

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



BASIC EMC PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

**Power quality measurement in power supply systems –
Part 1: Power quality instruments (PQI)**

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.



IEC 62586-1

Edition 2.0 2017-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

**Power quality measurement in power supply systems –
Part 1: Power quality instruments (PQI)**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-4358-9

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms.....	10
3.1 General definitions.....	10
3.2 Terms and definitions related to environments	11
3.3 Definitions related to uncertainty.....	11
3.4 Notations	12
3.4.1 Functions.....	12
3.4.2 Symbols and abbreviated terms.....	12
3.4.3 Indices.....	12
4 Environmental conditions.....	13
4.1 General.....	13
4.2 Environments FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO and FO-H	14
4.3 Environments PI, PI-H, PO and PO-H	15
4.4 Relationship between ambient air temperature and relative humidity.....	16
5 Ratings.....	17
5.1 Rated input energising voltages.....	17
5.2 Rated frequencies.....	17
6 Design and construction	17
6.1 General.....	17
6.2 General architecture	17
6.3 Functions embedded in PQI-A and PQI-S	18
6.3.1 PQI-A minimum functions definition	18
6.3.2 PQI-S minimum functions definition	19
6.3.3 Summary of IEC 61000-4-30 requirements for functions	20
6.4 Additional requirements complementary to IEC 61000-4-30	21
6.4.1 Data to be provided for testing reasons	21
6.4.2 Resolution of the presented data	23
6.4.3 Clarification about “data flagging”	23
6.4.4 Temperature drift requirement within the rated range of operation for ambient air temperature.....	23
6.5 Safety requirements.....	25
6.6 EMC requirements	25
6.6.1 Emissions.....	25
6.6.2 Immunity.....	25
6.7 Climatic requirements of PQI	25
6.8 Mechanical requirements	25
6.8.1 Product mechanical robustness	25
6.8.2 Enclosure robustness	25
6.9 Degree of protection by enclosures.....	26
6.10 Start-up requirements	26

7	Marking and operating instructions	27
7.1	General.....	27
7.2	Marking.....	27
7.3	Operating instructions	27
8	Functional, environmental and safety type tests.....	27
8.1	General.....	27
8.2	Reference conditions for type tests	28
8.3	Safety tests.....	28
8.4	EMC tests	28
8.4.1	Emissions	28
8.4.2	Immunity.....	28
8.5	Climatic tests	29
8.6	Mechanical tests	30
8.6.1	Product mechanical robustness	30
8.6.2	Degree of protection provide by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)	31
8.6.3	Degree of protection by enclosure (IP code)	31
8.7	Functional and uncertainty tests.....	31
9	Routine tests	32
9.1	General.....	32
9.2	Protective bonding test	32
9.3	Dielectric strength test	32
9.4	Intrinsic uncertainty test	32
10	Declarations	32
11	Re-calibration and re-verification	32
	Annex A (informative) Information about environment “EMC environment G” and environment “EMC environment H”	33
	Bibliography.....	34
	Figure 1 – Instrument generic measurement chain	18
	Figure 2 – Uncertainty requirement as a function of temperature	24
	Figure A.1 – Example for the situation inside a power station	33
	Table 1 – Products coding table.....	13
	Table 2 – Definition of class A products	13
	Table 3 – Definition of class S products	13
	Table 4 – Description of FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO, FO-H environments	15
	Table 5 – Description of PI, PI-H, PO and PO-H environments.....	16
	Table 6 – PQI-A functions	19
	Table 7 – PQI-S minimum functions	20
	Table 8 – Summary of measurements requested for testing	22
	Table 9 – Uncertainty multipliers for different temperature ranges.....	24
	Table 10 – Enclosure mechanical requirements	26
	Table 11 – Minimum IP requirements	26

Table 12 – Characteristics specification template.....	27
Table 13 – Reference conditions for testing	28
Table 14 – Performance criteria applicable for EMC testing	29
Table 15 – Climatic requirements.....	30
Table 16 – Product mechanical requirements.....	31

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**POWER QUALITY MEASUREMENT IN POWER
SUPPLY SYSTEMS –****Part 1: Power quality instruments (PQI)**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62586-1 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2013. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) integration of the new measurement functions of IEC 61000-4-30:2015 (e.g. RVC and current functions);
- b) integration of the new requirements of IEC/TS 61000-6-5:2015, update of definitions of environment G and H, update of applicable EMC performance criteria;
- c) correction of minor mistakes, improvement in specification.

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

FDIS	Report on voting
85/586/FDIS	85/590/RVD

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

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

It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

A list of all parts of the IEC 62586 series, published under the general title *Power quality measurement in power supply systems*, can be found on the IEC website.

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

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

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.

INTRODUCTION

Electricity as delivered to the customers has several characteristics that are variable and that affect its usefulness to the customers.

Power quality instruments on the market have different characteristics. This document provides a common system of references in order to facilitate their selection, comparison and evaluation. This document specifies a classification based on product performance, environment and safety.

It is acknowledged that IEC 61000-4-30 is a basic EMC publication. Detailed guidance on instrument performance, performance verification methods, additional influence quantities and other similar information should, in general, be found in a product standard.

IEC 62586-1 is a product standard that refers to IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7 and IEC 61000-4-15 for measuring methods. IEC 62586-2 specifies functional tests and uncertainty requirements for instruments in the scope of IEC 62586-1.

IEC 62586-1 is therefore complementing basic EMC standards with environmental, safety and performance requirements.

POWER QUALITY MEASUREMENT IN POWER SUPPLY SYSTEMS –

Part 1: Power quality instruments (PQI)

1 Scope

This part of IEC 62586 specifies product and performance requirements for instruments whose functions include measuring, recording and possibly monitoring power quality parameters in power supply systems, and whose measuring methods (class A or class S) are defined in IEC 61000-4-30.

These requirements are applicable in single, dual- (split phase) and 3-phase AC power supply systems at 50 Hz or 60 Hz.

These instruments can be used:

- in the generation, transmission and distribution of electricity, for example inside a power station, substation or a distributed generator connection;
- at the interface point between the installation and the network, e.g. in order to check the compliance of the connection agreement between a network operator and the customer.

NOTE These instruments can also be used for other applications, e.g. inside commercial / industrial installations especially where comparable measurements are needed (i.e. data centres or petrochemical plants).

These instruments are fixed-installed or portable. They are intended to be used both indoors and/or outdoors.

Devices such as digital fault recorders, energy/power meters, protection relays or circuit breakers can include power quality functions of class A or class S defined in IEC 61000-4-30. If such devices are specified according to this document, then this document fully applies and applies in addition to the relevant product standard. This document does not replace the relevant product standard.

This document does not address the user interface or topics unrelated to measurement performance of device.

This document does not cover post-processing and interpretation of the data with, for example, dedicated software.

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 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Tests B: Dry heat*

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

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14 Tests – Test N: Change of temperature*

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

IEC 60068-2-31, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

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

IEC 60068-2-57, *Environmental testing – Part 2-57: Tests – Test Ff: Vibration – Time-history and sine-beat method*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

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

IEC 60654-1, *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions – Part 1: Climatic conditions*

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

IEC 60721-3-1, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC 60721-3-2, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

IEC 60721-3-3, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 61000-4-7:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*
Amendment 1:2008

IEC 61000-4-15, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications*

IEC 61000-4-30:2015, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods*

IEC 61000-6-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments*

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

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

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

IEC 62586-2, *Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements*

CISPR 32, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61000-4-30 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 General definitions

3.1.1

power quality instrument

PQI

instrument whose main function is to measure, record and possibly monitor power quality parameters in power supply systems, and whose measuring methods (class A or class S) are defined in IEC 61000-4-30

3.1.2

power quality instrument class A

PQI-A

PQI whose measuring methods comply with class A of IEC 61000-4-30

3.1.3

power quality instrument class S

PQI-S

PQI whose measuring methods comply with class S of IEC 61000-4-30

3.1.4

portable instrument

portable measuring instrument

measuring instrument designed to be easily carried by hand and to be connected and disconnected by the user

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 312-02-18]

3.1.5

fixed installed instrument

fixed installed measuring instrument

measuring instrument designed to be permanently mounted and which is intended to be connected by means of permanently installed connectors

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 312-02-17, modified – “conductors” has been replaced by “connectors”.]

3.1.6**panel mounted instrument**

fixed installed instrument intended to be mounted in a cut out of a panel or a chassis

3.1.7**modular instrument fixed on DIN rail**

fixed installed instrument intended to be used in switchgear or control gear, fixed on a DIN rail

3.1.8**housing instrument fixed on DIN rail**

fixed installed instrument, intended to be fixed on a DIN rail within a control panel

3.2 Terms and definitions related to environments**3.2.1****EMC environment H**

harsh EMC environment

EXAMPLE High voltage stations, arc furnaces, welding, aluminium plants.

Note 1 to entry: This environment is described in IEC 61000-6-5 as environment in substations.

3.2.2**EMC environment G**

general EMC environment

EXAMPLE Power stations, MV and LV substations, extended industrial applications.

Note 1 to entry: This environment is described in IEC 61000-6-5 as environment in power stations

3.2.3**limit range of operation**

extreme operating conditions that a measuring instrument can withstand without damage and without degradation of its metrological characteristics when it is subsequently operated within its rated operating conditions

Note 1 to entry: Measuring instrument should be able to function within the limit range of operation

3.2.4**rated range of operation**

range of values of a single influence quantity that forms a part of the rated operating conditions

Note 1 to entry: Uncertainty requirements should be met within the rated range of operation

3.3 Definitions related to uncertainty**3.3.1****intrinsic uncertainty**

uncertainty of a measuring instrument when used under reference conditions

Note 1 to entry: In this document, it is the uncertainty of a measured value defined in its rated range and with all influence quantities under reference conditions, unless otherwise stated.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.2.10, modified – Note 1 to entry has been added and instrumental was removed.]

3.3.2**influence quantity**

quantity which is not the subject of the measurement and whose change affects the relationship between the indication and the result of the measurement

Note 1 to entry: Influence quantities can originate from the measured system, the measuring equipment or the environment.

Note 2 to entry: As the calibration diagram depends on the influence quantities, in order to assign the result of a measurement, it is necessary to know whether the relevant influence quantities lie within the specified range.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.1.14, modified – Note 3 to entry has been deleted.]

3.3.3

variation

variation due to a single influence quantity

difference between the value measured under reference conditions and any value measured within the rated operating range (for this specific influence quantity)

Note 1 to entry: The other performance characteristics and the other influence quantities should stay within the ranges specified for the reference conditions.

3.3.4

rated operating conditions

set of conditions that must be fulfilled during the measurement in order that a calibration diagram may be valid

Note 1 to entry: Beside the specified measuring range and rated operating ranges for the influence quantities, the conditions may include specified ranges for other performance characteristics and other indications that cannot be expressed as ranges of quantities.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.3.13]

3.3.5

operating uncertainty

uncertainty under the rated operating conditions

Note 1 to entry: The operating instrumental uncertainty, like the intrinsic one, is not evaluated by the user of the instrument, but is stated by its manufacturer or calibrator. The statement may be expressed by means of an algebraic relation involving the intrinsic instrumental uncertainty and the values of one or several influence quantities, but such a relation is just a convenient means of expressing a set of operating instrumental uncertainties under different operating conditions, not a functional relation to be used for evaluating the propagation of uncertainty inside the instrument.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.2.11, modified – the word "instrumental" has been removed from both the term and the definition.]

3.3.6

overall system uncertainty

uncertainty including the uncertainty of all components related to the measurement system (sensors, wires, measuring instrument, etc.) under the rated operating conditions

3.4 Notations

3.4.1 Functions

See functions defined in IEC 61000-4-30.

3.4.2 Symbols and abbreviated terms

N.R. not requested

N.A. not applicable

3.4.3 Indices

min minimum value

max maximum value

4 Environmental conditions

4.1 General

This document classifies power quality instruments according to the following criteria:

- instruments that are complying either with class A measurement methods of IEC 61000-4-30 (PQI-A) or with class S measurement methods of IEC 61000-4-30 (PQI-S);
- instruments that are either fixed installed (F) or portable (P);
- instruments that are intended to be used either indoors (I) or outdoors (O);
- instruments that are intended to be used in generic EMC environment G or in specific harsh EMC environment H.

NOTE See Annex A for complementary information on definitions of EMC environment G and EMC environment H.

Instruments shall be named according to the coding of Table 1. The list of all allowed instruments is given in Table 2 and Table 3.

Table 1 – Products coding table

Power quality instrument (PQI)	Functions class according to IEC 61000-4-30 (A or S)	Fixed installed (F) or portable (P) instrument	Indoor (I) or outdoor (O) application	EMC environment G (blank) or H (-H)
PQI-A or PQI-S		-FI1, -FI2, -FO, -PI or -PO ^a		Blank or -H ^a
^a See Table 4 and Table 5.				

Table 2 – Definition of class A products

	Fixed installed		Portable	
	Indoor application	Outdoor application	Indoor application	Outdoor application
EMC environment G	PQI-A-FI1 PQI-A-FI2	PQI-A-FO	PQI-A-PI	PQI-A-PO
EMC environment H	PQI-A-FI1-H PQI-A-FI2-H	PQI-A-FO-H	PQI-A-PI-H	PQI-A-PO-H
NOTE FI1 is an indoor environment with uncontrolled temperature variations, while FI2 is an indoor environment with controlled temperature variations				

Table 3 – Definition of class S products

	Fixed installed		Portable	
	Indoor application	Outdoor application	Indoor application	Outdoor application
EMC environment G	PQI-S-FI1 PQI-S-FI2	PQI-S-FO	PQI-S-PI	PQI-S-PO
EMC environment H	PQI-S-FI1-H PQI-S-FI2-H	PQI-S-FO-H	PQI-S-PI-H	PQI-S-PO-H
NOTE FI1 is an indoor environment with uncontrolled temperature variations, while FI2 is an indoor environment with controlled temperature variations				

4.2 Environments F11, F12, F11-H, F12-H, FO and FO-H

Those environments are dedicated to fixed-installed instruments, used:

- in EMC environment G or in EMC environment H;
- for indoor operation or outdoor operation.

