

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electrical measuring transducers for converting AC and DC electrical quantities to analogue or digital signals

Transducteurs électriques de mesure convertissant les grandeurs électriques alternatives ou continues en signaux analogiques ou numériques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-9547-2

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

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	14
3.1 General terms	14
3.2 Terms describing transducers	15
3.3 Terms describing transducers according to the measurand	17
3.4 Terms describing transducers according to their output load	18
3.5 Nominal values	19
3.6 Terms describing transducers with provisions to be adjusted by users	19
3.7 Influence quantities and reference conditions.....	20
3.8 Errors and variations.....	20
3.9 Accuracy, accuracy class, class index.....	21
3.10 Terms related to primary of transducers.....	21
3.11 Terms related to secondary output of transducers.....	22
4 Environmental conditions.....	22
5 Ratings.....	22
6 Requirements for design and construction	23
6.1 General.....	23
6.1.1 Transducer general architecture	23
6.1.2 Classification of transducers (TRD)	23
6.2 Safety requirements.....	24
6.2.1 General	24
6.2.2 Protection against electric shocks.....	24
6.2.3 Protection against mechanical hazards.....	25
6.2.4 Resistance to mechanical stress.....	25
6.2.5 Protection against the spread of fire	25
6.2.6 Equipment temperature limits and resistance to heat	25
6.2.7 Protection against hazards from fluids	26
6.2.8 Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure	26
6.2.9 Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion.....	26
6.2.10 Components and subassemblies.....	26
6.2.11 Protection by interlocks	26
6.2.12 Hazards resulting from application.....	26
6.2.13 Risk assessment	27
6.3 EMC requirements	27
6.3.1 General	27
6.3.2 Immunity requirements	27
6.3.3 Emission requirements	28
6.4 Climatic requirements	28
6.5 Mechanical requirements	28
6.6 Functional requirements.....	28
6.7 Marking requirements	28
6.8 Documentation requirements	28

7	Type tests	29
8	Routine tests	29
Annex A (normative) Requirements for TRD1.....		30
A.1	General.....	30
A.2	References for the purposes of this Annex A	30
A.3	Terminology for the purposes of this Annex A	30
A.4	Environmental conditions	30
A.5	Ratings	30
A.6	Requirements for design and construction of TRD1.....	31
A.6.1	General	31
A.6.2	Safety requirements.....	31
A.6.3	EMC requirements	31
A.6.4	Climatic requirements	31
A.6.5	Mechanical requirements	31
A.6.6	Functional requirements	31
A.6.7	Marking requirements	39
A.6.8	Documentation requirements	42
A.7	Type tests for TRD1.....	42
A.7.1	General	42
A.7.2	General additional requirements for type tests for TRD1.....	42
A.7.3	Variations due to auxiliary supply voltage	43
A.7.4	Variations due to auxiliary supply frequency	44
A.7.5	Variations due to ambient temperature	44
A.7.6	Variations due to the frequency of the input quantity(ies).....	45
A.7.7	Variations due to the input voltage.....	46
A.7.8	Variations due to the input current	46
A.7.9	Variations due to power factor	47
A.7.10	Variation due to output load.....	48
A.7.11	Variations due to distortion of the input quantity(ies).....	49
A.7.12	Variation due to magnetic field of external origin.....	49
A.7.13	Variation due to unbalanced currents.....	50
A.7.14	Variation due to interaction between measuring elements.....	51
A.7.15	Variation due to self-heating	52
A.7.16	Variation due to continuous operation.....	52
A.7.17	Variation due to common mode interference	53
A.7.18	Variation due to series mode interference.....	53
A.7.19	Permissible excessive inputs	54
A.7.20	Impulse voltage tests	54
A.7.21	High frequency disturbance test.....	55
A.7.22	Test for temperature rise	55
A.7.23	Other tests.....	55
Annex B (normative) Requirements for TRD2.....		56
B.1	General.....	56
B.2	References for the purposes of this Annex B	56
B.3	Terminology for the purposes of this Annex B	56
B.4	Environmental conditions	56
B.4.1	General	56
B.4.2	Normal environmental conditions	56

B.5	Ratings for TRD2	57
B.5.1	General	57
B.5.2	Input ratings	57
B.5.3	Output ratings.....	58
B.5.4	General ratings.....	59
B.6	Requirements for design and construction of TRD2.....	61
B.6.1	General	61
B.6.2	Safety requirements.....	61
B.6.3	EMC requirements	61
B.6.4	Climatic requirements	61
B.6.5	Mechanical requirements	62
B.6.6	Functional requirements	66
B.6.7	Marking requirements	73
B.6.8	Documentation requirements	74
B.7	Type tests of TRD2.....	76
B.7.1	General	76
B.7.2	Safety tests	76
B.7.3	EMC tests.....	76
B.7.4	Climatic tests.....	77
B.7.5	Mechanical tests.....	79
B.7.6	Functional tests	89
B.7.7	Verification of markings and documentation.....	96
B.7.8	Short-time currents tests.....	96
B.7.9	Inter-turn overvoltage tests	97
B.7.10	Anti-aliasing tests	98
B.7.11	Test with harmonics and at low frequencies.....	98
B.8	Routine tests for TRD2	99
B.8.1	General	99
B.8.2	Accuracy tests	99
B.8.3	Verification of markings	99
B.8.4	Safety tests	99
B.8.5	Inter-turn overvoltage tests.....	99
Annex C (normative)	Interface coding	100
C.1	General.....	100
C.2	Characteristics of interface connection.....	100
C.3	Coding of rated output values for transducers	100
C.4	Coding of auxiliary power supply for transducers	102
C.5	Coding of transfer function curves for transducers	103
C.6	Interface full coding for output of transducers	103
C.6.1	General	103
C.6.2	Examples of interface codes and most common interface codes	104
Annex D (informative)	Anti-aliasing guidance	106
Annex E (normative)	Requirements for the measurement of harmonics and low frequencies.....	109
E.1	General.....	109
E.2	Requirements for accuracy class extension WBm0	109
E.3	Requirements for accuracy class extension WBm1	110
E.4	Requirements for accuracy class extension WBm2	110
E.5	Requirements for accuracy class extension WBm3	111

