Dispositif de connexion à l'alimentation (fiche de prise de courant montée)	210
11	Sortie	210
11.1	TENSION À VIDE ASSIGNÉE	210
11.2	Valeurs d'ESSAIS DE TYPE de la TENSION CONVENTIONNELLE EN CHARGE	214
11.3	Dispositifs de commutation mécaniques utilisés pour ajuster la sortie	215
11.4	Raccordement au CIRCUIT DE SOUDAGE	215
11.5	Alimentation de dispositifs extérieurs raccordés au CIRCUIT DE SOUDAGE	216
11.6	Sortie d'alimentation auxiliaire	217
11.7	Câbles de soudage	217
12	CIRCUITS DE COMMANDE	217
12.1	Exigence générale	217
12.2	Isolation des CIRCUITS DE COMMANDE	217
12.3	TENSIONS LOCALES des CIRCUITS DE COMMANDE à distance	218
13	DISPOSITIF RÉDUCTEUR DE RISQUES	218
13.1	Exigences générales	218
13.2	Types de DISPOSITIFS REDUCTEURS DE RISQUES	218
13.3	Exigences pour les DISPOSITIFS REDUCTEURS DE RISQUES	219
14	Dispositions mécaniques	220
14.1	Exigences générales	220
14.2	Enveloppe	220
14.3	Moyens de manutention	221
14.4	Essai de chute	221
14.5	Essai de stabilité	222
15	PLAQUE SIGNALÉTIQUE	222
15.1	Exigences générales	222
15.2	Description	222
15.3	Contenu	223
15.4	Tolérances	226
15.5	Direction de la rotation	227
16	Réglage de la sortie	227
16.1	Type de réglage	227
16.2	Marquage du dispositif de réglage	227
16.3	Indication du dispositif de commande de courant ou de tension	228
17	Instructions et marquages	228
17.1	Instructions	228
17.2	Marquages	230
Annexe A (normative) Tensions nominales des réseaux d'alimentation		231
Annexe B (informative) Exemple d'un essai diélectrique combiné		234
Annexe C (normative) Charge déséquilibrée dans le cas de SOURCES DE COURANT DE SOUDAGE à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène (TIG) en courant alternatif		235
C.1	Généralités	235
C.2	Charge déséquilibrée	236
C.3	Exemple d'une charge déséquilibrée	236

Annexe D (informative) Extrapolation de température par rapport au temps de coupure	238
Annexe E (normative) Construction des bornes de raccordement du CIRCUIT D'ALIMENTATION	239
E.1 Dimensions des bornes	239
E.2 Raccordement aux bornes	239
E.3 Construction des bornes	240
E.4 Fixation des bornes	240
Annexe F (informative) Correspondances croisées avec les unités non SI	241
Annexe G (informative) Adaptation du réseau d'alimentation pour le mesurage de la valeur efficace vraie du courant d'alimentation	242
Annexe H (informative) Traçage des CARACTÉRISTIQUES STATIQUES	244
H.1 Généralités	244
H.2 Méthode	244
H.3 Analyse des résultats	244
Annexe I (normative) Méthodes d'essai pour un choc de 10 Nm	245
I.1 Marteau pendulaire de choc	245
I.2 Corps de chute libre sphérique en acier	245
Annexe J (normative) Épaisseur des tôles métalliques pour enveloppes	247
Annexe K (informative) Exemples de PLAQUES SIGNALÉTIQUES	249
Annexe L (informative) Symboles graphiques pour le matériel de soudage à l'arc	256
L.1 Généralités	256
L.2 Utilisation des symboles	256
L.3 Symboles	257
L.4 Exemples de combinaisons de symboles	275
L.5 Exemples de panneaux de commandes	277
Annexe M (informative) Mesurage du rendement et de la puissance en ÉTAT AU RALENTI	280
M.1 Conditions générales pour les mesurages	280
M.2 Mesurages	281
M.3 Rapport d'essai	285
M.4 Modèle de rapport d'essai	286
Annexe N (normative) Mesurage du COURANT DE CONTACT	289
Annexe O (normative) SOURCES DE COURANT DE SOUDAGE alimentées par batterie	295
O.1 Généralités	295
O.4 Conditions ambiantes	296
O.5 Essais	296
O.6 Protection contre les chocs électriques	298
O.7 Exigences thermiques	301
O.8 PROTECTION THERMIQUE	303
O.9 Fonctionnement anormal	303
O.10 Raccordement au réseau d'alimentation	308
O.14 Dispositions mécaniques	309
O.15 PLAQUE SIGNALÉTIQUE	311