Table 4 – Description of FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO, FO-H environments

Environmental parameters		Storage and transport	Indoor operation	Outdoor operation
Ambient temperature: limit range of operation ^a		IEC 60721-3-1 / 1K5 –40 °C to +70 °C IEC 60721-3-2 / 2K4 –40 °C to +70 °C	FI1: IEC 60721-3-3 / 3K6 –25 °C to +55 °C FI2: IEC 60721-3-3 / 3K5 mod.: 0 °C to +45 °C	Depends on the geographic regions or the application ^g At least the requirements for indoor operation are mandatory
Ambient temperature: rated range of operation ^b		N.A.	FI1: IEC 60721-3-3 / 3K5 mod. –10 °C to +45° FI2: IEC 60721-3-3 / 3K5 mod. 0 °C to +45 °C	IEC 60721-3-3 / 3K6 –25 °C to +55 °C
Relative humidity: 24 h average		from 5 % to 95 % ^d	from 5 % to 95 % ^d	from 5 % to 95 % ^d
Solar radiations		Negligible	Negligible	1 120 W/m ² ⁱ
Wind-driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)		Negligible	Negligible	Significant precipitation
Air pollution by dust, salt, smoke, corrosive/flammable gas, vapours		No significant air pollution ^c	No significant air pollution ^c	Significant air pollution by dust and salt.
Vibration, earth tremors		IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M1	IEC 60721-3-3 / 3M1
Electromagnetic disturbances immunity	Environments FI1, FI2, FO	N.A.	IEC 61000-6-5 Power station environment	IEC 61000-6-5 Power station environment
	Environments FI1-H, FI2-H, FO-H	N.A.	IEC 61000-6-5 Substation environment	IEC 61000-6-5 Substation environment
Altitude		N.A.	≤2 000 m in general ≤4 000 m in specific cases ^h	≤2 000 m ≤4 000 m in specific cases ^h
Pollution degree		N.A.	2 according to IEC 61010	2 or 3 according to IEC 61010
Overvoltage category (related to the mains supply)		N.A.	IEC 61010 overvoltage category III ^{e f}	IEC 61010 overvoltage category III ^{e f}
Measurement category (related to the measurement inputs)		N.A.	IEC 61010 measurement category III or IV ^{e f}	IEC 61010 measurement category III or IV ^{e f}
<p>^a See definition. Temperature may be lower on the front face of panel mounted instruments.</p> <p>^b See definition.</p> <p>^c These conditions correspond to maximum values given for classes 3C1 and 3S1 in IEC 60721-3-3.</p> <p>^d No condensation or ice is considered.</p> <p>^e If the instrument is supplied by the circuit being measured, then overvoltage category and measurement category shall be the same category number.</p> <p>^f For guidance on the selection of the correct measurement category, see IEC 61010-2-030. For guidance on the overvoltage category, see IEC 61010-1.</p> <p>^g Limit range of operation shall be specified by the manufacturer.</p> <p>^h If the equipment is rated to operate at an altitude greater than 2 000 m, all clearances are multiplied by the applicable factor specified in IEC 61010-1.</p> <p>ⁱ If provisions for sheltering are clearly specified by the manufacturer, this does not apply</p>				

4.3 Environments PI, PI-H, PO and PO-H

These environments are dedicated to portable instruments:

- used in EMC environment G or in EMC environment H,
- for indoor or outdoor applications.

Table 5 – Description of PI, PI-H, PO and PO-H environments

Environmental parameters		Storage	Indoor operation	Outdoor operation
Ambient temperature: limit range of operation ^a		IEC 60721-3-1/ 1K5 -40 °C to +70 °C IEC 60721-3-2 / 2K4 -40 °C to +70 °C	IEC 60721-3-3 / 3K5 -5 °C to +45 °C	Depends on the geographic regions or the application ^g At least the requirements for indoor operation are mandatory
Ambient temperature: rated range of operation ^b		N.A.	IEC 60721-3-3 / 3K5 mod. 0 °C to +40 °C	IEC 60721-3-3 / 3K6 -5 °C to +45 °C
Relative humidity: 24 h average		from 5 % to 95 % ^d	from 5 % to 95 % ^d	from 5 % to 95 % ^d
Solar radiations		Negligible	Negligible	1 120 W/m ² ⁱ
Wind-driven precipitation (rain, snow, hail, etc.)		Negligible	Negligible	Significant precipitation
Air pollution by dust, salt, smoke, corrosive/flammable gas, vapours		No significant air pollution ^c	No significant air pollution ^c	Significant air pollution by dust and salt
Vibration, earth tremors		IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M2	IEC 60721-3-3 / 3M2
Electromagnetic disturbances immunity	Environments PI or PO	N.A.	IEC 61000-6-5 Power station environment	IEC 61000-6-5 Power station environment
	Environments PI-H or PO-H	N.A.	IEC 61000-6-5 Substation environment	IEC 61000-6-5 Substation environment
Altitude		N.A.	≤2 000 m in general ≤4 000 m in specific cases ^h	≤2 000 m in general ≤4 000 m in specific cases ^h
Pollution degree		N.A.	2	2 or 3
Overvoltage category (related to the mains)		N.A.	IEC 61010 overvoltage category III ^{e f}	IEC 61010 overvoltage category III ^{e f}
Measurement category (related to the measurement inputs)		N.A.	IEC 61010 measurement category III or IV ^{e f}	IEC 61010 measurement category III or IV ^{e f}
<p>^a See definition.</p> <p>^b See definition.</p> <p>^c These conditions correspond to maximum values given for classes 3C1 and 3S1 in IEC 60721-3-3.</p> <p>^d No condensation or ice is considered.</p> <p>^e If the instrument is supplied by the circuit being measured, then overvoltage category and measurement category shall be the same category number.</p> <p>^f For guidance on the selection of the correct measurement category, see IEC 61010-2-030. For guidance on the overvoltage category, see IEC 61010-1.</p> <p>^g Limit range of operation shall be specified by the manufacturer.</p> <p>^h If the equipment is rated to operate at an altitude greater than 2 000 m, all clearances are multiplied by the applicable factor specified in IEC 61010-1.</p> <p>ⁱ If provisions for sheltering are clearly specified by the manufacturer, this does not apply</p>				

4.4 Relationship between ambient air temperature and relative humidity

The climatograms for classes C1 and C2 defined in Annex A of IEC 60654-1:2012 apply, taking into account the values of Table 4 and Table 5.

5 Ratings

5.1 Rated input energising voltages

The preferred rated values of voltages for AC (RMS) are those given below, together with those values multiplied by $\sqrt{3}$ or $1/\sqrt{3}$: 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 200 V; 220 V; 230 V; 240 V; 480 V; 600 V and 690 V.

The values above are preferred values. However, if a PQI complies with a specific country's requirement not covered by the above, this shall be stated by the manufacturer.

5.2 Rated frequencies

The standard rated values of frequency shall be selected from the following:

50 Hz; 60 Hz.

6 Design and construction

6.1 General

The following requirements as well as those given in IEC 62586-2 shall apply.

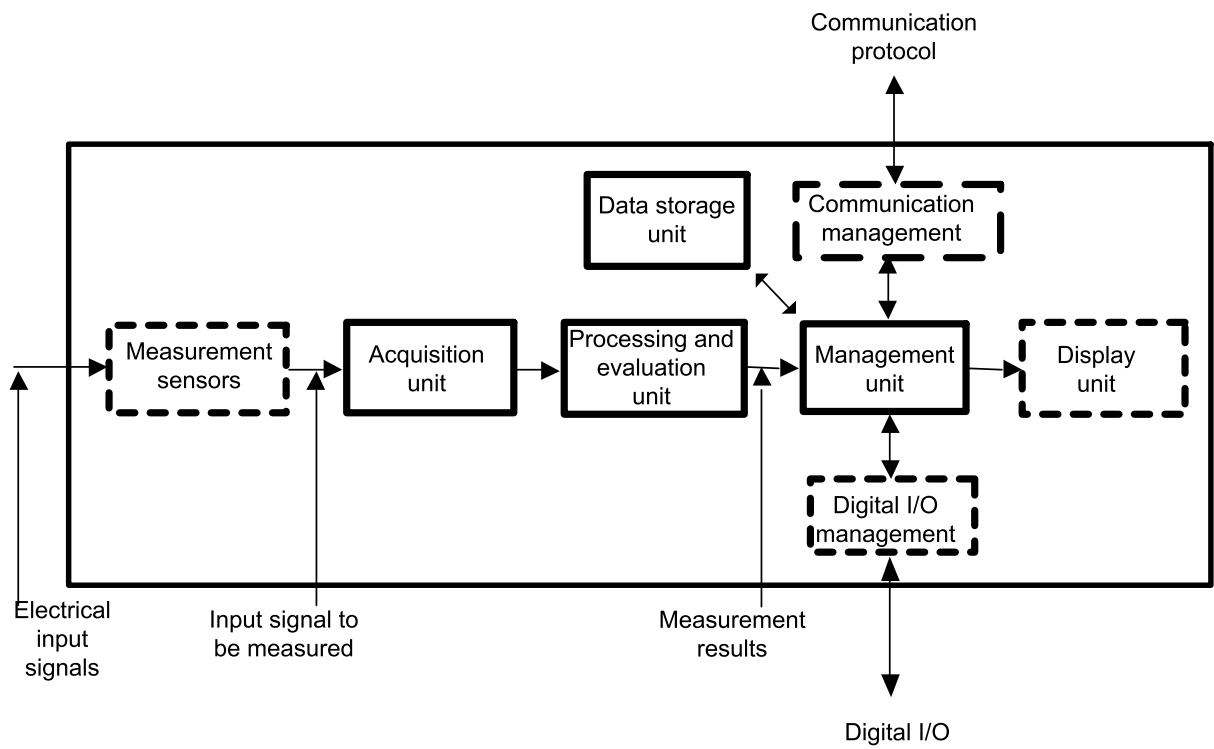
NOTE IEC 62586-2 specifies functional tests and uncertainty requirements for instruments in the scope of this document.

6.2 General architecture

Organisation of the measurement chain: the electrical quantity to be measured may be either directly accessible, as it is generally the case in low-voltage systems, or accessible via measurement sensors such as voltage sensors (VS) or current sensors (CS).

It shall be possible to download data stored in the instrument, for example with a communication network, or through removable memory.

Figure 1 below specifies the general architecture of the instrument; the dotted lines show optional units of the instrument.



IEC

Figure 1 – Instrument generic measurement chain

6.3 Functions embedded in PQI-A and PQI-S

6.3.1 PQI-A minimum functions definition

Any PQI-A shall include all the mandatory functions specified in Table 6.

Table 6 – PQI-A functions

Function and data provided ^c	Requirement ^a	Measurement method, measuring uncertainty and measuring range according to IEC 61000-4-30
Power frequency 10 s data	M	Class A
Magnitude of the supply voltage 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	M	Class A
Flicker 10 min Pst and 2 h Plt data.	M	Class A
Supply voltage dips and swells Residual voltage, swell voltage and duration	M	Class A
Supply voltage interruptions Residual voltage and duration	M	Class A
Supply voltage unbalance 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	M	Class A
Voltage harmonics 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	M	Class A
Voltage interharmonics 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	M	Class A
Mains signalling voltage Msv data 10/12-cycle for the specified frequencies	M	Class A
Under/over deviation 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	O ^b	Class A
Rapid voltage changes	O ^b	Class A
Magnitude of current 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A
Harmonic currents 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A
Inter-harmonic currents 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A
Current unbalance 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A
<p>^a M = mandatory; O = optional</p> <p>^b When an optional function is embedded, then this function shall comply with the relevant requirements defined in IEC 61000-4-30.</p> <p>^c Aggregation data shall be computed by the instrument for all implemented functions, but may not be recorded by the instrument.</p> <p>NOTE 1 Additional data such as waveform capture can be beneficial for the analysis of dips/swells/interruptions.</p> <p>NOTE 2 Class A power quality instruments are able to measure harmonics and interharmonics up to rank 50 (2,5 kHz at 50 Hz and 3 kHz at 60 Hz). Class S power quality instruments are able to measure harmonics up to rank 40 (2 kHz at 50 Hz and 2,4 kHz at 60 Hz).</p>		

6.3.2 PQI-S minimum functions definition

Any PQI-S shall include all the mandatory functions specified in Table 7. Should one of the optional functions of Table 7 be included in the instrument, then this function shall comply with the measurement method, measurement uncertainty and measuring range specified in IEC 61000-4-30.

Table 7 – PQI-S minimum functions

Function and data provided ^c	Requirement ^a	Measurement method, measuring uncertainty and measuring range according to IEC 61000-4-30
Power frequency 10 s data	M	Class A or class S
Magnitude of the supply voltage 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	M	Class A or class S
Flicker 10 min Pst and 2 h Plt data.	O ^b	Class A or class S
Supply voltage dips and swells Residual voltage, swell voltage and duration	M	Class A or class S
Supply voltage interruptions Residual voltage and duration	M	Class A or class S
Supply voltage unbalance 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	M	Class A or class S
Voltage harmonics 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	O ^b	Class A or class S
Voltage interharmonics 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	O ^b	Class A or class S
Mains signalling voltage Msv data 10/12-cycle for the specified frequencies	O ^b	Class A or class S
Under/over deviation 150/180 cycles, 10 min and 2 h data.	O ^b	Class A or class S
Rapid voltage changes	O ^b	Class A or class S
Magnitude of current 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A or class S
Harmonic currents 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A or class S
Interharmonic currents 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A or class S
Current unbalance 150/180 cycles, 10 min and 2 h data	O ^b	Class A or class S
<p>^a M = mandatory; O = optional</p> <p>^b When an optional function is embedded, then this function shall comply with the relevant requirements defined in IEC 61000-4-30.</p> <p>^c Aggregations data shall be computed by the instrument for all implemented functions, but may not be recorded by the instrument.</p> <p>NOTE 1 Additional data such as waveform capture can be beneficial for the analysis of dips/swells/interruptions.</p> <p>NOTE 2 Class A power quality instruments are able to measure harmonics and interharmonics up to rank 50 (2,5 kHz at 50 Hz and 3 kHz at 60 Hz). Class S power quality instruments are able to measure harmonics up to rank 40 (2 kHz at 50 Hz and 2,4 kHz at 60 Hz).</p>		

6.3.3 Summary of IEC 61000-4-30 requirements for functions

NOTE A summary of the functions is given in IEC 61000-4-30.

In order to measure voltage in the presence of harmonics, the PQI shall be able to measure up to a crest factor 2 (see IEC 61000-4-7).

6.4 Additional requirements complementary to IEC 61000-4-30

6.4.1 Data to be provided for testing reasons

For testing reasons, any PQI shall provide (by any means) all the readings of the power quality parameters defined in IEC 61000-4-30 that a device supports, including the 10/12-cycle values, the 150/180-cycle values, the 10-min values, the 2-h values and the 10-s values for frequency measurement.

For testing reasons, any PQI shall provide (by any means) the following information correlated with each power quality reading according to IEC 61000-4-30:

- date;
- time;
- flagging information (for readings that support flagging);
- block numbering of 10/12-cycle and 150/180-cycle measurements within each 10-min interval.

Table 8 specifies a summary of the measured values and of the additional internal data *that need to be provided in case the measurement function is implemented in the device.*

Table 8 – Summary of measurements requested for testing

Function	PQ computation	Triggered events	Aggregation	Additional data for testing	Flagging
Power frequency	10-s measurement	N.A.	N.A.	N.A.	X
Magnitude of the supply voltage	10-min aggregation measurement	N.A.	Required	10/12-cycle measurement	X
Supply voltage unbalance	2-h aggregation measurement is optional		Required	150/180-cycle aggregation measurement	X
Voltage harmonics			Required	Block numbering to RTC 10-min tick (for 10/12-cycle (Overlap 1) and 150/180-cycle (Overlap 2) readings)	X
Voltage interharmonics			Required		X
Under/over deviation			Required		X
Flicker	10-min P_{st} value and 2-h P_{It} value	N.A.	According to IEC 61000-4-15	P_{inst} output (also called “output 5” referenced by IEC 61000-4-15)	X
Supply voltage dips and interruptions	N.A.	Residual voltage $U_{rms}(1/2)$ or depth and time stamps (duration)	N.A.	Fault records (samples) and $U_{rms}(1/2)$ values during event (independently synchronized on each channel on zero crossing)	N.A.
Supply voltage swells		Maximum swell magnitude and time stamps (duration)	N.A.		N.A.
Mains signalling voltage	10/12-cycle for the specified frequencies	N.A.	N.A.	N.A.	X
Rapid voltage change	N.A.	Voltage change ΔU_{ss} (new steady state voltage magnitude) Maximum deviation ΔU_{max} Time stamps (duration)	N.A.	N.A.	N.A.
Magnitude of current	10-min aggregation measurement	N.A.	Required	10/12-cycle measurement	N.A.
Harmonic currents	2-h aggregation measurement is optional	N.A.	Required	150/180-cycle aggregation measurement	
Inter-harmonic currents		N.A.	Required	Block numbering to RTC 10-min tick (for 10/12-cycle (Overlap 1) and 150/180-cycle (Overlap 2) readings)	
Current unbalance		N.A.	Required		

6.4.2 Resolution of the presented data

The resolution of the presented data shall support the required accuracy.