- Annex F (normative) Markings of terminals of TRD2 112
 - F.1 Marking of terminals for TRD2 monitoring AC current..... 112
 - F.2 Marking of terminals for TRD2 monitoring voltage 112
- Annex G (informative) Guidance related to cables, busbars and bare conductors within an installation 114
 - G.1 Insulation of cables 114
 - G.2 Temperature of cables and busbars 114
 - G.2.1 Cables 114
 - G.2.2 Busbars 114
- Annex H (informative) Guidance related to overvoltage categories and measurement categories 115
 - H.1 Concept of overvoltage category 115
 - H.2 Approach of IEC 60664-1 for primary circuits of TRD2 115
 - H.2.1 General 115
 - H.2.2 Examples with IEC 60664-1:2020, for primary measuring circuits, OVC III, PD 2, altitude under 2 000 m, inhomogeneous field 115
 - H.3 Approach of IEC 61010 (all parts) for primary circuits of TRD2 116
 - H.3.1 General 116
 - H.3.2 Example with IEC 61010-2-030:2023 for primary measuring circuits, OVC III, PD 2, altitude under 2 000 m, inhomogeneous field 116
 - H.4 Approach for secondary circuits of TRD2 117
- Annex I (informative) Examples of clamping units and relationship between clamping unit and connecting device..... 118
 - I.1 Clamping unit in a connecting device 118
 - I.2 Examples of clamping units..... 118
- Bibliography..... 125

- Figure 1 – Transducer (TRD) architecture example 23
- Figure A.1 – Transfer function curve A..... 35
- Figure A.2 – Transfer function curve B..... 36
- Figure A.3 – Transfer function curve C..... 36
- Figure A.4 – Transfer function curve D..... 37
- Figure A.5 – Transfer function curve E..... 37
- Figure B.1 – Relationship between ambient air temperature and relative humidity 61
- Figure B.2 – Dimensions 63
- Figure B.3 – Accuracy limits of a TRD2-IAC (a) and TRD2-IDC (b) 68
- Figure B.4 – Definition of the angle between primary conductor and the equipment 71
- Figure B.5 – Definition of the primary conductor position according to the position factor 72
- Figure B.6 – Gauges of form A and form B..... 83
- Figure B.7 – Test equipment for flexion test..... 85
- Figure B.8 – Measurement of the step response time..... 91
- Figure B.9 – Temperature cycle accuracy test..... 93
- Figure B.10 – Test set up for impact of magnetic field from other phases – a) First step – b) Second step 94
- Figure B.11 – Accuracy measurement test set up 96
- Figure D.1 – Digital data acquisition system example..... 106

Figure D.2 – Frequency response mask for metering accuracy class 1 ($f_r = 60$ Hz, $f_s = 4\,800$ Hz)	108
Figure I.1 – Clamping unit in a connecting device	118
Figure I.2 – Screw clamping units	119
Figure I.3 – Pillar clamping units	120
Figure I.4 – Stud clamping units	121
Figure I.5 – Saddle clamping units	122
Figure I.6 – Lug clamping units	123
Figure I.7 – Mantle clamping units	124
Table 1 – Functional classification of transducers with minimal required functions	23
Table 2 – Definition of ports	27
Table 3 – Performance criteria for EMC immunity tests	28
Table A.1 – Usage groups	30
Table A.2 – Relationship between the limits of intrinsic error, expressed as a percentage of the fiducial value, and the class index	31
Table A.3 – Pre-conditioning	32
Table A.4 – Reference conditions of the influence quantities and tolerances for testing purposes	32
Table A.5 – Reference conditions relative to the measurand	33
Table A.6 – Examples of marking relating to the reference conditions and nominal range of use for temperature	40
Table A.7 – Symbols for marking transducers	41
Table A.8 – Permissible variations due to AC auxiliary supply	43
Table A.9 – Permissible variations due to DC auxiliary supply	44
Table A.10 – Permissible variations due to auxiliary supply frequency	44
Table A.11 – Permissible variations due to ambient temperature	45
Table A.12 – Permissible variations due to the frequency of input quantity	46
Table A.13 – Permissible variations due to the input voltage	46
Table A.14 – Permissible variations due to the input current	47
Table A.15 – Permissible variations due to power factor	48
Table A.16 – Permissible variations due to output load	49
Table A.17 – Permissible variations due to distortion of input quantities	49
Table A.18 – Permissible variations due to magnetic field of external origin	50
Table A.19 – Permissible variations due to unbalance currents	51
Table A.20 – Permissible variations due to interactions between measuring elements	51
Table A.21 – Permissible variations due to self-heating	52
Table A.22 – Permissible variations due to continuous operation	53
Table A.23 – Permissible variations due to series mode interference	54
Table B.1 – Environmental conditions parameters	56
Table B.2 – Preferred rated burden for TRD2 with an AC or DC voltage output, or a frequency output	59
Table B.3 – Rated burden for TRD2 with an AC or DC current output	59
Table B.4 – Rated temperatures for TRD2	60