O.17	Instructions et marquages	312
	Bibliographie	314
Figure 1	– Diagramme présentant les méthodes de conformité du 5.3	182
Figure 2	– Exemple de configuration d'isolation pour le MATERIEL DE CLASSE I	184
Figure 3	– Mesurage du COURANT DE CONTACT d'un CIRCUIT DE SOUDAGE	192
Figure 4	– Mesurage du COURANT DE CONTACT en condition normale	192
Figure 5	– Mesurage des valeurs efficaces	213
Figure 6	– Mesurage des valeurs de crête	213
Figure 7	– Principe de la PLAQUE SIGNALÉTIQUE	223
Figure B.1	– Transformateurs haute tension combinés	234
Figure C.1	– Tension et courant au cours du soudage TIG en courant alternatif	235
Figure C.2	– Tension déséquilibrée au cours du soudage TIG en courant alternatif	236
Figure C.3	– SOURCE DE COURANT ALTERNATIF DE SOUDAGE avec charge déséquilibrée	237
Figure I.1	– Montage d'essai	245
Figure K.1	– Transformateur monophasé	249
Figure K.2	– Convertisseur de fréquence rotatif triphasé	250
Figure K.3	– PLAQUE SIGNALÉTIQUE subdivisée: transformateur redresseur monophasé/triphasé	251
Figure K.4	– Moteur thermique-générateur-redresseur	252
Figure K.5	– Type d'onduleur monophasé/triphasé	253
Figure K.6	– SOURCE DE COURANT DE SOUDAGE alimentée par BATTERIE INCORPORÉE	254
Figure K.7	– SOURCE DE COURANT DE SOUDAGE alimentée par BATTERIE amovible/démontable	255
Figure L.1	– Bouton d'amenée de tension	277
Figure L.2	– Potentiomètre de commande de la force de l'arc	277
Figure L.3	– Prises de commande à distance et boutons de sélection	277
Figure L.4	– Bornes avec sélecteurs d'inductance pour le soudage MIG/MAG	278
Figure L.5	– Bouton de choix de procédé (MMA, TIG, MIG)	278
Figure L.6	– Bouton de sélection sur matériel à courant alternatif/continu	278
Figure L.7	– Voyants lumineux du panneau (surchauffe, défaut, amorçage d'arc, tension de sortie)	278
Figure L.8	– Réglage des paramètres de pulsation par affichage numérique	279
Figure M.1	– Procédure de mesure	284
Figure N.1	– Réseau de mesure du COURANT DE CONTACT pondéré pour la perception ou la réaction de tressaillement	289
Figure N.2	– Réseau de mesure, COURANT DE CONTACT pondéré pour une opération de non-lâcher/immobilisation	290
Figure N.3	– Diagramme pour le mesurage du COURANT DE CONTACT en condition de défaut à la température de fonctionnement pour une connexion monophasée d'appareils autres que ceux de CLASSE II	292
Figure N.4	– Diagramme pour le mesurage du COURANT DE CONTACT en condition de défaut pour une connexion triphasée à quatre fils d'appareils autres que ceux de CLASSE II	294
Figure O.1	– Marquage des composants électriques de la CLASSE DE TENSION DE BATTERIE B	313

Tableau 1 – Liste alphabétique des termes	165
Tableau 2 – DISTANCES D'ISOLEMENT DANS L'AIR minimales pour la catégorie de surtension III.....	185
Tableau 3 – LIGNES DE FUITE minimales	187
Tableau 4 – Résistance d'isolement.....	188
Tableau 5 – Tensions d'essai diélectrique.....	189
Tableau 6 – Distance minimale à travers l'isolation	193
Tableau 7 – Limites de température pour les enroulements, collecteurs et bagues collectrices	198
Tableau 8 – Limites de température des surfaces externes	199
Tableau 9 – Section du conducteur de court-circuit de sortie	203
Tableau 10 – Exigences de courant et de temps pour les CIRCUITS DE PROTECTION	206
Tableau 11 – Section minimale du conducteur de protection externe en cuivre	207
Tableau 12 – Vérification de la continuité du CIRCUIT DE PROTECTION	207
Tableau 13 – Traction	208
Tableau 14 – Résumé des TENSIONS A VIDE ASSIGNEES admissibles	212
Tableau 15 – Exigences pour le DISPOSITIF REDUCTEUR DE RISQUES	218
Tableau A.1 – Tensions nominales pour les réseaux d'alimentation avec commande de protection contre les surtensions	231
Tableau A.2 – Réseaux monophasés 3 fils ou 2 fils en courant alternatif ou continu	232
Tableau A.3 – Réseaux alternatifs triphasés 4 fils ou 3 fils.....	233
Tableau E.1 – Plage de dimensions des conducteurs à introduire dans les bornes du CIRCUIT D'ALIMENTATION	239
Tableau F.1 – Correspondance croisée entre les mm ² et les dimensions américaines (AWG - <i>American wire gauge</i>).....	241
Tableau I.1 – Angle de rotation θ pour obtenir un choc de 10 Nm.....	245
Tableau I.2 – Masse du corps de chute libre et hauteur de chute libre	246
Tableau J.1 – Épaisseur minimale des tôles pour les enveloppes en acier	247
Tableau J.2 – Épaisseur minimale des tôles pour enveloppes d'aluminium, de laiton ou de cuivre.....	248
Tableau L.1 – Lettres utilisées comme symboles	257
Tableau M.1 – Informations détaillées des alimentations électriques nominales types de certaines régions	281
Tableau M.2 – Conditions de charge pour la SOURCE DE COURANT DE SOUDAGE À L'ARC	283
Tableau M.3 – Données consignées exigées (mesurées et calculées)	286

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –**Partie 1: Sources de courant de soudage****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.