NOTE As an example, with $U_{\text{din}} = 63 \text{ V}$, a 0,1 % accuracy means a 0,06 V resolution, then at least two decimal digits are requested.

6.4.3 Clarification about “data flagging”

6.4.3.1 Data flagging requirement

Data flagging is based on the IEC 61000-4-30 flagging concept. The detection of interruptions, dips and swells is dependent on the threshold selected by the end user, and this selection will influence which data is flagged.

Flagged data shall not be removed, as it is intended to warn the end user that data may be flawed.

NOTE There are two valid flagging approaches that can be implemented by the manufacturers:

- the polyphase approach as specified in IEC 61000-4-30: the flag is computed based on the occurrence of polyphase dips/swells/interruptions (one flag for all phases);
- the channel by channel approach: the flag is computed from the occurrence of the single phase dips/swells/interruptions channel by channel (one flag per channel).

Manufacturers shall document the approach they implemented. However, if the instrument monitors a polyphase system, then the IEC 61000-4-30 approach for flagging is mandatory.

This product standard does not define when or how the flagging should occur.

It is possible to flag data online either as part of internal aggregation or in a post-processing evaluation task.

The manufacturer shall describe where the data is flagged.

6.4.3.2 Additional “data marking”

Additional data marking, not based on the IEC 61000-4-30 flagging concept, may be available in order to indicate that measured data might be unreliable.

If additional data marking is available, the instrument shall clearly indicate (e.g. with a log file) the time when measurements may be out of the specified uncertainty. The manufacturer shall provide a list of possible causes that can lead to this data marking.

NOTE 1 For example, the additional data marking could be the result of: temperature influence on measurement chain, loss of synchronization, voltage measuring input over-range, loss of reference voltage for frequency measurement, phase locked loop failure, etc. This list is not exhaustive.

NOTE 2 Current measuring input over-range is not included because of frequent occurrence.

It is possible to mark data online as part of internal aggregation or in a post-processing evaluation task. This product standard will not define when or how the marking occurs; the manufacturer shall describe how the data is marked.

6.4.4 Temperature drift requirement within the rated range of operation for ambient air temperature

The below requirements do not apply under reference conditions.

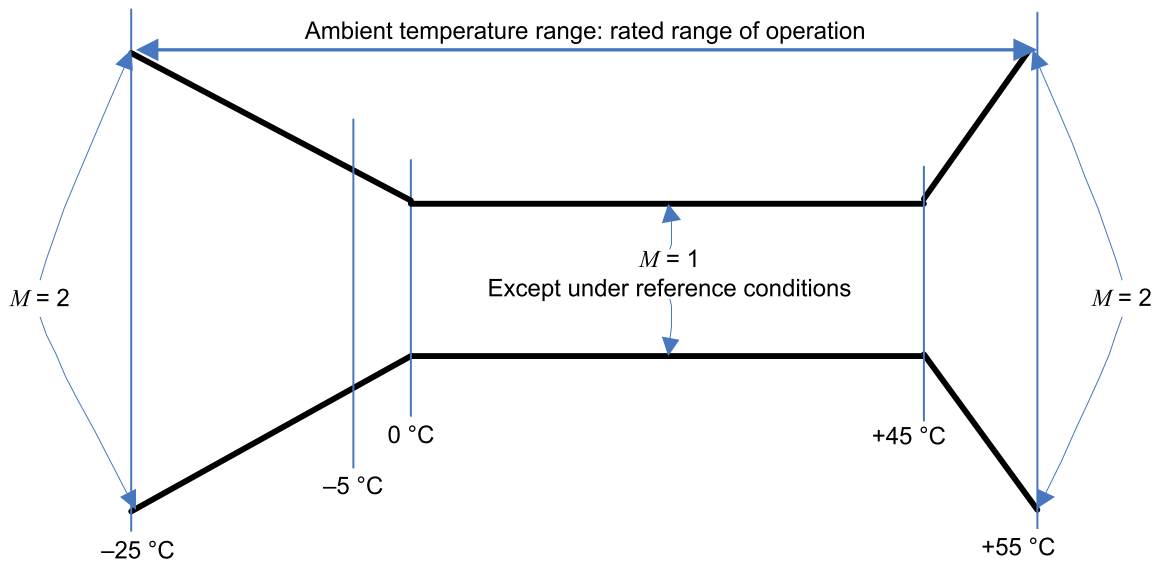
When operating outside reference conditions, the maximum variation caused by the change of air temperature from reference conditions (as defined in Clause 8.2), within the limit of the

rated range of operation for air temperature according to Table 4 and Table 5, shall not exceed the measurement uncertainty (as specified in IEC 61000-4-30) multiplied by M , where M is given in Table 9:

Table 9 – Uncertainty multipliers for different temperature ranges

Air temperature	Maximum value for M
Between 0 °C and +45 °C	1,0
Below 0 °C	1,0 at 0 °C, varying linearly to 2,0 at –25 °C as illustrated in Figure 2.
Above +45 °C	1,0 at +45 °C, varying linearly to 2,0 at +55 °C as illustrated in Figure 2.

Instruments are only required to meet these drift requirements within their rated range of operation for ambient temperature according to Table 4 and Table 5.



IEC

NOTE This curve is known as “bone curve”

An example for class A measurement of magnitude of voltage is given below.

- Consider the case of a PQI-A instrument, for the magnitude of supply voltage parameter.
- A measurement is taken under reference conditions to obtain the reference measurement (which shall be within $\pm 0,1\%$ of U_{din} from the expected value, according to the IEC 61000-4-30 class A measurement uncertainty).
- Then, as the ambient temperature varies, the measurement may only vary from the reference measurement by the amount specified above.
- Some sample temperatures and the allowable measurement variations are:
 - 25 °C: may vary from reference measurement by $\pm 0,2\%$ of U_{din} ($M = 2$)
 - 10 °C: may vary from reference measurement by $\pm 0,14\%$ of U_{din} ($M = 1,4$)
 - 5 °C: may vary from reference measurement by $\pm 0,12\%$ of U_{din} ($M = 1,2$)
 - 0 °C: may vary from reference measurement by $\pm 0,1\%$ of U_{din} ($M = 1$)
 - +45 °C: may vary from reference measurement by $\pm 0,1\%$ of U_{din} ($M = 1$)
 - +55 °C: may vary from reference measurement by $\pm 0,2\%$ of U_{din} ($M = 2$)

Figure 2 – Uncertainty requirement as a function of temperature

6.5 Safety requirements

Overvoltage categories specified in IEC 61010-1 as well as measurement categories specified in IEC 61010-2-030 shall apply.

Circuits intended to be connected to an external accessible circuit shall be considered as accessible conductive parts, for example communication circuits.

A communication port that may be connected to a data system shall also be considered as an accessible conductive part.

These accessible conductive parts require protection against single fault conditions.

NOTE Basic insulation is not sufficient protection against a single fault condition. Examples of relevant insulation are double insulation or reinforced insulation, or other protective means specified in the IEC 61010 series.

The neutral conductor within the instrument shall be considered as a hazardous live part.

The connection of a PQI to an external high voltage sensor (e.g. for systems with rated voltages higher than 1 000 V AC) is allowed provided that the design features of such sensors prevent any hazards.

6.6 EMC requirements

6.6.1 Emissions

CISPR 32 class A requirements shall apply.

6.6.2 Immunity

PQI-x-xx shall comply with immunity requirements of IEC 61000-6-5 defined for “power stations” and interface type 2, except interfaces with CT sensors and VT sensors that shall comply with interface type 3 requirements.

PQI-x-xx-H shall comply with immunity requirements of IEC 61000-6-5 defined for “substations” and interface type 3.

6.7 Climatic requirements of PQI

Instruments shall comply with the relevant environment as defined in Table 4 and Table 5.

6.8 Mechanical requirements

6.8.1 Product mechanical robustness

Instruments shall comply with the relevant environment as defined in Table 4 and Table 5.

6.8.2 Enclosure robustness

The requirements of Table 10 shall be fulfilled as type-tests.

Table 10 – Enclosure mechanical requirements

Enclosure robustness, de-energised test	Reference standard	Fixed installed equipment ^{a b}	Portable equipment ^{a b}
Protection provided by enclosure	IEC 62262	IK 06 (1 J)	IK 06 (1 J)
^a For mechanical tests with de-energised equipment, the product functions shall remain in their specifications after the test. ^b The mechanical test doesn't apply to the displays.			

The performance of the enclosure shall not be degraded.

There shall be no visible mechanical or structural failures and the electrical performance of the instruments shall not be affected by the tests listed in this clause.

NOTE 1 Some examples of structural failures are cracks, fractures, deformations, delaminations.

NOTE 2 This test deals with robustness and is different from the one defined in the IEC 61010 series regarding the performance criteria.

6.9 Degree of protection by enclosures

The manufacturer shall document equipment intrusion protection (IP) according to IEC 60529. The minimum requirements are given in Table 11. It specifies the minimum IP requirements for the different kinds of housings for PQI instruments.

Table 11 – Minimum IP requirements

Kind of instrument	For indoor applications		For outdoor applications	
	Exposed parts (e.g. front panel) ^a	Non-exposed parts (e.g. housing), except front panel	Exposed parts (e.g. front panel not in a cabinet) ^{a b}	Non-exposed parts (e.g. housing, front panel in a cabinet), except front panel
Fixed installed, panel mounted instruments ^b	IP 40	IP 20	IP 54 when installed according to the manufacturer's instructions.	IP 51 when installed according to the manufacturer's instructions
Fixed installed, modular instruments fixed on DIN rails within distribution panel ^b	IP 40	IP 20		
Fixed installed, housing instruments fixed on DIN rails ^b	IP 20	IP 20		
Portable instruments.	IP 40	IP 40	IP 52	IP 51
^a Except for temporary opened covers. ^b See definitions.				

6.10 Start-up requirements

With a steady-state signal applied to the measurement inputs prior to applying power to the device, an accurate reading of the magnitude of the supply voltage shall be available via communications or local user interface 15 s after applying power to the device. If the start-up is longer than 15 s, manufacturers shall specify the maximum time until measurement quantities shall be available via communications or local user interface after power supply is applied.

7 Marking and operating instructions

7.1 General

Marking and operating instructions shall comply with IEC 61010-1; additional requirements are specified below.

7.2 Marking

The type of instruments shall be marked according to Table 1, Table 2 and Table 3. This marking shall be explained in the operating instruction manual, for example by copying the relevant line of Table 2 or Table 3 in this manual or by explaining the rationale of the marking.

7.3 Operating instructions

The manufacturer shall specify the instrument characteristics according to Table 12.

Table 12 – Characteristics specification template

Function symbols	Function	Class according to IEC 61000-4-30 (A or S) or Not Applicable	Range	Additional information
f	Power frequency			
U	Magnitude of the supply voltage		(Expressed as a range of U_{din}) ^a	(Expressed as a range of voltage)
P_{st}, P_{lt}	Flicker			
U_{dip}, U_{swl}	Supply voltage dips and swells		N.A.	
U_{int}	Supply voltage interruptions			
u_0, u_2	Supply voltage unbalance			
U_h	Voltage harmonics			
U_{ih}	Voltage interharmonics			
MSV	Mains signalling voltage			
Under/over	Under/over deviation			
RVC	Rapid voltage change			
I	Magnitude of current			
i_0, i_2	Current unbalance			
I_h	Harmonic currents			
I_{ih}	Inter-harmonic currents			
It is strongly recommended that all functions are listed, and only existing ones are specified.				
^a For example, an instrument specified for range of $U_{din} = [100 \text{ V to } 400 \text{ V}]$ shall meet the uncertainty requirement for at least 10 V to 600 V for class A, 20 V to 480 V for class S.				

8 Functional, environmental and safety type tests

8.1 General

Functional, environmental and safety type tests shall be performed according to requirements specified in this Clause 8.

8.2 Reference conditions for type tests

All type tests shall be carried out under the reference conditions specified in Table 13 unless otherwise specified.

Table 13 – Reference conditions for testing

Conditions	Reference conditions
Operating temperature	23 °C ± 2 °C or otherwise specified by manufacturer
Relative humidity (RH)	40 % to 60 % RH
Auxiliary supply voltage	Rated power supply voltage ±1 %
Phases	Three phases available ^a
External continuous magnetic field	≤40 A/m DC ≤3 A/m AC at 50 Hz/60 Hz
DC component on voltage and current	None
Waveform	Sinusoidal
Frequency	$f_{nom} = 50 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ or $60 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ ^b
Voltage magnitude	$U_{din} \pm 1 \%$
Flicker	$P_{st} < 0,1$
Unbalance	100 % ± 0,5 % of U_{din} on all channels. Unless otherwise noted, use phase angles of 0° ± 0,05° (Channel 1), -120° ± 0,05° (Channel 2), 120° ± 0,05° (Channel 3) (equivalent to $u_0 = 0 \%$, $u_2 = 0 \%$)
Harmonics	0 % to 3 % of U_{din}
Interharmonics	0 % to 0,5 % of U_{din}
^a Required only in the case of three-phase systems.	
^b f_{nom} shall be selected by the manufacturer.	

8.3 Safety tests

Safety tests shall be conducted according to IEC 61010-1.

8.4 EMC tests

8.4.1 Emissions

Emission tests shall be conducted according to CISPR 32.

8.4.2 Immunity

EMC tests shall be conducted according to IEC 61000-6-5, taking into account the performance criteria defined for the "measurement" function.

The performance criteria defined in Table 14 shall apply for the related steady-state measurements.

Table 14 – Performance criteria applicable for EMC testing

Steady-state measurements (if provided by the device under test)	Performance criteria for continuous EMC phenomena	Performance criteria for transient EMC phenomena (with high or low occurrence)
Magnitude of the supply voltage, 150/180-cycle measurements	Performance criteria A as defined in IEC 61000-6-5 applies: PQI	Performance criteria B as defined in IEC 61000-6-5 applies.
Voltage THD, 150/180 cycles measurements	continues to provide accurate steady- state measurements, after the time when continuous EMC phenomena are applied.	In addition the PQI continues to provide “accurate steady-state measurements” after the time when continuous EMC phenomena are applied (but not necessarily during the time when they are applied).
Magnitude of current, 150/180-cycle measurements	A degradation of performance during the application of continuous EMC phenomena is permissible. Results may vary from a measurement taken under reference conditions by an amount up to a maximum of twice the specified intrinsic uncertainty.	
NOTE In all cases, when applying the performance criteria, the references to “accurate steady-state measurements” shall be interpreted as referring to the measuring uncertainty specified in IEC 61000-4-30 for the applicable steady-state measurements		

Measuring inputs and mains inputs shall fulfil the applicable performance criteria for the surge test according to IEC 61000-6-5, but in addition to the level of rated measurement category as defined in IEC 61010-2-30 and the rated measurement category as defined in IEC 60664-1:2007, Table F.1 (*Rated impulse voltage for equipment energized directly from the low-voltage mains*).

NOTE 1 For example, a PQI compliant to IEC 60664-1 for a 600-V working voltage with overvoltage category IV shall withstand an 8-kV surge test. The isolation test voltage depends on the isolation system's type of voltage inputs (base, reinforced, double); see Table K.104 in 61010-2-030:2011.

NOTE 2 For example, a PQI compliant to IEC 60664-1, for a 600-V working voltage with overvoltage category III shall withstand a 6-kV surge test. The isolation test voltage depends on the isolation system's type of voltage inputs (base, reinforced, double); see Table K.104 in 61010-2-030:2011.

8.5 Climatic tests

Requirements of Table 15 shall be complied with.