Table B.5 – Rated humidity classes	60
Table B.6 – Examples of terminal lugs for equipment connected to copper conductors	63
Table B.7 – Nominal cross-sections of round copper conductors and approximate relationship between mm ² and AWG/kcmil sizes	64
Table B.8 – Minimum values for maximum cross section of conductors up to 400 A inclusive	65
Table B.9 – Minimum values for maximum cross section of conductors from 400 A and up to 800 A inclusive	66
Table B.10 – Minimum values for maximum cross section for copper bars for currents above 400 A and up to 3 150 A inclusive	66
Table B.11 – Limits for relative error and phase error for TRD2-IAC	67
Table B.12 – Limits of error for TRD2-IDC	67
Table B.13 – Limits of relative error for TRD2-UAC	69
Table B.14 – Limits of relative error for TRD2-UDC	70
Table B.15 – Limits for the position of the primary conductor with respect to the equipment	71
Table B.16 – RJ45 connector pinout	73
Table B.17 – Temperature tests	78
Table B.18 – Tightening torques for the verification of the mechanical strength of screw-type terminals	80
Table B.19 – Maximum conductor cross-sections and corresponding gauges	81
Table B.20 – Relationship between conductor cross-section and diameter	82
Table B.21 – Test values for flexion and pull-out tests for round copper conductors	84
Table B.22 – Test values for pull-out test for flat copper conductors	86
Table B.23 – Test copper conductors for test currents up to 400 A inclusive	87
Table B.24 – Test copper conductors for test currents above 400 A and up to 800 A inclusive	88
Table B.25 – Test copper bars for test currents above 400 A and up to 3 150 A inclusive	88
Table B.26 – Burden values for basic accuracy tests	89
Table C.1 – Coding of interface connection	100
Table C.2 – Rated AC RMS voltage output	101
Table C.3 – Rated DC voltage output	101
Table C.4 – Rated range of DC voltage output	101
Table C.5 – Rated AC RMS current output less than 1A	101
Table C.6 – Rated range of DC current output	102
Table C.7 – Rated frequency output	102
Table C.8 – Rated pulse density output	102
Table C.9 – Coding of power supply for transducers supplied from a measuring instrument via the connector	103
Table C.10 – Coding of external power supply for transducers	103
Table C.11 – Coding of transfer function curves for TRD1	103
Table C.12 – Interface full coding for output of transducers	104
Table C.13 – Examples of interface codes and most common interface codes	104
Table D.1 – Anti-aliasing filter	107
Table E.1 – Limits of error for harmonics – Accuracy class extension WBm0	109

Table E.2 – Limits of errors for harmonics – Accuracy class extension WBm1.....	110
Table E.3 – Limits of errors for harmonics – Accuracy class extension WBm2.....	111
Table E.4 – Limits of errors for supra-harmonics – Accuracy class extension WBm3.....	111
Table F.1 – Marking of terminals for TRD2 monitoring current.....	112
Table F.2 – Marking of terminals for TRD2 monitoring voltage	113
Table H.1 – Clearances according to IEC 60664-1:2020	115
Table H.2 – Creepage distances according to IEC 60664-1:2020	116
Table H.3 – Clearances according to IEC 61010-2-030:2017	117
Table H.4 – Creepage distances according to IEC 61010-2-030:2023	117

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL MEASURING TRANSDUCERS FOR CONVERTING AC AND DC
ELECTRICAL QUANTITIES TO ANALOGUE OR DIGITAL SIGNALS**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60688 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities. It is an International Standard.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2021. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) updating normative references;
- b) updating definitions;
- c) updating structure;
- d) adding DC power measurement.

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

Draft	Report on voting
85/921/FDIS	85/932/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/publications.

In this document, the following print types are used:

- requirements and definitions: in roman type;
- NOTES: in smaller roman type;
- *compliance*: in italic type.

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, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

INTRODUCTION

Energy distribution systems need to guarantee energy efficiency, availability, and network performance to address the following challenges:

- meet sustainable development requirements, where energy measurement is necessary to identify sources of energy savings, and to improve the energy performance of manufacturing, commercial organisations, and public services;
- adjust to technological evolutions (electronic loads, electronic measuring methods, etc.);
- address end-user needs (cost saving, compliance building regulations, etc.) regarding electrical energy management;
- ensure safety and continuity of service;
- adjust to the evolution of installation standards;
- meet the needs of new applications for DC systems (photovoltaic, electrical vehicle, DC distribution, etc.).

Monitoring electrical quantities in internal networks contributes to addressing these challenges.

To set up this monitoring, transducers:

- perform the measurement of different types of electrical quantities,
- convert AC and DC electrical quantities to analogue or digital signals,
- can be combined with measuring equipment to monitor and analyse electrical quantities.