L'IEC 60974-1 a été établie par le comité d'études 26 de l'IEC: Soudage électrique. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition parue en 2017 et l'Amendement 1:2019. Elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

- a) Ajout du Tableau 1 avec la liste des termes par référence croisée dans l'ordre alphabétique de la langue source.
- b) Le document de référence des distances d'ISOLEMENT DANS L'AIR et des LIGNES DE FUITE devient IEC 60664-1:2020.

- c) Modification du 6.1.2 et du 6.1.3 afin de respecter le dimensionnement de l'ISOLATION PRINCIPALE spécifié dans l'IEC 60664-1 pour le réseau d'alimentation avec des tensions rationalisées.
- d) Déplacement de l'essai de condensateur anormal du 6.2.2 au nouveau 9.5.
- e) Modification du 6.2.5 du 6.3.6 afin d'utiliser le réseau de mesure du COURANT DE CONTACT pondéré pour une opération de non-lâcher/immobilisation et ajout d'une exigence de tolérance pour la tension d'alimentation.
- f) Nouvelle structure du 16.3 et nouvelle exigence d'exactitude pour la valeur de tension affichée.
- g) Modification de l'Annexe A qui devient une annexe normative et ajout du Tableau A.2 et du Tableau A.3.
- h) Mise à jour rédactionnelle de l'Annexe L pour l'utilisation des symboles normalisés.
- i) Nouvelle rédaction du mesurage du rendement et de la puissance en ETAT AU RALENTI (Annexe M sur la base de l'IEC 62301:2011).
- j) Ajout d'un réseau de mesure pondéré pour une opération de non-lâcher/immobilisation (Annexe N).

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

FDIS	Rapport de vote
26/724/FDIS	26/727/RVD

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

La langue utilisée pour l'élaboration de la présente Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, supplément IEC; disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- *critères de conformité*: caractères *italiques*;
- termes utilisés dans le présent document qui ont été définis à l'Article 3: PETITES MAJUSCULES EN CARACTERES ROMAINS.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60974, 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 du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, le document sera

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

IMPORTANT – Le logo 'colour inside' qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer le présent document en utilisant une imprimante couleur.

MATÉRIEL DE SOUDAGE À L'ARC –

Partie 1: Sources de courant de soudage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60974 s'applique aux sources de courant de soudage à l'arc et aux procédés connexes conçus pour un USAGE INDUSTRIEL ET PROFESSIONNEL qui sont alimentés sous une tension ne dépassant pas 1 000 V, alimentés par BATTERIE ou entraînés par des moyens mécaniques.

Le présent document spécifie les exigences de sécurité et de fonctionnement des SOURCES DE COURANT DE SOUDAGE et des SYSTEMES DE COUPAGE PAR PLASMA.

Le présent document ne s'applique pas aux sources de courant de soudage et de coupage à l'arc à service limité qui sont utilisées essentiellement par des non professionnels et qui sont conçues conformément à l'IEC 60974-6.

Le présent document inclut les exigences relatives aux SOURCES DE COURANT DE SOUDAGE alimentées par BATTERIE et aux blocs de batteries qui sont donnés à l'Annexe O.

Le présent document ne s'applique pas aux essais des sources de courant pendant la maintenance périodique ou après réparation.

NOTE 1 Le coupage à l'arc électrique et la projection à l'arc électrique sont des exemples de procédés connexes types.

NOTE 2 Des systèmes en courant alternatif de tension nominale comprise entre 100 V et 1 000 V sont présentés dans le Tableau 1 de l'IEC 60038:2009.

NOTE 3 Le présent document ne contient pas les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM).

2 Références normatives

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

IEC 60050-151, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques* (disponible à l'adresse: <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-851, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 851: Soudage électrique* (disponible à l'adresse: <http://www.electropedia.org>)

IEC 60245-6, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 6: Câbles souples pour électrodes de soudage à l'arc*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible à l'adresse: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

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

IEC 60664-1:2020, *Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60664-3, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'emportage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

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

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

IEC 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

IEC 61558-2-4, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-4: Règles particulières et essais pour les transformateurs de séparation des circuits et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de séparation des circuits*

IEC 61558-2-6, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité*

IEC 62133-1:2017, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables – Partie 1: Systèmes au nickel*

IEC 62133-2:2017, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables – Partie 2: Systèmes au lithium*

IEC 62301:2011, *Appareils électrodomestiques – Mesure de la consommation en veille*

ISO 7010:2019, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité enregistrés*