Table 15 – Climatic requirements

Climatic test, in operation	Standard and level	Test requirements ^b	Temperature limits according to environments			
			FI ^c	FO ^c	PI ^c	PO ^c
Cold	IEC 60068-2-1 Test Ad	96 h	F11: -25 °C F12: 0°C	^d	-5 °C	^d
Dry heat	IEC 60068-2-2 Test Bd	96 h	F11: +55 °C F12: +45°C	^d	+45 °C	^d
Damp heat	IEC 60068-2-78 Test Cab	93 % RH, 4 days	+40 °C	+55 °C	+40 °C	+55 °C
Temperature changes with a specified variation speed	IEC 60068-2-14 Test Nb	0 °C to maximum temperature, 1 °C / min, t1 = 2 h, 5 cycles	F11: +55 °C F12: +45°C	+70 °C	+45 °C	+70 °C
Salt mist	IEC 60068-2-52 Test Kb, level 2	3 spray periods of 2 h each with a storage of 22 h after each	This test shall be made only for outdoor applications.			
Climatic test, de-energized	Standard and level	Test requirements	Temperature limits according to environments			
			FI ^c	FO ^c	PI ^c	PO ^c
Cold	IEC 60068-2-1 Test Ab	96 h	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
Dry heat	IEC 60068-2-1 Test Ab	96 h	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C
Temperature changes with a specified variation speed	IEC 60068-2-14 Test Nb	-40 °C to maximum temperature, 3 °C / min, t1 = 2 h, 5 cycles	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C
^a For tests with de-energised equipment, the product functions shall remain in their specifications after the test. ^b The product function shall not stop during the test, and shall return to its specification when operated within its rated operating conditions afterwards. ^c Guidance for ambient temperature shall be found in IEC 60068-1. ^d According to manufacturer specification.						

8.6 Mechanical tests

8.6.1 Product mechanical robustness

Requirements of Table 16 shall be fulfilled as type-tests.

Table 16 – Product mechanical requirements

Mechanical robustness, in operation test	Standard and level	Test requirement for fixed installed equipment ^a	Test requirement for portable equipment ^a
Behaviour to vibrations	IEC 60068-2-6 Test Fc	Frequency range: 10 Hz to 150 Hz Sweeping frequency range: 58 Hz to 60 Hz 0,075 mm, 2 Hz to 9 Hz, 20 cycles 0,5 g_n , 9 Hz to 150 Hz, 20 cycles	Frequency range: 10 Hz to 150 Hz Sweeping frequency range: 58 Hz to 60 Hz 0,075 mm, 2 Hz to 9 Hz, 20 cycles 0,5 g_n , 9 Hz to 150 Hz, 20 cycles
Behaviour to shocks ^d	IEC 60068-2-27 Test Ea	N.A.	10 g_n / 11 ms, 3 pulses
Behaviour to earthquakes ^d	IEC 60068-2-57	1-35 Hz, Zero period acceleration = 1 g_n horizontal, 0,5 g_n vertical	N.A.
Mechanical robustness, de-energised test (transport)	Standard and level	Test requirement for fixed installed equipment ^b	Test requirement for portable equipment ^b
Endurance to vibrations	IEC 60068-2-6 Test Fc	Frequency range: 5 Hz to 150 Hz Sweeping frequency range: 8 Hz to 9 Hz 7,5 mm, 2 Hz to 9 Hz, 20 cycles 2 g_n , 9 Hz to 150 Hz, 20 cycles	Frequency range: 5 Hz to 150 Hz Sweeping frequency range: 8 Hz to 9 Hz 7,5 mm, 2 Hz to 9 Hz, 20 cycles 2 g_n , 9 Hz to 150 Hz, 20 cycles
Resistance to shocks	IEC 60068-2-27 Test Ea	15 g_n / 11 ms, 3 pulses	30 g_n / 11 ms, 3 pulses
Free fall tests	IEC 60068-2-31 Test Ec, free fall procedure 1	The test shall be conducted with equipment in the transport packaging ^c Free fall 500 mm Number of stresses: 2 each side	The test shall be conducted with equipment in the transport packaging Free fall 1 000 mm Number of stresses: 2 each side
^a For tests with equipment in operation, the product functions shall remain in their specifications during the test. ^b For tests with de-energised equipment, the product functions shall remain in their specifications after the test. ^c The test shall be conducted without changing the packaging between tests. ^d The requirement can also be met by placing the instrument into an adequate enclosure/cabinet.			

8.6.2 Degree of protection provide by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)

Tests shall be carried out according to IEC 62262.

8.6.3 Degree of protection by enclosure (IP code)

Tests shall be carried out according to IEC 60529.

8.7 Functional and uncertainty tests

Functional type tests shall be performed according to requirements specified in IEC 62586-2.

9 Routine tests

9.1 General

Routine tests shall be performed according to requirements specified in this Clause 9.

9.2 Protective bonding test

PQIs shall be tested in accordance with IEC 61010-1:2010, Annex F.

9.3 Dielectric strength test

PQIs shall be tested in accordance with IEC 61010-1:2010, Annex F.

9.4 Intrinsic uncertainty test

The manufacturer shall perform a routine test on intrinsic uncertainty on 100 % of equipment produced. This routine test aims at detecting specific hardware non conformity during manufacturing, and shall include at least the magnitude of supply voltage function.

Any of the 10/12-cycle values or aggregated values may be used to verify the requirement.

It is strongly recommended that the results of this test be recorded.

10 Declarations

An example of template is provided in IEC 62586-2.

NOTE A certificate is delivered by a third-party assessor (e.g. a test lab) while a declaration is delivered by the manufacturer itself.

11 Re-calibration and re-verification

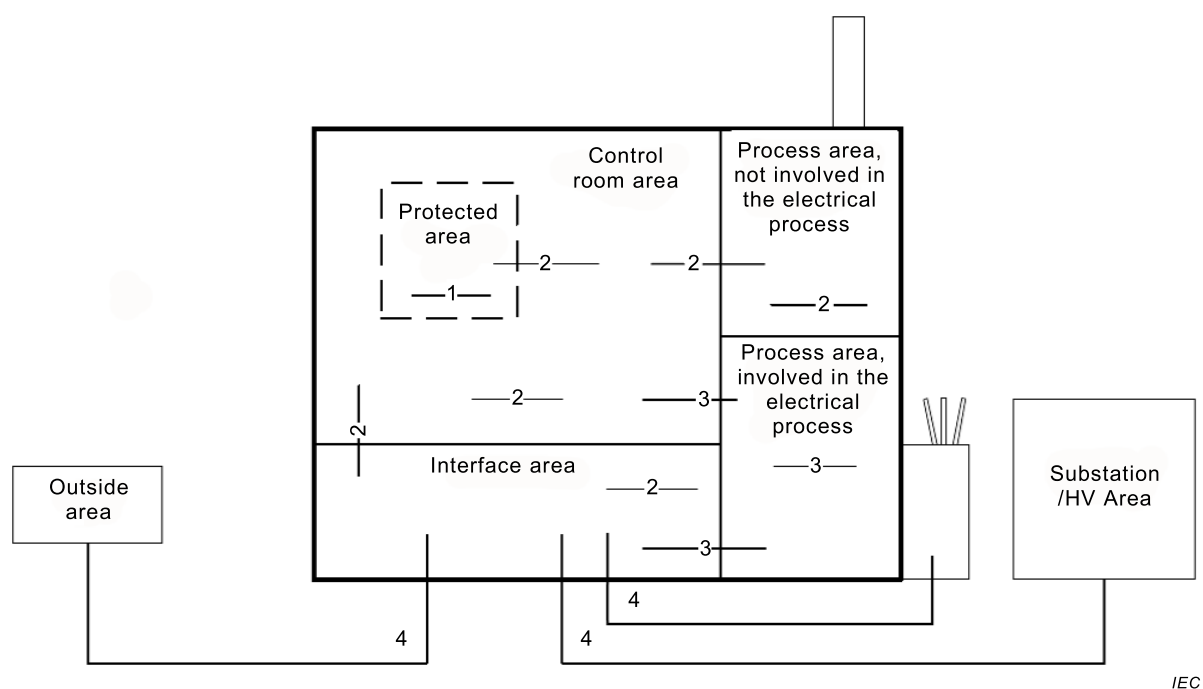
The manufacturer shall provide guidance for re-calibration and re-verification.

Annex A (informative)

Information about environment “EMC environment G” and environment “EMC environment H”

EMC environment G in this document corresponds to a power station environment, specified in IEC 61000-6-5. EMC environment H in this document corresponds to a substation environment specified in IEC 61000-6-5.

Figure 2 of IEC61000-6-5 is reproduced here in Figure A.1 for convenience. For any further information, please refer to IEC 61000-6-5.



IEC

Key

1. Inside protected area
2. Inside interface and/or control room area
3. Inside or from process area
4. Connections from outside (HV area and external telecommunication)

NOTE

Electrical process area contains e.g. generator, turbine, switchgear, large drives, converters.

Non-electrical process area contains e.g. boiler, pollution monitoring, fuel handling.

Control room area contains e.g. control systems, computers, fire-fighting systems, UPS.

Protected area contains e.g. special sensitive equipment such as routers and special computers.

Interface area contains e.g. equipment and systems connected to the outside with measures like surge protection and bonding of cable shields.

Outside area can contain additional process equipment, signalling, etc.

High-voltage area contains e.g. circuit breakers, bus bars, disconnectors, metering.

Figure A.1 – Example for the situation inside a power station

Bibliography

IEC 60359, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 61010 (all parts), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*

IEC Guide 107, *Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	39
INTRODUCTION.....	41
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	44
3.1 Définitions générales	44
3.2 Termes et définitions relatives aux environnements	45
3.3 Définitions relatives à l'incertitude.....	45
3.4 Notations	46
3.4.1 Fonctions.....	46
3.4.2 Symboles et abréviations.....	47
3.4.3 Indices.....	47
4 Conditions d'environnement.....	47
4.1 Généralités	47
4.2 Environnements FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO et FO-H	48
4.3 Environnements PI, PI-H, PO et PO-H	50
4.4 Relation entre température de l'air ambiant et humidité relative	52
5 Valeurs normales.....	52
5.1 Tensions d'excitation d'entrée assignées	52
5.2 Fréquences assignées	52
6 Conception et construction	52
6.1 Généralités	52
6.2 Architecture générale.....	52
6.3 Fonctions intégrées à un PQI-A et à un PQI-S	53
6.3.1 Définitions des fonctions minimales des PQI-A	53
6.3.2 Définitions des fonctions minimales des PQI-S	54
6.3.3 Résumé des exigences de l'IEC 61000-4-30 concernant les fonctions	55
6.4 Exigences supplémentaires par rapport à l'IEC 61000-4-30	56
6.4.1 Données à fournir à des fins d'essai	56
6.4.2 Résolution des données présentées	58
6.4.3 Clarification concernant le "marquage des données".....	58
6.4.4 Exigence de dérive de température au sein de la plage assignée de fonctionnement pour la température de l'air ambiant.....	59
6.5 Exigences de sécurité.....	60
6.6 Exigences CEM	61
6.6.1 Emissions	61
6.6.2 Immunité	61
6.7 Exigences climatiques des PQI	61
6.8 Exigences mécaniques	61
6.8.1 Résistance mécanique du produit	61
6.8.2 Résistance de l'enveloppe	61
6.9 Degré de protection procuré par les enveloppes	62
6.10 Exigences de démarrage	62

7	Instructions de marquage et d'utilisation	62
7.1	Généralités	62
7.2	Marquage	62
7.3	Instructions d'utilisation.....	62
8	Essais de type fonctionnel, environnemental et de sécurité	63
8.1	Généralités	63
8.2	Conditions de référence pour les essais de type	64
8.3	Essais de sécurité.....	64
8.4	Essais CEM	64
8.4.1	Emissions.....	64
8.4.2	Immunité	64
8.5	Essais climatiques	65
8.6	Essais mécaniques	66
8.6.1	Résistance mécanique du produit	66
8.6.2	Degré de protection procuré par les enveloppes pour l'équipement électrique par rapport aux impacts mécaniques externes (code IK).....	67
8.6.3	Degré de protection de l'enveloppe (code IP)	67
8.7	Essais fonctionnels et d'incertitude	68
9	Essais individuels de série	68
9.1	Généralités	68
9.2	Essai du circuit de protection	68
9.3	Essai de résistance disruptive.....	68
9.4	Essai d'incertitude intrinsèque	68
10	Déclarations	68
11	Réétalonnage et nouvelle vérification	68
	Annexe A (informative) Informations concernant l'"environnement CEM G" et l'"environnement CEM H".....	69
	Bibliographie.....	71
	Figure 1 – Chaîne de mesure d'instrument générique	53
	Figure 2 – Exigence d'incertitude en fonction de température	60
	Figure A.1 – Exemple de situation à l'intérieur d'une centrale électrique	70
	Tableau 1 – Tableau de codage des produits.....	47
	Tableau 2 – Définition des produits de classe A.....	47
	Tableau 3 – Définition des produits de classe S.....	48
	Tableau 4 – Description des environnements FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO et FO-H	49
	Tableau 5 – Description des environnements PI, PI-H, PO et PO-H	51
	Tableau 6 – Fonctions des PQI-A	54
	Tableau 7 – Fonctions minimales des PQI-S.....	55
	Tableau 8 – Résumé des mesures requises pour les essais.....	57
	Tableau 9 – Multiplicateurs d'incertitude pour les différentes plages de température.....	59
	Tableau 10 – Exigences mécaniques pour l'enveloppe.....	61

Tableau 11 – Exigences IP minimales.....	62
Tableau 12 – Spécification des caractéristiques.....	63
Tableau 13 – Conditions de référence pour les essais	64
Tableau 14 – Critères de performances applicables aux essais CEM.....	65
Tableau 15 – Exigences climatiques	66
Tableau 16 – Exigences mécaniques du produit	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE DE LA QUALITÉ DE L'ALIMENTATION DANS LES RÉSEAUX D'ALIMENTATION –

Partie 1: Instruments de qualité de l'alimentation (PQI)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62596-1 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Equipements de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) intégration des nouvelles fonctions de mesure de l'IEC 61000-4-30:2015 (par exemple, fonctions liées aux RVC et au courant);

- b) intégration des nouvelles exigences de l'IEC/TS 61000-6-5:2015, mise à jour des définitions des environnements G et H, mise à jour des critères de performance CEM applicables;
- c) correction d'erreurs mineures, amélioration des spécifications.

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

FDIS	Rapport de vote
85/586/FDIS	85/590/RVD

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

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

Elle a le statut d'une publication fondamentale en CEM conformément au Guide IEC 107.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62586, publiées sous le titre général *Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

INTRODUCTION

L'électricité fournie aux clients présente plusieurs caractéristiques variables qui affectent son utilité pour ces clients.

Les instruments de qualité de l'alimentation existant sur le marché ont des caractéristiques différentes. La présente norme fournit un système commun de références afin de faciliter leur choix, leur comparaison et leur évaluation. La présente norme spécifie une classification basée sur les performances des produits, sur l'environnement et la sécurité.

Il est reconnu que l'IEC 61000-4-30 est une publication fondamentale en CEM. Il convient d'inclure des instructions détaillées sur les performances des instruments, les méthodes de vérification des performances, les grandeurs d'influence supplémentaires et d'autres informations similaires dans une norme de produits.

L'IEC 62586-1 est une norme de produits qui fait référence à l'IEC 61000-4-30, à l'IEC 61000-4-7 et à l'IEC 61000-4-15 en matière de méthodes de mesure. L'IEC 62586-2 spécifie les essais fonctionnels et les exigences d'incertitude pour les instruments dans le domaine d'application de l'IEC 62586-1.

L'IEC 62586-1 complète, par conséquent, les normes fondamentales en CEM par des exigences environnementales, de sécurité et de performances.