NOTE Some of the terms used in this document are different from those used in IEC 60051 (all parts) due to the fundamental differences between indicating instruments and measuring transducers.

ELECTRICAL MEASURING TRANSDUCERS FOR CONVERTING AC AND DC ELECTRICAL QUANTITIES TO ANALOGUE OR DIGITAL SIGNALS

1 Scope

This document applies to transducers (TRD) with electrical inputs and outputs for making measurements of AC or DC electrical quantities. The output signal can be in the form of an analogue or digital signal.

This document applies to measuring transducers used for converting electrical quantities such as:

- current,
- voltage,
- active power,
- reactive power,
- power factor,
- phase angle,
- frequency,
- harmonics or total harmonic distortion,
- apparent power, and
- DC power

to an output signal.

NOTE The above electrical quantities include AC and/or DC components.

This document applies

- a) if the fundamental frequency of the input(s) lies between 0 Hz and 1 500 Hz,
- b) to the electrical measuring transducer if it is part of a system for the measurement of an electrical or non-electrical quantity,
- c) to transducers for use in a variety of applications such as telemetry and process control and in one of a number of defined environments.

This document is not applicable for:

- instrument transformers that comply with IEC 61869 (all parts),
- transmitters for use in an industrial process application that comply with IEC 60770 (all parts),
- power metering and monitoring devices (PMD) that comply with IEC 61557-12,
- meters that comply with the IEC 62053 series,
- handheld sensors,
- residual current monitoring devices (RCMs) that comply with IEC 62020-1,
- residual current detecting devices (RDC-DD) that comply with IEC 62955,
- in-cable control and protection devices (IC-CPDs) that comply with IEC 62752,
- modular residual current devices (MRCDs) that comply with IEC 60947-2:2016/AMD1:2019, Annex M.

Within the measuring range, the output signal is a function of the measurand. An auxiliary supply can be required.

This document is intended:

- to specify the terminology and definitions relating to transducers whose main application is in industry,
- to unify the test methods used in evaluating transducer performance,
- to specify accuracy limits and output values for transducers.

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 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-52:2017, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60228:2023, *Conductors of insulated cables*

IEC TR 61000-2-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 3: Description of the environment – Radiated and non-network-frequency-related conducted phenomena*

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

IEC 61010-2-030:2023, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*

IEC 61326-1:2020, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61557-12:2018, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 12: Power metering and monitoring devices (PMD)*

IEC 61557-12:2018/AMD1:2021

IEC 61558-1:2017, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof – Part 1: General requirements and tests*

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

IEC 62586-1:2017, *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI)*

ISO 4628-3:2016, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	135
INTRODUCTION.....	137
1 Domaine d'application	138
2 Références normatives	139
3 Termes et définitions	140
3.1 Termes généraux	140
3.2 Termes désignant les transducteurs.....	141
3.3 Termes désignant les transducteurs selon le mesurande	143
3.4 Termes désignant des transducteurs selon leur charge de sortie	144
3.5 Valeurs nominales	145
3.6 Termes désignant les transducteurs offrant la possibilité de réglage par les utilisateurs	146
3.7 Grandeurs d'influence et conditions de référence.....	146
3.8 Erreurs et variations.....	146
3.9 Précision, classe de précision et indice de classe	147
3.10 Termes relatifs au primaire des transducteurs.....	147
3.11 Termes relatifs à la sortie secondaire des transducteurs	148
4 Conditions d'environnement	148
5 Caractéristiques assignées.....	149
6 Exigences relatives à la conception et à la construction.....	149
6.1 Généralités	149
6.1.1 Architecture générale d'un transducteur.....	149
6.1.2 Classification des transducteurs (TRD).....	149
6.2 Exigences de sécurité	150
6.2.1 Généralités	150
6.2.2 Protection contre les chocs électriques.....	150
6.2.3 Protection contre les dangers mécaniques.....	151
6.2.4 Résistance aux contraintes mécaniques	151
6.2.5 Protection contre la propagation du feu	152
6.2.6 Limites de température de l'équipement et résistance à la chaleur	152
6.2.7 Protection contre les dangers des fluides	152
6.2.8 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique	152
6.2.9 Protection contre les émissions de gaz et substances, les explosions et les implosions.....	153
6.2.10 Composants et sous-ensembles	153
6.2.11 Protection par systèmes de verrouillage	153
6.2.12 Dangers résultant de l'application	153
6.2.13 Appréciation du risque	153
6.3 Exigences relatives à la CEM.....	153
6.3.1 Généralités	153
6.3.2 Exigences relatives à l'immunité	153
6.3.3 Exigences relatives à l'émission	155
6.4 Exigences climatiques	155
6.5 Exigences mécaniques	155
6.6 Exigences fonctionnelles.....	155
6.7 Exigences en matière de marquage	155

6.8	Exigences en matière de documentation	156
7	Essais de type	156
8	Essais individuels de série	156
Annexe A (normative) Exigences pour le TRD1.....		157
A.1	Généralités	157
A.2	Références pour les besoins de la présente Annexe A.....	157
A.3	Terminologie pour les besoins de la présente Annexe A	157
A.4	Conditions d'environnement.....	157
A.5	Caractéristiques assignées	158
A.6	Exigences relatives à la conception et à la construction d'un TRD1	158
A.6.1	Généralités	158
A.6.2	Exigences de sécurité.....	158
A.6.3	Exigences relatives à la CEM	158
A.6.4	Exigences climatiques	158
A.6.5	Exigences mécaniques	158
A.6.6	Exigences fonctionnelles	158
A.6.7	Exigences en matière de marquage	167
A.6.8	Exigences en matière de documentation.....	170
A.7	Essais de type pour le TRD1.....	171
A.7.1	Généralités.....	171
A.7.2	Exigences générales supplémentaires pour les essais de type pour le TRD1	171
A.7.3	Variations dues à la tension de l'alimentation auxiliaire	171
A.7.4	Variations dues à la fréquence de l'alimentation auxiliaire	172
A.7.5	Variations dues à la température ambiante	173
A.7.6	Variations dues à la fréquence de la ou des grandeurs d'entrée	174
A.7.7	Variations dues à la tension d'entrée	175
A.7.8	Variations dues au courant d'entrée.....	175
A.7.9	Variations dues au facteur de puissance.....	176
A.7.10	Variations dues à la charge de sortie	177
A.7.11	Variations dues à la distorsion de la ou des grandeurs d'entrée.....	178
A.7.12	Variations dues à un champ magnétique d'origine extérieure.....	178
A.7.13	Variations dues au déséquilibre des courants	179
A.7.14	Variations dues à l'interaction entre les éléments de mesure	180
A.7.15	Variation due à l'échauffement propre	181
A.7.16	Variation due à un fonctionnement continu	181
A.7.17	Variations dues aux tensions parasites en mode commun	182
A.7.18	Variations dues aux tensions parasites en mode série.....	182
A.7.19	Surcharges admissibles des grandeurs d'entrée	183
A.7.20	Essais à la tension de choc	184
A.7.21	Essai de perturbation en haute fréquence.....	184
A.7.22	Essai d'échauffement	184
A.7.23	Autres essais.....	184
Annexe B (normative) Exigences pour le TRD2.....		185
B.1	Généralités	185
B.2	Références pour les besoins de la présente Annexe B.....	185
B.3	Terminologie pour les besoins de la présente Annexe B	185
B.4	Conditions d'environnement.....	185
B.4.1	Généralités	185

B.4.2	Conditions normales d'environnement	185
B.5	Caractéristiques assignées pour le TRD2	186
B.5.1	Généralités	186
B.5.2	Caractéristiques assignées des entrées	187
B.5.3	Caractéristiques assignées des sorties	188
B.5.4	Caractéristiques assignées générales	189
B.6	Exigences pour la conception et la construction du TRD2	191
B.6.1	Généralités	191
B.6.2	Exigences de sécurité	191
B.6.3	Exigences relatives à la CEM	191
B.6.4	Exigences climatiques	191
B.6.5	Exigences mécaniques	192
B.6.6	Exigences fonctionnelles	197
B.6.7	Exigences en matière de marquage	204
B.6.8	Exigences en matière de documentation	206
B.7	Essais de type du TRD2	207
B.7.1	Généralités	207
B.7.2	Essais de sécurité	207
B.7.3	Essais CEM	208
B.7.4	Essais climatiques	209
B.7.5	Essais mécaniques	210
B.7.6	Essais fonctionnels	220
B.7.7	Vérification des marquages et de la documentation	227
B.7.8	Essais de courants de courte durée	227
B.7.9	Essais de surtension entre spires	229
B.7.10	Essais d'antirepliement	229
B.7.11	Essai avec des harmoniques et à basses fréquences	230
B.8	Essais individuels de série pour le TRD2	231
B.8.1	Généralités	231
B.8.2	Essais de précision	231
B.8.3	Vérification des marquages	231
B.8.4	Essais de sécurité	231
B.8.5	Essais de surtension entre spires	231
Annexe C (normative)	Codage d'interface	232
C.1	Généralités	232
C.2	Caractéristiques de la connexion de l'interface	232
C.3	Codage des valeurs de sortie assignées des transducteurs	232
C.4	Codage de l'alimentation auxiliaire pour les transducteurs	235
C.5	Codage des courbes de fonction de transfert pour les transducteurs	236
C.6	Codage complet de l'interface pour la sortie des transducteurs	237
C.6.1	Généralités	237
C.6.2	Exemples de codes d'interface et codes d'interface les plus courants	237
Annexe D (informative)	Recommandations antirepliement	239
Annexe E (normative)	Exigences pour le mesurage des harmoniques et des basses fréquences	242
E.1	Généralités	242
E.2	Exigences pour l'extension de classe de précision WBm0	242
E.3	Exigences pour l'extension de classe de précision WBm1	243
E.4	Exigences pour l'extension de classe de précision WBm2	243