MESURE DE LA QUALITÉ DE L'ALIMENTATION DANS LES RÉSEAUX D'ALIMENTATION –

Partie 1: Instruments de qualité de l'alimentation (PQI)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62586 spécifie les exigences produits et les exigences de performances pour les instruments dont les fonctions incluent la mesure, l'enregistrement et, éventuellement, la surveillance des paramètres de qualité des réseaux d'alimentation, dont les méthodes de mesure (classe A ou classe S) sont définies dans l'IEC 61000-4-30.

Ces exigences sont applicables aux réseaux d'alimentation en courant alternatif monophasés, biphasés (phase divisée) et triphasés à 50 Hz ou 60 Hz.

Les instruments suivants peuvent être utilisés:

- pour la génération, la transmission et la distribution de l'électricité, par exemple à l'intérieur d'une centrale électrique, d'une sous-station ou d'une connexion de générateur distribué;
- au point d'interface entre l'installation et le réseau, par exemple pour contrôler la conformité du contrat de connexion entre un opérateur de réseau et son client.

NOTE Ces instruments peuvent également être utilisés pour d'autres applications, par exemple à l'intérieur d'installations commerciales ou industrielles, en particulier lorsqu'il est nécessaire de disposer de mesures comparables (c'est-à-dire dans les centres de données ou les usines pétrochimiques).

Ces instruments sont fixes ou portables. Ils sont destinés à un usage intérieur et/ou extérieur.

Les appareils tels que les enregistreurs de défauts numériques, les compteurs d'énergie et appareils de mesure de la puissance, les relais de protection ou les disjoncteurs peuvent inclure des fonctions de qualité de l'alimentation de classe A ou S définies dans l'IEC 61000-4-30. Si ces appareils sont spécifiés conformément au présent document, celle-ci s'applique dans son intégralité et en plus de la norme de produit pertinente. Le présent document ne remplace pas la norme de produit pertinente.

Le présent document ne concerne pas l'interface utilisateur ni les thèmes sans rapport avec les performances de mesure des appareils.

Le présent document ne concerne pas le post-traitement ni l'interprétation des données, par exemple avec un logiciel dédié.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

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

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

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

IEC 60068-2-31, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

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

IEC 60068-2-57, *Essais d'environnement – Partie 2-57: Essais – Essai Ff: Vibrations – Méthode par accélérogrammes et sinusoïdes modulées*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

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

IEC 60654-1, *Matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Conditions de fonctionnement – Partie 1: Conditions climatiques*

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60721-3-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 1: Stockage*

IEC 60721-3-2, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

IEC 60721-3-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC 61000-4-7:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-7: Techniques d'essai et de mesure – Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques, ainsi qu'à l'appareillage de mesure, applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

Amendement 1:2008

IEC 61000-4-15, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-15: Techniques d'essai et de mesure – Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception*

IEC 61000-4-30:2015, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-30: Techniques d'essai et de mesure – Méthodes de mesure de la qualité de l'alimentation*

IEC 61000-6-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les équipements utilisés dans les environnements de centrales électriques et de postes*

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

IEC 61010-2-030, *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 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (codes IK)*

IEC 62586-2, *Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation – Partie 2: Essais fonctionnels et exigences d'incertitude*

CISPR 32, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia - Exigences d'émission*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 61000-4-30, ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1 Définitions générales

3.1.1

instrument de qualité de l'alimentation

PQI

instrument dont la fonction principale est de mesurer, d'enregistrer et éventuellement de surveiller les paramètres de qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation, dont les méthodes de mesure (classe A ou classe S) sont définies dans l'IEC 61000-4-30

3.1.2

instrument de qualité de l'alimentation de classe A

PQI-A

PQI dont les méthodes de mesure respectent la classe A de l'IEC 61000-4-30

3.1.3

instrument de qualité de l'alimentation de classe S

PQI-S

PQI dont les méthodes de mesure respectent la classe S de l'IEC 61000-4-30

3.1.4

appareil portable

appareil de mesure portable

appareil de mesure conçu pour être facilement transporté à la main et pour être branché et débranché par l'utilisateur

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 312-02-18]

3.1.5

appareil fixe

appareil de mesure fixe

appareil de mesure conçu pour être monté sur un support et destiné à être relié au moyen de connecteurs installés à demeure

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 312-02-17, modifiée – "conducteurs" a été remplacé par "connecteurs".]

3.1.6

instrument monté sur panneau

appareil fixe conçu pour être monté sur la découpe d'un panneau ou sur un châssis

3.1.7

appareil modulaire fixé sur un rail DIN

appareil fixe conçu pour être utilisé dans un appareillage de commutation ou un appareillage de commande, fixé sur un rail DIN

3.1.8

appareil en enveloppe fixé sur un rail DIN

appareil fixe conçu pour être fixé sur un rail DIN dans un panneau de commande

3.2 Termes et définitions relatives aux environnements

3.2.1

environnement CEM H

environnement CEM sévère

EXEMPLE Centrales haute tension, four à arc, soudure, usines d'aluminium.

Note 1 à l'article: Cet environnement est décrit dans l'IEC 61000-6-5 comme un environnement de postes.

3.2.2

environnement CEM G

environnement CEM général

EXEMPLE Centrales électriques, sous-stations MV et LV, applications industrielles étendues.

Note 1 à l'article: Cet environnement est décrit dans l'IEC 61000-6-5 comme un environnement de centrales électriques

3.2.3

plage limite de fonctionnement

conditions de fonctionnement extrêmes qui peuvent être supportées par un appareil de mesure sans dommage et sans dégradation de ses caractéristiques métrologiques lors d'une utilisation ultérieure dans ses conditions de fonctionnement assignées

Note 1 à l'article: Il convient que l'instrument de mesure puisse fonctionner dans la plage limite de fonctionnement

3.2.4

plage assignée de fonctionnement

plage de valeurs d'une grandeur d'influence unique qui fait partie des conditions de fonctionnement nominales

Note 1 à l'article: Il convient que les exigences d'incertitude soient respectées dans la plage assignée de fonctionnement

3.3 Définitions relatives à l'incertitude

3.3.1

incertitude intrinsèque

incertitude d'un appareil de mesure lorsqu'on l'utilise dans les conditions de référence

Note 1 à l'article: Dans le présent document, il s'agit de l'incertitude de la valeur mesurée définie dans sa plage assignée et avec toutes les grandeurs d'influence dans les conditions de référence, sauf indication contraire.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.2.10, modifiée – La Note 1 à l'article a été ajoutée et le mot "instrumentale" a été supprimé.]

3.3.2

grandeur d'influence

grandeur qui n'est pas l'objet de la mesure, et dont la variation affecte la relation entre l'indication et la mesure

Note 1 à l'article: Les grandeurs d'influence peuvent provenir du système de mesure, de l'appareil de mesure ou de l'environnement.

Note 2 à l'article: Comme le diagramme d'étalonnage dépend des grandeurs d'influence, pour assigner la mesure, il est nécessaire de savoir si les grandeurs d'influence applicables sont dans la plage spécifiée.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.1.14, modifiée – La Note 3 à l'article a été supprimée.]

3.3.3

variation

variation en fonction d'une grandeur d'influence unique

différence entre la valeur mesurée dans les conditions de référence et toute valeur mesurée dans la plage assignée de fonctionnement (pour cette grandeur d'influence spécifique)

Note 1 à l'article: Il convient que les autres caractéristiques de performances et les autres grandeurs d'influence restent dans les plages spécifiées pour les conditions de référence.

3.3.4

conditions de fonctionnement nominales

ensemble de conditions devant être remplies pendant la mesure pour qu'un diagramme d'étalonnage soit valable

Note 1 à l'article: Outre l'étendue de mesure spécifiée et les domaines de fonctionnement assignés pour les grandeurs d'influence, les conditions peuvent comprendre des domaines spécifiés d'autres caractéristiques de performances de fonctionnement, et d'autres indications qui ne peuvent pas être exprimées sous forme de domaines de grandeurs.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.3.13]

3.3.5

incertitude de fonctionnement

incertitude dans les conditions nominales de fonctionnement

Note 1 à l'article: L'incertitude instrumentale en fonctionnement, comme l'incertitude intrinsèque, n'est pas évaluée par l'utilisateur de l'instrument, mais déclarée par son constructeur ou son étalonneur. Cette mention peut revêtir la forme d'une relation algébrique impliquant l'incertitude instrumentale intrinsèque et les valeurs d'une ou plusieurs grandeurs d'influence, mais une telle relation est seulement un moyen commode d'exprimer un ensemble d'incertitudes instrumentales en fonctionnement dans différentes conditions d'utilisation, non pas une relation fonctionnelle pouvant servir à évaluer la propagation de l'incertitude à l'intérieur de l'appareil.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.2.11, modifiée – Le mot "instrumentale" a été supprimé dans le terme et dans la définition.]

3.3.6

incertitude système global

incertitude incluant l'incertitude de tous les composants relatifs au système de mesure (capteurs, fils, instrument de mesure, etc.) dans les conditions de fonctionnement nominales

3.4 Notations

3.4.1 Fonctions

Voir fonctions définies dans l'IEC 61000-4-30.

3.4.2 Symboles et abréviations

N.R. non requis

N.A. non applicable

3.4.3 Indices

min valeur minimale

max valeur maximale

4 Conditions d'environnement

4.1 Généralités

Le présent document classe les instruments de qualité de l'alimentation en fonction des critères suivants:

- conformité aux méthodes de mesure de classe A de l'IEC 61000-4-30 (PQI-A) ou aux méthodes de mesure de classe S de l'IEC 61000-4-30 (PQI-S);
- fixes (F) ou portables (P);
- utilisation prévue à l'intérieur (I) ou à l'extérieur (E);
- utilisation prévue dans un environnement CEM G générique ou dans un environnement CEM H sévère spécifique.

NOTE Voir Annexe A pour plus d'informations sur les définitions de l'environnement CEM G et de l'environnement CEM H.

Les instruments doivent être nommés conformément au codage indiqué dans le Tableau 1. La liste des instruments admis est donnée dans le Tableau 2 et le Tableau 3.

Tableau 1 – Tableau de codage des produits

Instrument de qualité de l'alimentation (PQI)	Classe de fonctions conformément à l'IEC 61000-4-30 (A ou S)	Appareil fixe (F) ou portable (P)	Application intérieure (I) ou extérieure (E)	Environnement EMC G (particulier) ou H (-H)
PQI-A ou PQI-S		-FI1, -FI2, -FO, -PI ou -PO ^a		Particulier ou -H ^a
^a Voir Tableau 4 et Tableau 5.				

Tableau 2 – Définition des produits de classe A

	Fixe		Portable	
	Application en intérieur	Application en extérieur	Application en intérieur	Application en extérieur
Environnement CEM G	PQI-A-FI1 PQI-A-FI2	PQI-A-FO	PQI-A-PI	PQI-A-PO
Environnement CEM H	PQI-A-FI1-H PQI-A-FI2-H	PQI-A-FO-H	PQI-A-PI-H	PQI-A-PO-H
NOTE FI1 est un environnement intérieur avec des variations de température non contrôlées, alors que FI2 est un environnement intérieur avec des variations de température contrôlées				

Tableau 3 – Définition des produits de classe S

	Fixe		Portable	
	Application en intérieur	Application en extérieur	Application en intérieur	Application en extérieur
Environnement CEM G	PQI-S-FI1 PQI-S-FI2	PQI-S-FO	PQI-S-PI	PQI-S-PO
Environnement CEM H	PQI-S-FI1-H PQI-S-FI2-H	PQI-S-FO-H	PQI-S-PI-H	PQI-S-PO-H
NOTE FI1 est un environnement intérieur avec des variations de température non contrôlées, alors que FI2 est un environnement intérieur avec des variations de température contrôlées				

4.2 Environnements FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO et FO-H

Ces environnements sont dédiés aux appareils fixes utilisés:

- dans un environnement CEM G ou dans un environnement CEM H;
- en intérieur ou en extérieur.

Tableau 4 – Description des environnements FI1, FI2, FI1-H, FI2-H, FO et FO-H

Paramètres d'environnement		Stockage et transport	Fonctionnement en intérieur	Fonctionnement en extérieur
Température ambiante: plage limite de fonctionnement ^a		IEC 60721-3-1 / 1K5 -40 °C à +70 °C IEC 60721-3-2 / 2K4 -40 °C à +70 °C	FI1: IEC 60721-3-3 / 3K6 -25 °C à +55 °C FI2: IEC 60721-3-3 / 3K5 mod.: 0 °C à +45 °C	Dépend des régions géographiques ou de l'application ^g A minima, les exigences relatives au fonctionnement en intérieur sont obligatoires
Température ambiante: plage assignée de fonctionnement ^b		N.A.	FI1: IEC 60721-3-3 / 3K5 mod. -10 °C à +45° FI2: IEC 60721-3-3 / 3K5 mod. 0 °C à +45 °C	IEC 60721-3-3 / 3K6 -25 °C à +55 °C
Humidité relative: 24 h en moyenne		de 5 % à 95 % ^d	de 5 % à 95 % ^d	de 5 % à 95 % ^d
Rayonnements solaires		Négligeables	Négligeable	1 120 W/m ² ⁱ
Précipitations amenées par le vent (pluie, neige, grêle, etc.)		Négligeables	Négligeable	Précipitations significatives
Pollution de l'air par la poussière, le sel, la fumée, les gaz corrosifs/inflammables, les vapeurs		Pas de pollution significative de l'air ^c	Pas de pollution significative de l'air ^c	Pollution significative de l'air par la poussière et le sel.
Vibration, faibles secousses sismiques		IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M1	IEC 60721-3-3 / 3M1
Immunité contre les perturbations électromagnétiques	Environnements FI1, FI2, FO	N.A.	IEC 61000-6-5 Environnement de centrale électrique	IEC 61000-6-5 Environnement de centrale électrique
	Environnements FI1-H, FI2-H, FO-H	N.A.	IEC 61000-6-5 Environnement de poste	IEC 61000-6-5 Environnement de poste
Altitude		N.A.	≤2 000 m en général ≤4 000 m dans des cas spécifiques ^h	≤2 000 m ≤4 000 m dans des cas spécifiques ^h
Degré de pollution		N.A.	2 conformément à l'IEC 61010	2 ou 3 conformément à l'IEC 61010
Catégorie de surtension (relative au réseau d'alimentation)		N.A.	IEC 61010, catégorie de surtension III ^{e f}	IEC 61010, catégorie de surtension III ^{e f}
Catégorie de mesure (relative aux entrées de mesure)		N.A.	IEC 61010, catégorie de mesure III ou IV ^{e f}	IEC 61010, catégorie de mesure III ou IV ^{e f}
<p>^a Voir définition. La température peut être inférieure sur la face avant des instruments montés sur panneau.</p> <p>^b Voir définition.</p> <p>^c Ces conditions correspondent aux valeurs maximales données pour la classe 3C1 et la classe 3S1 dans l'IEC 60721-3-3.</p> <p>^d Aucun phénomène de condensation ou de glace n'est pris en compte.</p> <p>^e Si l'instrument est fourni par le circuit mesuré, la catégorie de surtension et la catégorie de mesure doivent avoir le même numéro de catégorie.</p> <p>^f Pour consulter des lignes directrices sur le choix de la catégorie de mesure correcte, voir l'IEC 61010-2-030. Pour consulter des lignes directrices relatives à la catégorie de surtension, voir l'IEC 61010-1.</p> <p>^g La plage limite de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant.</p> <p>^h Si l'équipement est configuré pour fonctionner à une altitude supérieure à 2 000 m, toutes les distances d'isolement sont multipliées par le facteur applicable spécifié dans l'IEC 61010-1.</p> <p>ⁱ Si des dispositions pour abriter sont clairement spécifiées par le fabricant, ceci ne s'applique pas</p>				

4.3 Environnements PI, PI-H, PO et PO-H

Ces environnements sont dédiés aux appareils portables utilisés:

- dans un environnement CEM G ou dans un environnement CEM H,
- pour des applications en intérieur ou en extérieur.