E.5	Exigences pour l'extension de classe de précision WBm3.....	244
Annexe F (normative) Marquages des bornes du TRD2		245
F.1	Marquage des bornes pour le courant alternatif de surveillance du TRD2	245
F.2	Marquage des bornes pour la tension de surveillance du TRD2	245
Annexe G (informative) Recommandations relatives aux câbles, aux barres omnibus et aux conducteurs nus dans une installation		247
G.1	Isolation des câbles	247
G.2	Température des câbles et des barres omnibus	247
G.2.1	Câbles	247
G.2.2	Barres omnibus	248
Annexe H (informative) Recommandations relatives aux catégories de surtension et aux catégories de mesure		249
H.1	Concept de catégorie de surtension	249
H.2	Approche de l'IEC 60664-1 pour les circuits primaires du TRD2.....	249
H.2.1	Généralités	249
H.2.2	Exemples avec l'IEC 60664-1:2020, pour les circuits de mesure primaires, OVC III, DP 2, altitude inférieure à 2 000 m, champ hétérogène	249
H.3	Approche de l'IEC 61010 (toutes les parties) pour les circuits primaires du TRD2	250
H.3.1	Généralités	250
H.3.2	Exemple avec l'IEC 61010-2-030:2023, pour les circuits de mesure primaires, OVC III, DP 2, altitude inférieure à 2 000 m, champ hétérogène	250
H.4	Approche pour les circuits secondaires du TRD2	251
Annexe I (informative) Exemples d'organes de serrage et relation entre l'organe de serrage et le dispositif de connexion		252
I.1	Organe de serrage dans un dispositif de connexion	252
I.2	Exemples d'organes de serrage	252
Bibliographie.....		259
Figure 1 – Exemple d'architecture d'un transducteur (TRD)		149
Figure A.1 – Courbe de la fonction de transfert A.....		163
Figure A.2 – Courbe de la fonction de transfert B.....		164
Figure A.3 – Courbe de la fonction de transfert C		164
Figure A.4 – Courbe de la fonction de transfert D		165
Figure A.5 – Courbe de la fonction de transfert E.....		165
Figure B.1 – Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative.....		191
Figure B.2 – Dimensions.....		193
Figure B.3 – Limites de précision d'un TRD2-IAC (a) et d'un TRD2-IDC (b)		199
Figure B.4 – Définition de l'angle entre le conducteur primaire et l'équipement		203
Figure B.5 – Définition de la position du conducteur primaire en fonction du facteur de position.....		203
Figure B.6 – Gabarits de forme A et de forme B		214
Figure B.7 – Équipement d'essai de flexion		216
Figure B.8 – Mesurage du temps de réponse à un échelon		222
Figure B.9 – Essai de précision du cycle de température		224

Figure B.10 – Montage d’essai de l’impact du champ magnétique provenant d’autres phases – a) Première étape – b) Seconde étape.....	226
Figure B.11 – Montage d’essai pour le mesurage de précision.....	227
Figure D.1 – Exemple de système d’acquisition de données numériques.....	239
Figure D.2 – Masque de réponse en fréquence pour la classe de précision de mesure 1 ($f_r = 60 \text{ Hz}$, $f_s = 4\,800 \text{ Hz}$).....	241
Figure I.1 – Organe de serrage dans un dispositif de connexion.....	252
Figure I.2 – Organes de serrage sous tête de vis.....	253
Figure I.3 – Organes de serrage à trou.....	254
Figure I.4 – Organes de serrage à goujon fileté.....	255
Figure I.5 – Organes de serrage à plaquette.....	256
Figure I.6 – Organes de serrage pour cosses et barres.....	257
Figure I.7 – Organes de serrage à capot taraudé.....	258
Tableau 1 – Classification fonctionnelle des transducteurs ayant des fonctions exigées minimales.....	150
Tableau 2 – Définition des accès.....	154
Tableau 3 – Critères de performance pour les essais d’immunité CEM.....	155
Tableau A.1 – Groupes d’utilisation.....	157
Tableau A.2 – Relation entre les limites de l’erreur intrinsèque, exprimée en pourcentage de la valeur conventionnelle, et l’indice de classe.....	158
Tableau A.3 – Préconditionnement.....	159
Tableau A.4 – Conditions de référence relatives aux grandeurs d’influence et tolérances admises pour les essais.....	160
Tableau A.5 – Conditions de référence relatives au mesurande.....	161
Tableau A.6 – Exemples de marquage concernant les conditions de référence et le domaine nominal d’utilisation pour la température.....	169
Tableau A.7 – Symboles utilisés pour le marquage des transducteurs.....	169
Tableau A.8 – Variations admissibles dues à l’alimentation auxiliaire en courant alternatif.....	172
Tableau A.9 – Variations admissibles dues à l’alimentation auxiliaire en courant continu.....	172
Tableau A.10 – Variations dues à la fréquence de l’alimentation auxiliaire.....	173
Tableau A.11 – Variations admissibles dues à la température ambiante.....	174
Tableau A.12 – Variations admissibles dues à la fréquence de la grandeur d’entrée.....	174
Tableau A.13 – Variations admissibles dues à la tension d’entrée.....	175
Tableau A.14 – Variations admissibles dues au courant tension d’entrée.....	176
Tableau A.15 – Variations admissibles dues au facteur de puissance.....	177
Tableau A.16 – Variations admissibles dues à la charge de sortie.....	177
Tableau A.17 – Variations admissibles dues à la distorsion de la ou des grandeurs d’entrée.....	178
Tableau A.18 – Variations admissibles dues à un champ magnétique d’origine extérieure.....	179
Tableau A.19 – Variations admissibles dues au déséquilibre des courants.....	180
Tableau A.20 – Variations admissibles dues aux interactions entre les éléments de mesure.....	181

Tableau A.21 – Variations admissibles dues à l'échauffement propre	181
Tableau A.22 – Variations admissibles dues à un fonctionnement continu	182
Tableau A.23 – Variations admissibles dues aux tensions parasites en mode série	183
Tableau B.1 – Paramètres des conditions d'environnement	186
Tableau B.2 – Charge assignée préférentielle pour le TRD2 avec une sortie en tension alternative ou continue, ou une sortie en fréquence	188
Tableau B.3 – Charge assignée pour le TRD2 avec une sortie en courant alternatif ou continu.....	189
Tableau B.4 – Températures assignées pour le TRD2	190
Tableau B.5 – Classes d'humidité assignées	190
Tableau B.6 – Exemples de cosses d'extrémité pour les équipements raccordés à des conducteurs en cuivre.....	193
Tableau B.7 – Sections nominales des conducteurs ronds en cuivre et relation approximative entre les dimensions en mm ² et les dimensions dans le système AWG/kcmil.....	194
Tableau B.8 – Valeurs minimales pour la section maximale des conducteurs jusqu'à 400 A inclus.....	195
Tableau B.9 – Valeurs minimales pour la section maximale des conducteurs de 400 A à 800 A inclus.....	196
Tableau B.10 – Valeurs minimales pour la section maximale des barres de cuivre pour les courants supérieurs à 400 A et inférieurs ou égaux à 3 150 A	196
Tableau B.11 – Limites d'erreur relative et d'erreur de phase pour le TRD2-IAC	197
Tableau B.12 – Limites d'erreur pour le TRD2-IDC	198
Tableau B.13 – Limites de l'erreur relative pour le TRD2-UAC	200
Tableau B.14 – Limites de l'erreur relative pour le TRD2-UDC	201
Tableau B.15 – Limites pour la position du conducteur primaire par rapport à l'équipement	202
Tableau B.16 – Brochage d'un connecteur RJ45.....	204
Tableau B.17 – Essais de température.....	209
Tableau B.18 – Couples de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis	211
Tableau B.19 – Sections maximales des conducteurs et gabarits correspondants.....	212
Tableau B.20 – Relation entre la section et le diamètre du conducteur	213
Tableau B.21 – Valeurs d'essai pour les essais de flexion et de traction sur les conducteurs ronds en cuivre	215
Tableau B.22 – Valeurs d'essai pour l'essai de traction des conducteurs plats en cuivre	217
Tableau B.23 – Conducteurs d'essai en cuivre pour courants d'essai inférieurs ou égaux à 400 A	218
Tableau B.24 – Conducteurs d'essai en cuivre pour courants d'essai supérieurs à 400 A et inférieurs ou égaux à 800 A	219
Tableau B.25 – Barres d'essai en cuivre pour courants d'essai supérieurs à 400 A et inférieurs ou égaux à 3 150 A	219
Tableau B.26 – Valeurs de la charge pour les essais de précision principaux	220
Tableau C.1 – Codage de la connexion de l'interface.....	232
Tableau C.2 – Sortie en tension alternative (valeur efficace) assignée.....	233
Tableau C.3 – Sortie en tension continue assignée.....	233
Tableau C.4 – Plage assignée de la sortie en tension continue.....	234

Tableau C.5 – Sortie en courant alternatif (valeur efficace) assigné inférieur à 1 A.....	234
Tableau C.6 – Plage assignée de la sortie en courant continu	235
Tableau C.7 – Sortie en fréquence assignée.....	235
Tableau C.8 – Sortie à densité d’impulsion assignée	235
Tableau C.9 – Codage de l’alimentation électrique pour les transducteurs alimentés par un instrument de mesure par l’intermédiaire du connecteur	236
Tableau C.10 – Codage de l’alimentation externe pour les transducteurs.....	236
Tableau C.11 – Codage des courbes de fonction de transfert pour le TRD1.....	236
Tableau C.12 – Codage complet de l’interface pour la sortie des transducteurs	237
Tableau C.13 – Exemples de codes d’interface et codes d’interface les plus courants	237
Tableau D.1 – Filtre antirepliement	240
Tableau E.1 – Limites d’erreur pour les harmoniques – Extension de la classe de précision WBm0.....	242
Tableau E.2 – Limites d’erreur pour les harmoniques – Extension de la classe de précision WBm1.....	243
Tableau E.3 – Limites d’erreur pour les harmoniques – Extension de la classe de précision WBm2.....	244
Tableau E.4 – Limites d’erreurs pour les supra-harmoniques – Extension de la classe de précision WBm3	244
Tableau F.1 – Marquage des bornes pour le courant de surveillance du TRD2	245
Tableau F.2 – Marquage des bornes pour la tension de surveillance du TRD2.....	246
Tableau H.1 – Distances d’isolement selon l’IEC 60664-1:2020	249
Tableau H.2 – Lignes de fuite selon l’IEC 60664-1:2020	250
Tableau H.3 – Distances d’isolement selon l’IEC 61010-2-030:2017	251
Tableau H.4 – Lignes de fuite selon l’IEC 61010-2-030:2023	251

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TRANSDUCTEURS ÉLECTRIQUES DE MESURE CONVERTISSANT LES
GRANDEURS ÉLECTRIQUES ALTERNATIVES OU CONTINUES EN
SIGNAUX ANALOGIQUES OU NUMÉRIQUES**

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 établissement est confié 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) Il convient que tous les utilisateurs s'assurent de bien être 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60688 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Équipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2021. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) mise à jour des références normatives;
- b) mise à jour des définitions;
- c) mise à jour de la structure;
- d) ajout du mesurage de la puissance en courant continu.

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

Projet	Rapport de vote
85/921/FDIS	85/932/RVD

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

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce 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/publications.

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

- exigences et définitions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- *conformité*: caractères italiques.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

INTRODUCTION

Les réseaux de distribution d'énergie ont besoin de garantir l'efficacité énergétique, la disponibilité en énergie et les performances de réseau afin de faire face aux défis suivants:

- satisfaire aux exigences de développement durable pour lesquelles le mesurage de l'énergie est nécessaire pour identifier les sources d'économies d'énergie et pour améliorer la performance énergétique des organismes de fabrication, des organisations commerciales et des services publics;
- s'adapter aux évolutions technologiques (charges électroniques, méthodes de mesure électroniques, etc.);
- traiter les besoins des utilisateurs finaux (économies de coûts, conformité aux aspects de la réglementation des constructions, etc.) par rapport à la gestion de l'énergie électrique;
- assurer la sécurité et la continuité du service;
- s'adapter à l'évolution des normes d'installation;
- satisfaire aux besoins des nouvelles applications pour les réseaux à tension continue (photovoltaïque, véhicule électrique, distribution de courant continu, etc.).

La surveillance des grandeurs électriques dans les réseaux internes permet de relever ces défis.

Pour configurer cette surveillance, des transducteurs:

- mesurent différents types de grandeurs électriques;
- convertissent les grandeurs électriques alternatives ou continues en signaux analogiques ou numériques;
- peuvent être combinés avec des équipements de mesure pour surveiller et analyser les grandeurs électriques.

NOTE Certains des termes utilisés dans le présent document sont différents de ceux utilisés dans la série IEC 60051 en raison des différences fondamentales qui existent entre les appareils indicateurs et les transducteurs de mesure.

TRANSDUCTEURS ÉLECTRIQUES DE MESURE CONVERTISSANT LES GRANDEURS ÉLECTRIQUES ALTERNATIVES OU CONTINUES EN SIGNAUX ANALOGIQUES OU NUMÉRIQUES

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux transducteurs (TRD) à grandeurs d'entrées et de sorties électriques destinés à mesurer des grandeurs électriques alternatives ou continues. Le signal de sortie peut être sous la forme d'un signal analogique ou numérique.

Le présent document s'applique aux transducteurs de mesure destinés à convertir des grandeurs électriques, telles que:

- le courant;
- la tension;
- la puissance active;
- la puissance réactive;
- le facteur de puissance;
- le déphasage;
- la fréquence;
- les harmoniques ou la distorsion harmonique totale;
- la puissance apparente; et
- la puissance en courant continu,

en signal de sortie.

NOTE Les grandeurs électriques ci-dessus incluent des composantes alternatives et/ou continues.

Le présent document s'applique:

- a) si la fréquence fondamentale de la ou des grandeurs d'entrée est comprise entre 0 Hz et 1 500 Hz;
- b) à un transducteur de mesure électrique appartenant à une chaîne de mesure d'une grandeur électrique ou non électrique;
- c) aux transducteurs destinés à une utilisation générale, par exemple à la télémesure, à la commande de processus et dans un des nombreux environnements spécifiés.

Le présent document ne s'applique pas:

- aux transformateurs de mesure conformes à la série IEC 61869;
- aux transmetteurs utilisés dans un processus industriel conforme à la série IEC 60770;
- aux dispositifs de comptage et de surveillance du réseau électrique (PMD) conformes à l'IEC 61557-12;
- aux compteurs conformes à la série IEC 62053;
- aux capteurs portatifs;
- aux contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) conformes à l'IEC 62020-1;
- aux dispositifs de détection de courant résiduel (RDC-DD) conformes à la série IEC 62955;
- aux dispositifs de contrôle et de protection intégrés au câble (IC-CPD) conformes à la série IEC 62752;

- aux dispositifs modulaires à courant résiduel (MRCD) conformes à l'IEC 60947-2:2016/AMD1:2019, Annexe M.

Dans l'étendue de mesure, le signal de sortie varie en fonction du mesurande. Une alimentation auxiliaire peut être exigée.

Le présent document a pour objet:

- de spécifier la terminologie et les définitions relatives aux transducteurs dont l'application principale relève du domaine de l'industrie;
- d'unifier les méthodes d'essai utilisées pour évaluer les performances des transducteurs;
- de spécifier les limites de précision et les valeurs de sortie des transducteurs.

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 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-11, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-52:2017, *Essais d'environnement – Partie 2-52: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

IEC 60228:2023, *Ames des câbles isolés*

IEC TR 61000-2-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 3: Description de l'environnement – Phénomènes rayonnés et phénomènes conduits à des fréquences autres que celles du réseau*

IEC 61010-1:2010, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

IEC 61010-2-030:2023, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-030: Exigences particulières pour les appareils équipés de circuits d'essai ou de mesure*

IEC 61326-1:2020, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61557-12:2018, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension jusqu'à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 12: Dispositifs de comptage et de surveillance du réseau électrique (PMD)*
IEC 61557-12:2018/AMD1:2021

IEC 61558-1:2017, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments – Partie 1: Exigences générales et essais*

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 62586-1:2017, *Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation – Partie 1: Instruments de qualité de l'alimentation (PQI)*

ISO 4628-3:2016, *Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 3: Évaluation du degré d'enrouillement*