Tableau 5 – Description des environnements PI, PI-H, PO et PO-H

Paramètres d'environnement		Stockage	Fonctionnement en intérieur	Fonctionnement en extérieur
Température ambiante: plage limite de fonctionnement ^a		IEC 60721-3-1/ 1K5 -40 °C à +70 °C IEC 60721-3-2 / 2K4 -40 °C à +70 °C	IEC 60721-3-3 / 3K5 -5 °C à +45 °C	Dépend des régions géographiques ou de l'application ^g A minima, les exigences relatives au fonctionnement en intérieur sont obligatoires
Température ambiante: plage assignée de fonctionnement ^b		N.A.	IEC 60721-3-3 / 3K5 mod. 0 °C à +40 °C	IEC 60721-3-3 / 3K6 -5 °C à +45 °C
Humidité relative: 24 h en moyenne		de 5 % à 95 % ^d	de 5 % à 95 % ^d	de 5 % à 95 % ^d
Rayonnements solaires		Négligeables	Négligeable	1 120 W/m ² ⁱ
Précipitations amenées par le vent (pluie, neige, grêle, etc.)		Négligeables	Négligeable	Précipitations significatives
Pollution de l'air par la poussière, le sel, la fumée, les gaz corrosifs/inflammables, les vapeurs		Pas de pollution significative de l'air ^c	Pas de pollution significative de l'air ^c	Pollution significative de l'air par la poussière et le sel
Vibration, faibles secousses sismiques		IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M2	IEC 60721-3-3 / 3M2
Immunité contre les perturbations électromagnétiques	Environnements PI ou PO	N.A.	IEC 61000-6-5 Environnement de centrale électrique	IEC 61000-6-5 Environnement de centrale électrique
	Environnements PI-H ou PO-H	N.A.	IEC 61000-6-5 Environnement de poste	IEC 61000-6-5 Environnement de poste
Altitude		N.A.	≤2 000 m en général ≤4 000 m dans des cas spécifiques ^h	≤2 000 m en général ≤4 000 m dans des cas spécifiques ^h
Degré de pollution		N.A.	2	2 ou 3
Catégorie de surtension (relative au réseau d'alimentation)		N.A.	IEC 61010, catégorie de surtension III ^{e f}	IEC 61010, catégorie de surtension III ^{e f}
Catégorie de mesure (relative aux entrées de mesure)		N.A.	IEC 61010, catégorie de mesure III ou IV ^{e f}	IEC 61010, catégorie de mesure III ou IV ^{e f}
<p>^a Voir définition.</p> <p>^b Voir définition.</p> <p>^c Ces conditions correspondent aux valeurs maximales données pour la classe 3C1 et la classe 3S1 dans l'IEC 60721-3-3.</p> <p>^d Aucun phénomène de condensation ou de glace n'est pris en compte.</p> <p>^e Si l'instrument est fourni par le circuit mesuré, la catégorie de surtension et la catégorie de mesure doivent avoir le même numéro de catégorie.</p> <p>^f Pour consulter des lignes directrices sur le choix de la catégorie de mesure correcte, voir l'IEC 61010-2-030. Pour consulter des lignes directrices relatives à la catégorie de surtension, voir l'IEC 61010-1.</p> <p>^g La plage limite de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant.</p> <p>^h Si l'équipement est configuré pour fonctionner à une altitude supérieure à 2 000 m, toutes les distances d'isolement sont multipliées par le facteur applicable spécifié dans l'IEC 61010-1.</p> <p>ⁱ Si des dispositions pour abriter sont clairement spécifiées par le fabricant, ceci ne s'applique pas</p>				

4.4 Relation entre température de l'air ambiant et humidité relative

Les climatogrammes pour les classes C1 et C2 définis dans l'Annexe A de l'IEC 60654-1:2012 s'applique, en tenant compte des valeurs du Tableau 4 et du Tableau 5.

5 Valeurs normales

5.1 Tensions d'excitation d'entrée assignées

Les valeurs assignées préférentielles de tension en courant alternatif (efficace) sont fournies ci-dessous, ainsi que ces mêmes valeurs multipliées par $\sqrt{3}$ ou $1/\sqrt{3}$: 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 200 V; 220 V; 230 V; 240 V; 480 V; 600 V et 690 V.

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs préférentielles; toutefois, si un PQI respecte des exigences d'un pays donné non couvertes par ce qui précède, cela doit être indiqué par le fabricant.

5.2 Fréquences assignées

Les valeurs de fréquence assignées dans cette norme doivent être choisies parmi les suivantes:

50 Hz; 60 Hz.

6 Conception et construction

6.1 Généralités

Les exigences suivantes ainsi que celles énoncées dans l'IEC 62586-2 doivent s'appliquer.

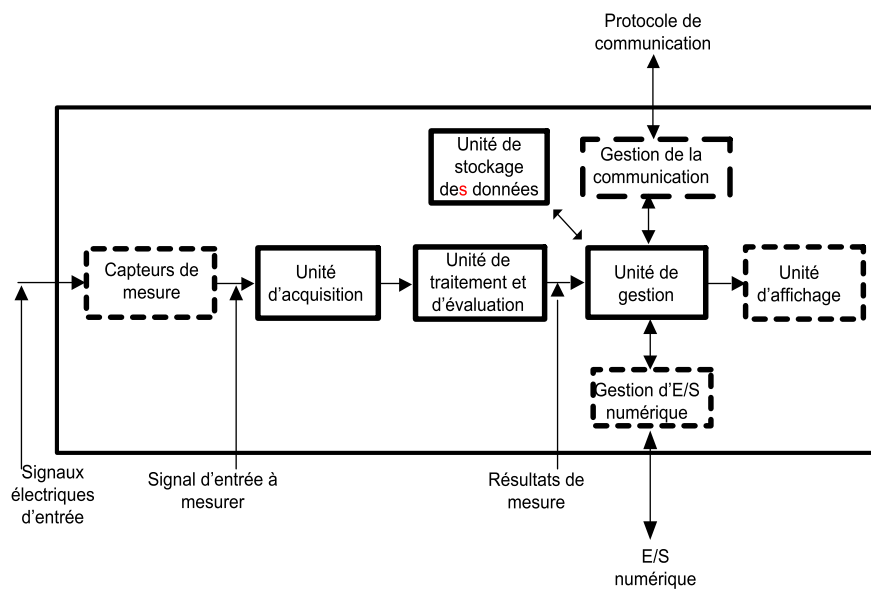
NOTE L'IEC 62586-2 spécifie les essais fonctionnels et les exigences d'incertitude pour les instruments dans le domaine d'application de ce document.

6.2 Architecture générale

Organisation de la chaîne de mesure: la grandeur électrique à mesurer peut être directement accessible, comme c'est généralement le cas dans les réseaux à basse tension, ou accessible via un capteur de mesure comme les capteurs de tension (VS) ou les capteurs de courant (CS).

Il doit être possible de télécharger des données stockées dans l'instrument, par exemple à travers un réseau de communication ou par l'intermédiaire d'une mémoire amovible.

La Figure 1 spécifie l'architecture générale de l'instrument. Les lignes en pointillés représentent les unités facultatives de l'instrument.



IEC

Figure 1 – Chaîne de mesure d'instrument générique

6.3 Fonctions intégrées à un PQI-A et à un PQI-S

6.3.1 Définitions des fonctions minimales des PQI-A

Tout PQI-A doit inclure toutes les fonctions obligatoires spécifiées dans le Tableau 6.

Tableau 6 – Fonctions des PQI-A

Fonction et données fournies ^c	Exigence ^a	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure conformément à l'IEC 61000-4-30
Fréquence d'alimentation Données 10 s	O	Classe A
Amplitude de la tension d'alimentation Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	O	Classe A
Papillotement Données 10 min Pst et 2 h Plt.	O	Classe A
Creux et surtensions de la tension d'alimentation Tension résiduelle, surtension et durée	O	Classe A
Coupures de la tension d'alimentation Tension résiduelle et durée	O	Classe A
Déséquilibre de la tension d'alimentation Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	O	Classe A
Harmoniques de tension Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	O	Classe A
Interharmoniques de tension Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	O	Classe A
Tension de transmission de signaux Données Msv 10/12 cycles pour les fréquences spécifiées	O	Classe A
Valeur basse/valeur haute de la tension Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	F ^b	Classe A
Variations rapides de tension	F ^b	Classe A
Amplitude du courant Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A
Harmoniques de courant Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A
Courants interharmoniques Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A
Déséquilibre de courant Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A
<p>^a O = obligatoire; F = facultatif</p> <p>^b Lorsqu'une fonction facultative est intégrée, cette fonction doit satisfaire aux exigences appropriées définies dans l'IEC 61000-4-30.</p> <p>^c Les données relatives aux agrégations doivent être calculées par l'instrument pour toutes les fonctions mises en œuvre, mais peuvent ne pas être enregistrées par l'instrument.</p> <p>NOTE 1 Des données supplémentaires telles que la capture de forme d'onde peuvent être utiles à l'analyse de creux/surtensions/coupures.</p> <p>NOTE 2 Les instruments de qualité de l'alimentation de classe A peuvent mesurer les harmoniques et les interharmoniques jusqu'au 50^e rang (2,5 kHz à 50 Hz et 3 kHz à 60 Hz). Les instruments de qualité de l'alimentation de classe S peuvent mesurer les harmoniques jusqu'au 40^e rang (2 kHz à 50 Hz et 2,4 kHz à 60 Hz).</p>		

6.3.2 Définitions des fonctions minimales des PQI-S

Tout PQI-S doit inclure l'ensemble des fonctions obligatoires spécifiées dans le Tableau 7. S'il convient d'inclure une des fonctions facultatives du Tableau 7 dans l'instrument, cette fonction doit se conformer à la méthode de mesure, à l'incertitude de mesure et à l'étendue de mesure spécifiées dans l'IEC 61000-4-30.

Tableau 7 – Fonctions minimales des PQI-S

Fonction et données fournies ^c	Exigence ^a	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure conformément à l'IEC 61000-4-30
Fréquence d'alimentation Données 10 s	O	Classe A ou classe S
Amplitude de la tension d'alimentation Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	O	Classe A ou classe S
Papillotement Données 10 min Pst et 2 h Plt.	F ^b	Classe A ou classe S
Creux et surtensions de la tension d'alimentation Tension résiduelle, surtension et durée	O	Classe A ou classe S
Coupures de la tension d'alimentation Tension résiduelle et durée	O	Classe A ou classe S
Déséquilibre de tension d'alimentation Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	O	Classe A ou classe S
Harmoniques de tension Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	F ^b	Classe A ou classe S
Interharmoniques de tension Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	F ^b	Classe A ou classe S
Tension de transmission de signaux Données Msv 10/12 cycles pour les fréquences spécifiées	F ^b	Classe A ou classe S
Valeur basse/valeur haute de la tension Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h.	F ^b	Classe A ou classe S
Variations rapides de tension (RVC)	F ^b	Classe A ou classe S
Amplitude du courant Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A ou classe S
Harmoniques de courant Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A ou classe S
Courants interharmoniques Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A ou classe S
Déséquilibre de courant Données 150/180 cycles, 10 min et 2 h	F ^b	Classe A ou classe S
<p>^a O = obligatoire; F = facultatif</p> <p>^b Lorsqu'une fonction facultative est intégrée, cette fonction doit satisfaire aux exigences appropriées définies dans l'IEC 61000-4-30.</p> <p>^c Les données relatives aux agrégations doivent être calculées par l'instrument pour toutes les fonctions mises en œuvre, mais peuvent ne pas être enregistrées par l'instrument.</p> <p>NOTE 1 Des données supplémentaires telles que la capture de forme d'onde peuvent être utiles à l'analyse de creux/surtensions/coupures.</p> <p>NOTE 2 Les instruments de qualité de l'alimentation de classe A peuvent mesurer les harmoniques et les interharmoniques jusqu'au 50^e rang (2,5 kHz à 50 Hz et 3 kHz à 60 Hz). Les instruments de qualité de l'alimentation de classe S peuvent mesurer les harmoniques jusqu'au 40^e rang (2 kHz à 50 Hz et 2,4 kHz à 60 Hz).</p>		

6.3.3 Résumé des exigences de l'IEC 61000-4-30 concernant les fonctions

NOTE Un résumé des fonctions est donné dans l'IEC 61000-4-30.

Pour mesurer la tension en présence d'harmoniques, le PQI doit pouvoir mesurer jusqu'à un facteur de crête de 2 (voir l'IEC 61000-4-7).

6.4 Exigences supplémentaires par rapport à l'IEC 61000-4-30

6.4.1 Données à fournir à des fins d'essai

A des fins d'essai, tout PQI doit fournir (par tous les moyens) tous les relevés des paramètres de qualité de l'alimentation définis dans l'IEC 61000-4-30 pris en charge par un appareil, y compris les valeurs 10/12 cycles, les valeurs 150/180 cycles, les valeurs 10 min, les valeurs 2 h et les valeurs 10 s pour la mesure de fréquence.

A des fins d'essai, tout PQI doit fournir (par tous les moyens) les informations suivantes corrélées avec chaque relevé de données de qualité de l'alimentation conformément à l'IEC 61000-4-30:

- date;
- durée;
- informations de marquage (pour les relevés qui prennent en charge le marquage);
- numérotation de bloc pour les mesures 10/12 cycles et 150/180 cycles pour chaque intervalle de 10 min.

Le Tableau 8 spécifie un résumé des valeurs mesurées et des données internes supplémentaires *qui doivent être fournies si la fonction de mesure est appliquée dans l'appareil.*

Tableau 8 – Résumé des mesures requises pour les essais

Fonction	Enregistrements PQ	Evénements déclenchés	Agrégation	Données supplémentaires pour l'essai	Marquage
Fréquence d'alimentation	Mesure 10 s	N.A.	N.A.	N.A.	X
Amplitude de la tension d'alimentation	Mesure d'agrégation de 10 min Mesure d'agrégation de 2 h (facultative)	N.A.	Requise	Mesure 10/12 cycles	X
Déséquilibre de tension d'alimentation			Requise	Mesure d'agrégation 150/180 cycles	X
Harmoniques de tension			Requise	Numérotation de bloc sur une impulsion RTC de 10 min (pour relevés 10/12 cycles (chevauchement 1) et 150/180 cycles (chevauchement 2))	X
Interharmoniques de tension			Requise		X
Valeur basse/haute de la tension			Requise		X
Papillotement	Valeurs P_{st} 10 min et valeurs P_{lt} 2 h	N.A.	Conformément à l'IEC 61000-4-15	Sortie P_{inst} (également appelée "sortie 5" référencée par l'IEC 61000-4-15)	X
Creux de tension d'alimentation et coupures	N.A.	Tension résiduelle $U_{eff}(1/2)$ ou profondeur et horodatage (durée)	N.A.	Valeurs des enregistrements de défauts (échantillons) et $U_{eff}(1/2)$ au cours d'un événement (synchronisés indépendamment sur chaque canal au passage par zéro)	N.A.
Surtensions de tension d'alimentation		Amplitude maximale de surtension et horodatage (durée)	N.A.		N.A.
Tension de transmission de signaux	10/12 cycles pour les fréquences spécifiées	N.A.	N.A.	N.A.	X
Variations rapides de tension (RVC)	N.A.	Variation de tension ΔU_{ss} (nouvelle amplitude de tension en régime établi) Ecart maximal ΔU_{max} Horodatage (durée)	N.A.	N.A.	N.A.
Amplitude du courant	Mesure d'agrégation de 10 min Mesure d'agrégation de 2 h (facultative)	N.A.	Requise	Mesure 10/12 cycles	N.A.
Harmoniques de courant		N.A.	Requise	Mesure d'agrégation 150/180 cycles	
Courants interharmoniques		N.A.	Requise	Numérotation de bloc sur une impulsion RTC de 10 min (pour relevés 10/12 cycles (chevauchement 1) et 150/180 cycles (chevauchement 2))	
Déséquilibre de courant		N.A.	Requise		

6.4.2 Résolution des données présentées

La résolution des données présentées doit prendre en charge la précision requise.

NOTE A titre d'exemple, avec $U_{\text{din}} = 63 \text{ V}$, une précision de 0,1 % signifie une résolution de 0,06 V, puis au moins deux décimales sont requises.

6.4.3 Clarification concernant le "marquage des données"

6.4.3.1 Exigences de marquage des données

Le marquage des données est basé sur le concept de marquage de l'IEC 61000-4-30. La détection des coupures, des creux et des surtensions dépend du seuil choisi par l'utilisateur final; ce choix influencera le choix des données marquées.

Les données marquées ne doivent pas être retirées; en effet, le marquage est destiné à avertir l'utilisateur final que les données peuvent être défaillantes.

NOTE Deux approches valides de marquage peuvent être implémentées par les fabricants:

- approche polyphasée spécifiée dans l'IEC 61000-4-30: la balise est calculée à partir des occurrences des creux/surtensions/coupures polyphasés (une balise pour toutes les phases);
- approche canal par canal: la balise est calculée à partir des occurrences des creux/surtensions/coupures polyphasés, canal par canal (une balise par canal).

Les fabricants doivent documenter l'approche qu'ils mettent en œuvre. Toutefois, si l'instrument surveille un réseau polyphasé, l'approche de l'IEC 61000-4-30 concernant le marquage est obligatoire.

La présente norme de produits ne définit ni quand, ni comment il convient que le marquage soit réalisé.

Il est possible de marquer les données en ligne, soit dans le cadre de l'agrégation interne, soit dans une tâche d'évaluation de post-traitement.

Le fabricant doit décrire l'endroit où les données sont marquées.

6.4.3.2 "Marquage des données" complémentaire

Un marquage complémentaire des données, non basé sur le concept de marquage de l'IEC 61000-4-30, peut être disponible pour indiquer que les données mesurées peuvent être peu fiables.

Si un marquage complémentaire des données est disponible, l'instrument doit indiquer clairement (par exemple, avec un fichier journal) à quel moment les mesures peuvent excéder l'incertitude spécifiée. Le fabricant doit fournir la liste des causes possibles qui peuvent conduire à ce marquage des données.

NOTE 1 Par exemple, un marquage complémentaire des données peut être le résultat de l'influence de la température sur la chaîne de mesure, de la perte de synchronisation, du dépassement des limites d'entrée de mesure de tension, de la perte de tension de référence pour la mesure de fréquence, de la défaillance de boucle verrouillée de phase, etc. Cette liste n'est pas exhaustive.

NOTE 2 Le dépassement des limites d'entrée de mesure de courant n'est pas inclus car il se produit fréquemment.

Il est possible de marquer les données en ligne dans le cadre d'une agrégation interne ou d'une tâche d'évaluation de post-traitement. La présente norme de produits ne définit ni quand, ni comment le marquage est réalisé; le fabricant doit décrire comment les données sont marquées.

6.4.4 Exigence de dérive de température au sein de la plage assignée de fonctionnement pour la température de l'air ambiant

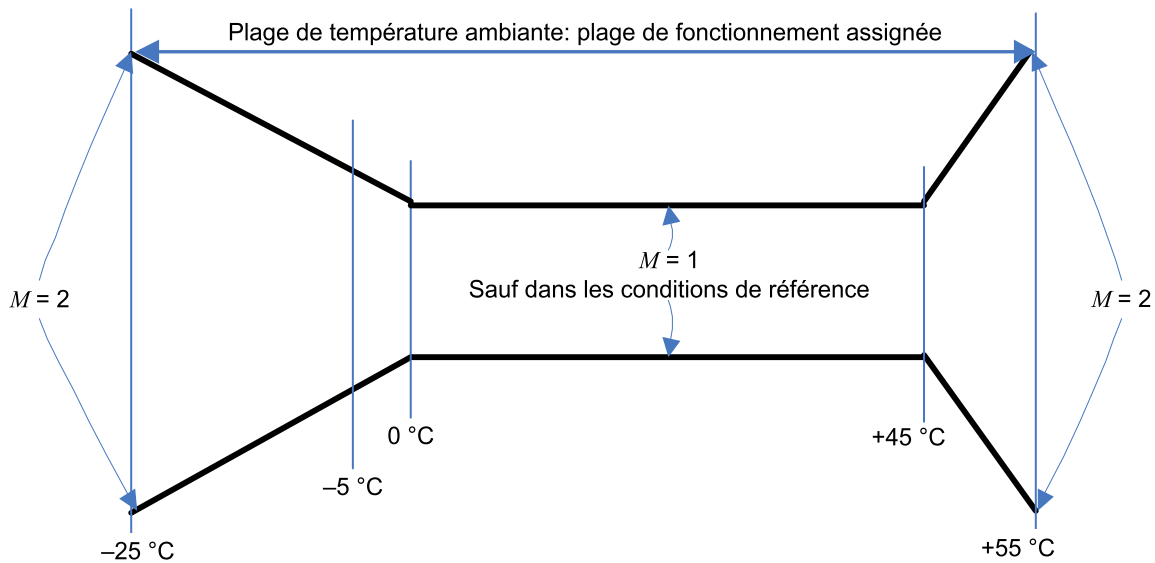
Les exigences suivantes ne s'appliquent pas dans les conditions de référence.

Lors d'une utilisation en dehors des conditions de référence, la valeur de variation maximale due à la différence de température de l'air par rapport aux conditions de référence (définie à l'Article 8.2) dans la limite de la plage assignée de fonctionnement pour la température de l'air conformément au Tableau 4 et au Tableau 5, ne doit pas excéder l'incertitude de mesure (spécifiée dans l'IEC 61000-4-30) multipliée par M , où M est donné dans le Tableau 9:

Tableau 9 – Multiplicateurs d'incertitude pour les différentes plages de température

Température de l'air	Valeur maximale de M
Entre 0 °C et +45 °C	1,0
En dessous de 0 °C	1,0 à 0 °C, avec variation linéaire jusqu'à 2,0 à -25 °C comme représenté dans la Figure 2.
Au-dessus de +45 °C	1,0 à +45 °C, avec variation linéaire jusqu'à 2,0 à +55 °C comme représenté dans la Figure 2.

Les instruments doivent seulement satisfaire à ces exigences de dérive au sein de leur plage assignée de fonctionnement pour la température ambiante conformément au Tableau 4 et au Tableau 5.



IEC

NOTE Cette courbe est connue sous le nom de "courbe en os"

Un exemple de mesure de classe A de l'amplitude de la tension est donné ci-dessous.

- Soit un instrument de qualité de l'alimentation de classe A (PQI-A) pour l'amplitude du paramètre de tension d'alimentation.
- Une mesure est effectuée dans les conditions de référence pour obtenir la mesure de référence (qui doit être comprise dans une plage de $\pm 0,1\%$ de U_{din} à partir de la valeur attendue, conformément à l'incertitude de mesure de classe A de l'IEC 61000-4-30).
- Puis, lorsque la température ambiante varie, la mesure ne peut varier par rapport à la mesure de référence que de la quantité spécifiée ci-dessus.
- Ci-après quelques exemples de températures et variations de mesure admises:
 - 25 °C: peut varier de $\pm 0,2\%$ de U_{din} par rapport à la mesure de référence ($M = 2$)
 - 10 °C: peut varier de $\pm 0,14\%$ de U_{din} par rapport à la mesure de référence ($M = 1,4$)
 - 5 °C: peut varier de $\pm 0,12\%$ de U_{din} par rapport à la mesure de référence ($M = 1,2$)
 - 0 °C: peut varier de $\pm 0,1\%$ de U_{din} par rapport à la mesure de référence ($M = 1$)
 - +45 °C: peut varier de $\pm 0,1\%$ de U_{din} par rapport à la mesure de référence ($M = 1$)
 - +55 °C: peut varier de $\pm 0,2\%$ de U_{din} par rapport à la mesure de référence ($M = 2$)

Figure 2 – Exigence d'incertitude en fonction de température

6.5 Exigences de sécurité

Les catégories de surtension spécifiées dans l'IEC 61010-1 ainsi que les catégories de mesure spécifiées dans l'IEC 61010-2-030 doivent s'appliquer.

Les circuits destinés à être connectés à un circuit accessible externe doivent être considérés comme des parties conductrices accessibles, par exemple les circuits de communication.

Un accès de communication qui peut être connecté à un système de données doit également être considéré comme une partie conductrice accessible.

Ces parties conductrices accessibles nécessitent une protection contre les conditions de premier défaut.

NOTE L'isolation principale ne suffit pas à assurer la protection contre les conditions de premier défaut. Une double isolation, une isolation renforcée ou d'autres dispositifs de protection spécifiés dans la série IEC 61010 sont des exemples d'isolations pertinentes.

Le conducteur neutre de l'instrument doit être considéré comme une partie active dangereuse.

La connexion d'un PQI à un capteur de haute tension externe (par exemple pour les systèmes avec des tensions assignées supérieures à 1 000 V en courant alternatif) est également admise à condition que les éléments de conception de ces capteurs empêchent tout danger.

6.6 Exigences CEM

6.6.1 Emissions

Les exigences du CISPR 32 concernant la classe A doivent s'appliquer.

6.6.2 Immunité

Le PQI-x-xx doit satisfaire aux exigences d'immunité de l'IEC 61000-6-5 définies pour les "centrales électriques" et les interfaces de type 2, à l'exception des interfaces à capteur CT et à capteurs VT, qui doivent satisfaire aux exigences des interfaces de type 3.

Le PQI-x-xx-H doit satisfaire aux exigences d'immunité de l'IEC 61000-6-5 définies pour les "postes" et les interfaces de type 3.

6.7 Exigences climatiques des PQI

Les instruments doivent se conformer à l'environnement pertinent défini dans le Tableau 4 et le Tableau 5.

6.8 Exigences mécaniques

6.8.1 Résistance mécanique du produit

Les instruments doivent se conformer à l'environnement pertinent défini dans le Tableau 4 et le Tableau 5.

6.8.2 Résistance de l'enveloppe

Les exigences du Tableau 10 doivent être remplies par les essais de type.

Tableau 10 – Exigences mécaniques pour l'enveloppe

Résistance de l'enveloppe, essai hors tension	Norme de référence	Appareil fixe ^{a b}	Appareil portable ^{a b}
Protection procurée par l'enveloppe	IEC 62262	IK 06 (1 J)	IK 06 (1 J)
^a Les fonctions du produit doivent conserver leurs spécifications après les essais mécaniques avec un équipement hors tension. ^b L'essai mécanique ne s'applique pas aux dispositifs d'affichage.			

Les performances de l'enveloppe ne doivent pas être dégradées.

Il ne doit y avoir aucune défaillance mécanique ou structurelle visible et les performances électriques des instruments ne doivent pas être affectées par les essais répertoriés dans le présent article.

NOTE 1 Les fêlures, les fractures, les déformations ou les décollements interlaminaires sont des exemples de défaillances structurelles.

NOTE 2 Cet essai concerne la résistance. Il diffère de l'essai défini dans la série IEC 61010 concernant les critères de performances.

6.9 Degré de protection procuré par les enveloppes

Le fabricant doit documenter la protection de l'équipement contre les intrusions (IP) conformément à l'IEC 60529. Les exigences minimales sont données au Tableau 11. Il spécifie les exigences IP minimales pour les différents types d'enveloppes des instruments PQI.

Tableau 11 – Exigences IP minimales

Type d'instrument	Pour les applications en intérieur		Pour les applications en extérieur	
	Parties exposées (par exemple, face avant) ^a	Parties non exposées (par exemple, boîtier), à l'exception de la face avant	Parties exposées (par exemple, face avant non située dans une armoire) ^{a b}	Parties non exposées (par exemple, enveloppe, face avant située dans une armoire), excepté face avant
Appareils fixes montés sur panneau ^b	IP 40	IP 20	IP 54 si installé conformément aux instructions du fabricant.	IP 51 si installé conformément aux instructions du fabricant
Appareils modulaires fixés sur des rails DIN au sein d'un panneau de distribution ^b	IP 40	IP 20		
Appareils en enveloppe fixés sur des rails DIN ^b	IP 20	IP 20		
Appareils portables.	IP 40	IP 40	IP 52	IP 51
^a Excepté les couvercles ouverts temporairement.				
^b Voir les définitions.				

6.10 Exigences de démarrage

Avec un signal en régime établi appliqué aux entrées de mesure avant d'appliquer l'alimentation à l'appareil, un relevé précis de l'amplitude de la tension d'alimentation doit être disponible via des communications ou une interface utilisateur locale 15 s après avoir appliqué l'alimentation à l'appareil. Si le temps de démarrage est supérieur à 15 s, les fabricants doivent spécifier la durée maximale d'attente jusqu'à ce que les grandeurs de mesure soient disponibles via des communications ou une interface utilisateur locale après que l'alimentation a été appliquée.

7 Instructions de marquage et d'utilisation

7.1 Généralités

Les instructions de marquage et d'utilisation doivent être conformes à l'IEC 61010-1; les exigences supplémentaires sont spécifiées ci-dessous.

7.2 Marquage

Le type d'instrument doit être marqué conformément au Tableau 1, au Tableau 2 et au Tableau 3. Ce marquage doit être expliqué dans le manuel d'utilisation, par exemple en copiant la ligne correspondante du Tableau 2 ou du Tableau 3 dans le manuel ou en donnant les justifications du marquage.

7.3 Instructions d'utilisation

Le fabricant doit spécifier les caractéristiques de l'instrument conformément au Tableau 12.

Tableau 12 – Spécification des caractéristiques

Symboles des fonctions	Fonction	Classe conformément à l'IEC 61000-4-30 (A ou S) ou non applicable	Plage	Informations complémentaires
f	Fréquence d'alimentation			
U	Amplitude de la tension d'alimentation		(Exprimée en tant que plage de U_{din}) ^a	(Exprimée en tant que plage de tension)
P_{st}, P_{lt}	Papillotement			
U_{dip}, U_{swl}	Creux et surtensions de la tension d'alimentation		N.A.	
U_{int}	Coupures de la tension d'alimentation			
u_0, u_2	Déséquilibre de tension d'alimentation			
U_h	Harmoniques de tension			
U_{ih}	Interharmoniques de tension			
MSV	Tension de transmission de signaux			
Valeur basse/ haute	Valeur basse/valeur haute de la tension			
RVC	Variations rapides de tension			
I	Amplitude du courant			
i_0, i_2	Déséquilibre de courant			
I_h	Harmoniques de courant			
I_{ih}	Courants interharmoniques			
Il est vivement recommandé que toutes les fonctions soient répertoriées et que seules celles qui existent soient spécifiées.				
^a Par exemple, un instrument spécifié pour la plage de tension $U_{din} = [100 \text{ V à } 400 \text{ V}]$ doit satisfaire à l'exigence d'incertitude pour au moins 10 V à 600 V pour la classe A et 20 V à 480 V pour la classe S.				

8 Essais de type fonctionnel, environnemental et de sécurité

8.1 Généralités

Les essais de type fonctionnel, environnemental et de sécurité doivent être effectués conformément aux exigences spécifiées dans le présent Article 8.

8.2 Conditions de référence pour les essais de type

Tous les essais de type doivent être effectués dans les conditions de référence spécifiées dans le Tableau 13, sauf indication contraire.

Tableau 13 – Conditions de référence pour les essais

Conditions	Conditions de référence
Température de fonctionnement	23 °C ± 2 °C, sauf indication contraire du fabricant
Humidité relative (HR)	40 % à 60 % HR
Tension d'alimentation auxiliaire	Tension d'alimentation assignée ±1 %
Phases	Trois phases disponibles ^a
Champ magnétique externe continu	≤40 A/m en courant continu ≤3 A/m en courant alternatif à 50 Hz/60 Hz
Composant en courant continu sur la tension et le courant	Aucun
Forme d'onde	Sinusoïdale
Fréquence	$f_{nom} = 50 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ ou $60 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ ^b
Amplitude de la tension	$U_{din} \pm 1 \%$
Papillotement	$P_{st} < 0,1$
Déséquilibre	100 % ± 0,5 % de U_{din} sur tous les canaux. Sauf indication contraire, utiliser des angles de phase de $0^\circ \pm 0,05^\circ$ (Canal 1), $-120^\circ \pm 0,05^\circ$ (Canal 2), $120^\circ \pm 0,05^\circ$ (Canal 3) (équivalent à $u_0 = 0 \%$, $u_2 = 0 \%$)
Harmoniques	0 % à 3 % de U_{din}
Interharmoniques	0 % à 0,5 % de U_{din}
^a Requis seulement dans le cas des réseaux triphasés.	
^b f_{nom} doit être choisie par le fabricant.	

8.3 Essais de sécurité

Les essais de sécurité doivent être effectués conformément à l'IEC 61010-1.

8.4 Essais CEM

8.4.1 Emissions

Les essais d'émission doivent être effectués conformément à la CISPR 32.

8.4.2 Immunité

Les essais CEM doivent être effectués conformément à l'IEC 61000-6-5, en tenant compte des critères de performance définis pour la fonction "mesure".

Les critères de performance définis dans le Tableau 14 doivent s'appliquer aux mesures en régime établi associées.

Tableau 14 – Critères de performances applicables aux essais CEM

Mesures en régime établi (si fournies par l'appareil à l'essai)	Critères de performance pour les phénomènes électromagnétiques continus	Critères de performance pour les phénomènes électromagnétiques transitoires (fréquents ou non)
Amplitude de la tension d'alimentation, mesures 150/180 cycles	Les critères de performances A définis dans l'IEC 61000-6-5 s'appliquent: le PQI continue de fournir des mesures précises en régime établi après l'application des phénomènes électromagnétiques continus. Une dégradation des performances est admissible lors de l'application des phénomènes électromagnétiques continus. Les résultats peuvent varier par rapport à une mesure réalisée dans les conditions de référence, selon une valeur inférieure ou égale à deux fois l'incertitude intrinsèque spécifiée.	Les critères de performances B définis dans l'IEC 61000-6-5 s'appliquent.
Voltage THD, mesures 150/180 cycles		De plus, le PQI continue de fournir des mesures précises en régime établi après l'application des phénomènes électromagnétiques transitoires (mais pas nécessairement au moment où ils sont appliqués).
Amplitude du courant, mesures 150/180 cycles		
NOTE Dans tous les cas, lorsque les critères de performances sont appliqués, les références aux "mesures précises en régime établi" doivent être comprises en référence à l'incertitude de mesure spécifiée dans l'IEC 61000-4-30 pour les mesures en régime établi applicables		

Les entrées de mesure et les entrées du réseau doivent satisfaire aux critères de performances applicables pour les essais de salves conformément à l'IEC 61000-6-5, mais aussi au niveau de la catégorie de mesure assignée définie dans l'IEC 61010-2-30 et de la catégorie de mesure assignée définie dans l'IEC 60664-1:2007, Tableau F.1 (*Tension assignée de choc pour les matériels alimentés directement par le réseau basse tension*).

NOTE 1 Par exemple, un PQI conforme à l'IEC 60664-1, pour une tension de service de 600 V avec la catégorie de surtension IV, doit supporter un essai de salves à 8 kV. La tension d'essai d'isolation dépend du type de tension d'entrée du système d'isolation (de base, renforcé, double), voir Tableau K.104 de l'IEC 61010-2-030:2011.

NOTE 2 Par exemple, un PQI conforme à l'IEC 60664-1, pour une tension de service de 600 V avec la catégorie de surtension III, doit supporter un essai de salves à 6 kV. La tension d'essai d'isolation dépend du type de tension d'entrée du système d'isolation (de base, renforcé, double), voir Tableau K.104 de l'IEC 61010-2-030:2011.

8.5 Essais climatiques

Les exigences du Tableau 15 doivent être respectées.

Tableau 15 – Exigences climatiques

Essai climatique, en fonctionnement	Norme et niveau	Exigences d'essais ^b	Limites de température selon les environnements			
			FI ^c	FO ^c	PI ^c	PO ^c
Froid	IEC 60068-2-1 Essai Ad	96 h	F11: -25 °C F12: 0°C	^d	-5 °C	^d
Chaleur sèche	IEC 60068-2-2 Essai Bd	96 h	F11: +55 °C F12: +45°C	^d	+45 °C	^d
Chaleur humide	IEC 60068-2-78 Essai Cab	93 % d'humidité relative, 4 jours	+40 °C	+55 °C	+40 °C	+55 °C
Variations de température à une vitesse spécifiée	IEC 60068-2-14 Essai Nb	0 °C à la température maximale, 1 °C / min, t1 = 2 h, 5 cycles	F11: +55 °C F12: +45°C	+70 °C	+45 °C	+70 °C
Brouillard salin	IEC 60068-2-52 Essai Kb, niveau 2	3 périodes de diffusion de 2 h, chacune avec un stockage de 22 h après chaque période	Cet essai ne doit être effectué que pour les applications en extérieur.			
Essai climatique, hors tension	Norme et niveau	Exigences d'essai	Limites de température selon les environnements			
			FI ^c	FO ^c	PI ^c	PO ^c
Froid	IEC 60068-2-1 Essai Ab	96 h	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
Chaleur sèche	IEC 60068-2-1 Essai Ab	96 h	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C
Variations de température à une vitesse spécifiée	IEC 60068-2-14 Essai Nb	-40 °C à la température maximale, 3 °C / min, t1 = 2 h, 5 cycles	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C

^a Pour les essais avec l'équipement hors tension, les fonctions du produit doivent être maintenues dans leurs spécifications après l'essai.

^b La fonction du produit ne doit pas être interrompue pendant l'essai et doit revenir à ses valeurs spécifiées lors d'un fonctionnement ultérieur dans ses conditions de fonctionnement nominales.

^c Des lignes directrices en matière de température ambiante doivent être consultées dans l'IEC 60068-1.

^d Conformément aux spécifications du fabricant.

8.6 Essais mécaniques

8.6.1 Résistance mécanique du produit

Les exigences du Tableau 16 doivent être satisfaites par des essais de type.

Tableau 16 – Exigences mécaniques du produit

Résistance mécanique, essai en fonctionnement	Norme et niveau	Exigences d'essai pour les appareils fixes ^a	Exigences d'essai pour les appareils portables ^a
Tenue aux vibrations	IEC 60068-2-6 Essai Fc	Plage de fréquence: 10 Hz à 150 Hz Plage de fréquence de balayage: 58 Hz à 60 Hz 0,075 mm, 2 Hz à 9 Hz, 20 cycles 0,5 g_n , 9 Hz à 150 Hz, 20 cycles	Plage de fréquence: 10 Hz à 150 Hz Plage de fréquence de balayage: 58 Hz à 60 Hz 0,075 mm, 2 Hz à 9 Hz, 20 cycles 0,5 g_n , 9 Hz à 150 Hz, 20 cycles
Tenue aux chocs ^d	IEC 60068-2-27 Essai Ea	N.A.	10 g_n / 11 ms, 3 impulsions
Tenue aux tremblements de terre ^d	IEC 60068-2-57	1 à 35 Hz, Accélération période zéro = 1 g_n horizontal, 0,5 g_n vertical	N.A.
Résistance mécanique, essai hors tension (transport)	Norme et niveau	Exigences d'essai pour les appareils fixes ^b	Exigences d'essai pour les appareils portables ^b
Tenue aux vibrations	IEC 60068-2-6 Essai Fc	Plage de fréquence: 5 Hz à 150 Hz Plage de fréquence de balayage: 8 Hz à 9 Hz 7,5 mm, 2 Hz à 9 Hz, 20 cycles 2 g_n , 9 Hz à 150 Hz, 20 cycles	Plage de fréquence: 5 Hz à 150 Hz Plage de fréquence de balayage: 8 Hz à 9 Hz 7,5 mm, 2 Hz à 9 Hz, 20 cycles 2 g_n , 9 Hz à 150 Hz, 20 cycles
Tenue aux chocs	IEC 60068-2-27 Essai Ea	15 g_n / 11 ms, 3 impulsions	30 g_n / 11 ms, 3 impulsions
Essais en chute libre	IEC 60068-2-31 Essai Ec, procédure de chute libre 1	Cet essai doit être effectué avec un équipement dans son emballage de transport ^c Chute libre de 500 mm Nombre de contraintes: 2 de chaque côté	Cet essai doit être effectué avec un équipement dans son emballage de transport Chute libre de 1 000 mm Nombre de contraintes: 2 de chaque côté
^a Les fonctions du produit doivent conserver leurs spécifications après les essais mécaniques avec un équipement hors tension. ^b Les fonctions du produit doivent conserver leurs spécifications après les essais d'un équipement hors tension. ^c Cet essai doit être effectué sans changer l'emballage entre les essais. ^d L'exigence peut également être respectée en plaçant l'instrument dans une enveloppe ou une armoire adéquate.			

8.6.2 Degré de protection procuré par les enveloppes pour l'équipement électrique par rapport aux impacts mécaniques externes (code IK)

Les essais doivent être effectués conformément à l'IEC 62262.

8.6.3 Degré de protection de l'enveloppe (code IP)

Les essais doivent être effectués conformément à l'IEC 60529.

8.7 Essais fonctionnels et d'incertitude

Les essais de type fonctionnel doivent être effectués conformément aux exigences spécifiées dans l'IEC 62586-2.

9 Essais individuels de série

9.1 Généralités

Les essais individuels de série doivent être effectués conformément aux exigences spécifiées dans le présent Article 9.

9.2 Essai du circuit de protection

Tout PQI doit être soumis à l'essai conformément à l'IEC 61010-1:2010, Annexe F.

9.3 Essai de résistance disruptive

Tout PQI doit être soumis à l'essai conformément à l'IEC 61010-1:2010, Annexe F.

9.4 Essai d'incertitude intrinsèque

Le fabricant doit effectuer un essai individuel de série sur l'incertitude intrinsèque sur 100 % des équipements produits. Cet essai individuel de série vise à détecter les non-conformités spécifiques du matériel lors de la fabrication. Il doit inclure au moins la fonction de l'amplitude de la tension d'alimentation.

Toute valeur 10/12 cycles ou valeur agrégée peut être utilisée pour vérifier l'exigence.

Il est fortement recommandé d'enregistrer les résultats de cet essai.

10 Déclarations

Un exemple de modèle est fourni dans l'IEC 62586-2.

NOTE Un certificat est délivré par un évaluateur tiers (par exemple, un laboratoire d'essai), alors qu'une déclaration est fournie par le fabricant lui-même.

11 Réétalonnage et nouvelle vérification

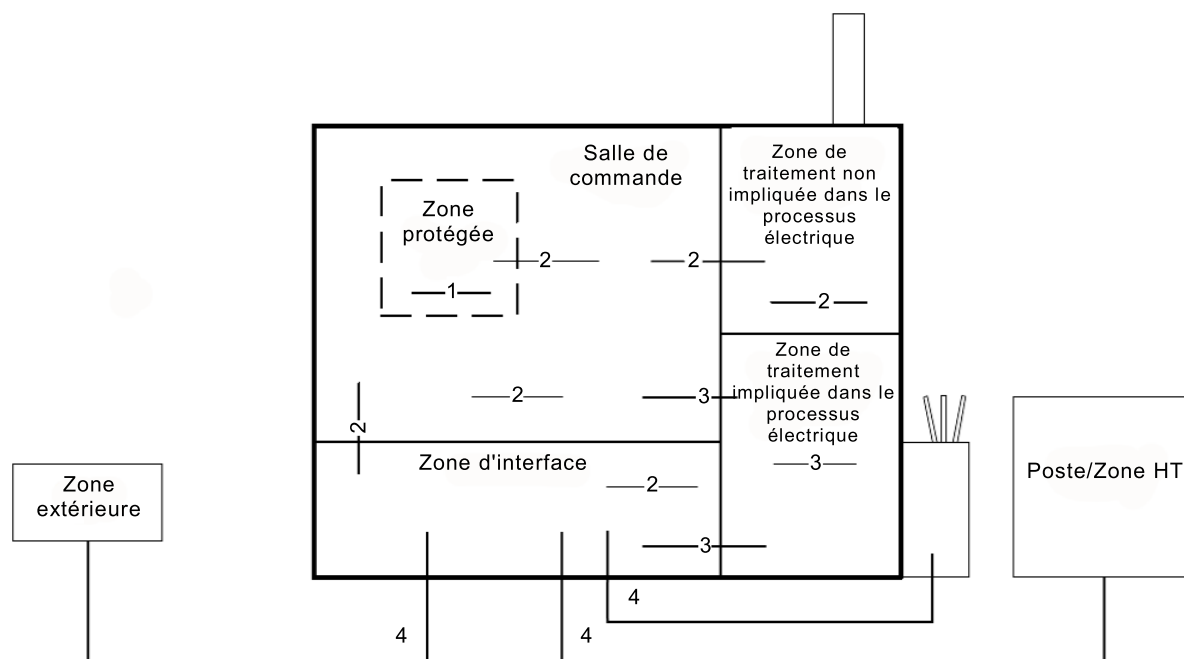
Le fabricant doit fournir des indications pour le réétalonnage et la nouvelle vérification.

Annexe A (informative)

Informations concernant l'"environnement CEM G" et l'"environnement CEM H"

L'environnement CEM G correspond, dans le présent document, à l'environnement de centrale électrique spécifié dans l'IEC 61000-6-5. L'environnement CEM H correspond, dans le présent document, à l'environnement de poste spécifié dans l'IEC 61000-6-5.

La Figure 2 de l'IEC 61000-6-5 est reproduite en Figure A.1 par commodité. Pour plus d'informations, se reporter à l'IEC 61000-6-5.



IEC

Légende

1. A l'intérieur de la zone protégée
2. A l'intérieur de la zone d'interface et/ou de la salle de commande
3. A l'intérieur ou à partir de la zone de traitement
4. Connexions depuis l'extérieur (zone HT et télécommunications externes)

NOTE

La zone de traitement électrique contient, par exemple, le générateur, la turbine, les entraînements, les convertisseurs.

La zone de traitement non électrique contient, par exemple, la chaudière, le système de surveillance de l'air et le système de gestion du carburant.

La salle de commande contient, par exemple, les systèmes de commande, les ordinateurs, les systèmes anti-incendie, les ASI.

La zone protégée contient, par exemple, les équipements particulièrement sensibles tels que les routeurs et les ordinateurs spécifiques.

La zone d'interface contient, par exemple, les équipements et systèmes reliés à l'extérieur par des mesures telles que la protection contre les surtensions ou la connexion des câbles blindés.

La zone extérieure peut contenir des équipements de traitement et de signalisation supplémentaires, etc.

La zone haute tension contient, par exemple, les disjoncteurs, les bus de raccordement, les sectionneurs, les compteurs.

Figure A.1 – Exemple de situation à l'intérieur d'une centrale électrique

Bibliographie

IEC 60359, *Appareils de mesure électriques et électroniques – Expression des performances*

IEC 61010 (toutes les parties), *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*

IEC Guide 107, *Compatibilité électromagnétique – Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch