

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI 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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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 la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XE

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-1292-9

**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.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions, abbreviations, notations and symbols.....	10
3.1 General terms and definitions	11
3.2 Terms and definitions related to uncertainty	11
3.3 Notations.....	12
3.3.1 Functions.....	12
3.3.2 Symbols and abbreviations.....	12
3.3.3 Indices.....	12
4 Requirements.....	12
4.1 Requirements for products complying with class A	12
4.2 Requirements for products complying with class S	13
5 Functional type tests common requirements.....	14
5.1 General philosophy for testing.....	14
5.1.1 Measuring ranges	14
5.1.2 Single "power system influence quantities"	16
5.1.3 Mixed "power system influence quantities" measuring range	17
5.1.4 "External influence quantities"	18
5.1.5 Test criteria	18
5.2 Testing procedure.....	19
5.2.1 Device under test.....	19
5.2.2 Testing conditions.....	19
5.2.3 Testing equipment	19
6 Functional testing procedure for instruments complying with class A according to IEC 61000-4-30	19
6.1 Power frequency.....	19
6.1.1 General	19
6.1.2 Measurement method.....	19
6.1.3 Measurement uncertainty and measuring range	20
6.1.4 Measurement evaluation	21
6.1.5 Measurement aggregation.....	21
6.2 Magnitude of supply voltage.....	21
6.2.1 Measurement method.....	21
6.2.2 Measurement uncertainty and measuring range	21
6.2.3 Measurement evaluation	21
6.2.4 Measurement aggregation.....	22
6.3 Flicker.....	23
6.4 Supply voltage interruptions, dips and swells.....	23
6.4.1 General	23
6.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system	31
6.4.3 Check swells in polyphase system.....	33
6.5 Supply voltage unbalance	34
6.5.1 General	34

6.5.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	34
6.5.3	Aggregation	35
6.6	Voltage harmonics	35
6.6.1	Measurement method	35
6.6.2	Measurement uncertainty and measuring range	36
6.6.3	Measurement evaluation	37
6.6.4	Measurement aggregation	37
6.7	Voltage inter-harmonics	39
6.7.1	Measurement method	39
6.7.2	Measurement uncertainty and measuring range	39
6.7.3	Measurement evaluation	40
6.7.4	Measurement aggregation	40
6.8	Mains signalling voltages on the supply voltage	42
6.8.1	Measurement method	42
6.8.2	Measurement uncertainty and measuring range	44
6.8.3	Aggregation	45
6.9	Measurement of underdeviation and overdeviation parameters	45
6.9.1	Measurement method	45
6.9.2	Measurement uncertainty and measuring range	47
6.9.3	Measurement evaluation	47
6.9.4	Measurement aggregation	47
6.10	Flagging	49
6.11	Clock uncertainty testing	51
6.12	Variations due to external influence quantities	51
6.12.1	General	51
6.12.2	Influence of temperature	52
6.12.3	Influence of power supply voltage	55
7	Functional testing procedure for instruments complying with class S according to IEC 61000-4-30	56
7.1	Power frequency	56
7.1.1	General	56
7.1.2	Measurement method	56
7.1.3	Measurement uncertainty and measuring range	57
7.1.4	Measurement evaluation	58
7.1.5	Measurement aggregation	58
7.2	Magnitude of the supply voltage	58
7.2.1	Measurement method	58
7.2.2	Measurement uncertainty and measuring range	58
7.2.3	Measurement evaluation	59
7.2.4	Measurement aggregation	59
7.3	Flicker	60
7.4	Supply voltage interruptions, dips and swells	60
7.4.1	General requirements	60
7.4.2	Check dips / interruptions in polyphase system	66
7.4.3	Check swells in polyphase system	68
7.5	Supply voltage unbalance	69
7.5.1	General	69

7.5.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	69
7.5.3	Aggregation	70
7.6	Voltage harmonics	70
7.6.1	General	70
7.6.2	Measurement method	70
7.6.3	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	72
7.6.4	Measurement evaluation	73
7.6.5	Measurement aggregation	73
7.7	Voltage inter-harmonics	74
7.8	Mains Signalling Voltages on the supply voltage	75
7.8.1	General	75
7.8.2	Measurement method	75
7.8.3	Measurement uncertainty and measuring range	75
7.8.4	Aggregation	75
7.9	Measurement of underdeviation and overdeviation parameters	75
7.10	Flagging	75
7.11	Clock uncertainty testing	77
7.12	Variations due to external influence quantities	77
7.12.1	General	77
7.12.2	Frequency measurement	78
7.12.3	Influence of temperature	78
7.12.4	Influence of power supply voltage	79
8	Calculation of measurement uncertainty and operating uncertainty	80
Annex A (normative)	Intrinsic uncertainty, operating uncertainty, and overall system uncertainty	82
Annex B (normative)	Calculation of measurement and operating uncertainty for voltage magnitude and power frequency	84
Annex C (informative)	Further test on dips (amplitude and phase angles changes)	87
Annex D (informative)	Further tests on dips (polyphase): test procedure	89
Annex E (normative)	Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics test	92
Annex F (informative)	Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics	95
Annex G (informative)	Testing equipment requirements	103
Annex H (informative)	Example of test report	104
Annex I (informative)	Mixed influence quantities	105
Bibliography		107
Figure 1	– Overview of test for dips according to test A4.1.1	26
Figure 2	– Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.1	27
Figure 3	– Detail 2 of waveform for tests of dips according to A4.1.1	27
Figure 4	– Detail 3 of waveform for tests of dips according to test A4.1.1	27
Figure 5	– Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.2	28
Figure 6	– Detail 2 of waveform for tests of dips according to test A4.1.2	28
Figure 7	– Detail 1 of waveform for test of swells according to test A4.1.2	29
Figure 8	– Detail 2 of waveform for tests of swells according to test A4.1.2	29
Figure 9	– Sliding reference voltage test	30

Figure 10 – Sliding reference start up condition	30
Figure 11 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	31
Figure 12 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	32
Figure 13 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	32
Figure 14 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells	33
Figure 15 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells	34
Figure 16 – Flagging test for class A	50
Figure 17 – Clock uncertainty testing	51
Figure 18 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test S4.1.2	63
Figure 19 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test S4.1.2	63
Figure 20 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test S4.1.2	64
Figure 21 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test S4.1.2	64
Figure 22 – Sliding reference voltage test	65
Figure 23 – Sliding reference start up condition	65
Figure 24 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	66
Figure 25 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	67
Figure 26 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	67
Figure 27 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells	68
Figure 28 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells	69
Figure 29 – Flagging test for class S	76
Figure 30 – Clock uncertainty testing	77
Figure A.1 – Different kinds of uncertainties	82
Figure C.1 – Phase-to-neutral testing on three-phase systems	87
Figure C.2 – Phase-to-phase testing on three-phase systems	87
Figure D.1 – Example for on phase of a typical N cycle injection	90
Figure D.2 – Dip/interruption accuracy (amplitude and timing) test	91
Figure D.3 – Swell accuracy (amplitude and timing) test	91
Figure F.1 – Simulated signal under noisy conditions	95
Figure F.2 – Waveform for checking gapless RMS voltage measurement	96
Figure F.3 – 2,3 Hz Frequency fluctuation	96
Figure F.4 – Spectral leakage effects for a missing sample	97
Figure F.5 – Illustration of QRMS for missing samples	98
Figure F.6 – Detection of a single missing sample	98
Figure F.7 – QRMS for an ideal signal, sampling error = 300×10^{-6}	99
Figure F.8 – QRMS for an ideal signal, sampling error = 400×10^{-6}	99
Figure F.9 – QRMS for an ideal signal, sampling error = 200×10^{-6}	100
Figure F.10 – QRMS with ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization	101
Figure F.11 – QRMS with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error	101
Figure F.12 – QRMS with a 20/24 cycles sliding window with a output every 10/12 cycles	102
Figure F.13 – Amplitude test for fluctuating component	102

Table 1 – Summary of type tests for Class A	13
Table 2 – Summary of type tests for Class S	14
Table 3 – Testing points for each measured parameter	14
Table 4 – List of single "power system influence quantities"	16
Table 5 – List of mixed "power system influence quantities"	17
Table 6 – Influence of Temperature	18
Table 7 – Influence of auxiliary power supply voltage	18
Table 8 – List of generic test criteria	18
Table 9 – Uncertainty requirements	81
Table C.1 – Tests pattern	88
Table I.1 – Mixed influence quantities test for frequency	105
Table I.2 – Mixed influence quantities test for magnitude of voltage	105
Table I.3 – Mixed influence quantities test for dips and swells	106

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POWER QUALITY MEASUREMENT IN POWER SUPPLY SYSTEMS –**Part 2: Functional tests and uncertainty requirements**

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 62586-2 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
85/461/FDIS	85/467/RVD

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

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

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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of November 2014 have been included in this copy.

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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2013

INTRODUCTION

Power quality is worldwide more and more important in power supply systems and is generally assessed by power quality instruments.

IEC 62586-2 is a standard specifying functional and uncertainty tests intended to verify the compliance of a product to class A and class S measurement methods defined in IEC 61000-4-30.

IEC 62586-2 therefore complements IEC 61000-4-30.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2013

POWER QUALITY MEASUREMENT IN POWER SUPPLY SYSTEMS –

Part 2: Functional tests and uncertainty requirements

1 Scope

This part of IEC 62586 specifies functional tests and uncertainty 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.

This standard applies to power quality instruments complying with IEC 62586-1.

This standard may also be referred to by other product standards (e.g. digital fault recorders, revenue meters, MV or HV protection relays) specifying devices embedding class A or class S power quality functions according to IEC 61000-4-30.

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

NOTE 1 It is not the intent of this standard to address user interface or topics unrelated to device measurement performance.

NOTE 2 The standard does not cover postprocessing and interpretation of the data, for example with a dedicated software.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61000-2-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-4: Environment – Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances*

IEC 61000-4-7, *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*

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

IEC 61000-4-30:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods*

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

3 Terms, definitions, abbreviations, notations and symbols

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

3.1 General terms and definitions

3.1.1

limit range of operation

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

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

3.1.2

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 should be met within the rated range of operation

3.2 Terms and definitions related to uncertainty

3.2.1

intrinsic uncertainty

uncertainty of a measuring instrument when used under reference conditions

Note 1 to entry: In this standard, it is a percentage of the 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.]

3.2.2

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 [IEV].

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 [IEV].

Note 3 to entry: An influence quantity is said to lie within a range C' to C'' when the results of its measurement satisfy the relationship: $C' \leq V - U < V + U \leq C''$.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.1.14]

3.2.3

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.

3.2.4

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]

3.2.5

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.]

3.2.6

overall system uncertainty

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

3.3 Notations

3.3.1 Functions

See functions defined in IEC 61000-4-30:2008.

3.3.2 Symbols and abbreviations

N.R. not requested

N.A. not applicable

3.3.3 Indices

min minimum value

max maximum value

4 Requirements

4.1 Requirements for products complying with class A

Products compliant with class A of IEC 61000-4-30 shall comply with the following requirements:

- Compliance with class A operational uncertainty, based on testing, as defined in Clause 8.
- Compliance with class A functional tests as defined in Clause 6, based on common requirements defined in Clause 5. A summary of those tests is provided in Table 1.

Table 1 – Summary of type tests for Class A

Power system influence quantities	Clause	Measurement method	Measurement uncertainty and measuring range		Measurement evaluation	Measurement aggregation
			Uncertainty under reference conditions	Variations due to influence quantities		
Power frequency	6.1	6.1.2	6.1.3.1	6.1.3.2	6.1.4	N.A.
Magnitude of supply voltage	6.2	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	N.A.	6.2.4
Flicker	6.3	See IEC 61000-4-15	See IEC 61000-4-15	N.A.	N.A.	N.A.
Supply voltage interruptions, dips and swells	6.4	6.4	6.4	6.4	N.A.	6.4
Supply voltage unbalance	6.5	6.5	6.5	N.A.	N.A.	N.A.
Voltage harmonics	6.6	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	N.A.	6.6.4
Voltage inter-harmonics	6.7	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	N.A.	6.7.4
Mains signalling voltage	6.8	6.8	6.8	6.8.2.2	N.A.	6.8
Under-over deviations	6.9	6.9	6.9	6.9	N.A.	6.9
Flagging	6.10	6.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clock uncertainty testing	6.11	N.A.	6.11	N.A.	N.A.	N.A.
Variations due to external influence quantities	6.12	N.A.	N.A.	6.12	N.A.	N.A.

4.2 Requirements for products complying with class S

The testing procedure for class S instruments is identical to class A instruments, if class A measurement methods are implemented (see Clause 6). However, the measurement range and measuring uncertainty are expected to meet or exceed the performance requirements defined in IEC 61000-4-30 for class S instruments.

Products compliant with class S of IEC 61000-4-30 shall comply with the following requirements:

- Compliance with class S operational uncertainty, based on testing, as defined in Clause 8.
- Compliance with class S functional tests as defined in Clause 7, based on common requirements defined in Clause 5. A summary of those tests is provided in Table 2.

Table 2 – Summary of type tests for Class S

Power System influence quantities	Clause	Measurement method	Measurement uncertainty and measuring range		Measurement evaluation	Measurement aggregation
			Uncertainty under reference conditions	Variations due to influence quantities		
Power frequency	7.1	7.1.2	7.1.3.1	7.1.3.2	7.1.4	N.A.
Magnitude of supply voltage	7.2	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	N.A.	7.2.4
Flicker	7.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Supply voltage interruptions, dips and swells	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	N.A.
Supply voltage unbalance	7.5	7.5.2	7.5.2	N.A.	N.A.	7.5.3
Voltage harmonics	7.6	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	N.A.	7.6.5
Voltage inter-harmonics	7.7	7.7	7.7	7.7	N.A.	7.7
Mains signalling voltage	7.8	7.8.2	7.8.3.1	N.A.	N.A.	N.A.
Under-over deviations	7.9	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Flagging	7.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clock uncertainty testing	7.11	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Variations due to external influence quantities	7.12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

5 Functional type tests common requirements

5.1 General philosophy for testing

5.1.1 Measuring ranges

Table 3 below defines the different testing points that shall be applied according to the test procedures defined in Clause 6, in order to check the uncertainty over the measuring range.

Table 3 – Testing points for each measured parameter

Measured parameter	Class	Testing point P1 ^a	Testing point P2 ^a	Testing point P3 ^a	Testing point P4 ^a	Testing point P5 ^a
Frequency 50 Hz ^b (covers 50 Hz)	A	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
	S	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
Frequency 60 Hz ^b (covers 60 Hz)	A	51 Hz	59,95 Hz	69 Hz	60 Hz	N.A.
	S	51 Hz	59,95 Hz	69 Hz	60 Hz	N.A.
Voltage magnitude	A	10 % U_{din}	45 % U_{din}	80 % U_{din}	115 % U_{din}	150 % U_{din}
	S	20 % U_{din}	45 % U_{din}	70 % U_{din}	95 % U_{din}	120 % U_{din}
Swells ^c	A	Threshold swell- ^d	Threshold swell+ ^d	110 % U_{din}	120 % U_{din}	200 % U_{din}
	S	Threshold swell- ^d	Threshold swell+ ^d	110 % U_{din}	120 % U_{din}	150 % U_{din}

Measured parameter	Class	Testing point P1 ^a	Testing point P2 ^a	Testing point P3 ^a	Testing point P4 ^a	Testing point P5 ^a
Dips, Interruptions ^c	A	Threshold dip+ ^d	Threshold dip- ^d	20 % U_{din}	60 % U_{din}	85 % U_{din}
	S	Threshold dip+ ^d	Threshold dip- ^d	20 % U_{din}	60 % U_{din}	85 % U_{din}
Voltage harmonics ^f	A	Fundamental as specified 5 % on the 2 nd harmonic	Fundamental as specified 10 % on the 3 rd harmonic	Fundamental as specified 1 % on the 50 th harmonic	Fundamental as specified Distortion on all harmonics simultaneously up to the 50 th order at 10 % of class 3 compatibility levels from IEC 61000-2-4	Fundamental as specified Distortion on all harmonics simultaneously up to the 50 th order at 200 % of class 3 compatibility levels from IEC 61000-2-4
	S	Fundamental as specified 5 % on the 2 nd harmonic	Fundamental as specified 10 % on the 3 rd harmonic	Fundamental as specified 1 % on the 40 th harmonic	Fundamental as specified Distortion on all harmonics simultaneously up to the 40 th order at 10 % of class 3 compatibility levels from IEC 61000-2-4	Fundamental as specified Distortion on all harmonics simultaneously up to the 40 th order at 100 % of class 3 compatibility levels from IEC 61000-2-4
Voltage interharmonics ^f	A	Fundamental as specified 5 % on the interharmonic at 1,5 × the fundamental frequency	Fundamental as specified 10 % on the interharmonic at 7,5 × the fundamental frequency	Fundamental as specified 1 % on the interharmonic at 49,5 × the fundamental frequency	Fundamental as specified Distortion on 4 selected interharmonics ^e up to the 50 th order at 10 % of class 3 compatibility levels from IEC 61000-2-4	Fundamental as specified Distortion on 4 selected interharmonics ^e up to the 50 th order at 200 % of class 3 compatibility levels from IEC 61000-2-4
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MsV	A	U_{din} applied at the fundamental frequency, with 0 % U_{din} at the specified carrier frequency	U_{din} applied at the fundamental frequency, with 1 % U_{din} at the specified carrier frequency	U_{din} applied at the fundamental frequency, with 3 % U_{din} at the specified carrier frequency	U_{din} applied at the fundamental frequency, with 9 % U_{din} at the specified carrier frequency	U_{din} applied at the fundamental frequency, with 15 % U_{din} at the specified carrier frequency
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a	Measured parameters shall be considered individually, e.g. Testing point P1 for frequency, Testing point P2 for flicker, etc.
^b	Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided in lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".
^c	see details in Annex C.
^d	Threshold swell+ = Lowest threshold for swells declared by manufacturer + uncertainty of residual voltage measurement + hysteresis Threshold swell- = Lowest threshold for swells declared by manufacturer – uncertainty of residual voltage measurement – hysteresis Threshold dip+ = Lowest threshold for dips declared by manufacturer + uncertainty of residual voltage measurement + hysteresis Threshold dip- = Lowest threshold for dips declared by manufacturer – uncertainty of residual voltage measurement – hysteresis
^e	The manufacturer may select the interharmonics but shall report them in the type test report.
^f	Harmonics and interharmonics phase angles shall not be shifted from the fundamental.
NOTE This table is derived from 6.2 of IEC 61000-4-30:2008.	

5.1.2 Single "power system influence quantities"

Table 4 specifies in detail the test points defined for power system influence quantities, consistent with a subset of the requirements of 6.1 of IEC 61000-4-30:2008. It specifies the testing states min, mean and max for each power system influence quantity, and for each performance class. Testing states will have to be considered for each power system influence quantity independently and not as a whole set. These test points are intended to be applied according to the test procedures defined in Clause 6 and Clause 7.

Table 4 – List of single "power system influence quantities"

Power system influence quantities	Class	Testing state S1 ^a	Testing state S2 ^a	Testing state S3 ^a	Testing state S4 ^a
Frequency:	A	42,5 Hz	50 Hz	55,75 Hz	69 Hz
1) for instruments covering both 50 Hz and 60 Hz frequencies	S	42,5 Hz	50 Hz	55,75 Hz	69 Hz
2) for instruments covering only 50 Hz frequency	A	42,5 Hz	50 Hz	57,5 Hz	---
	S	42,5 Hz	50 Hz	57,5 Hz	---
3) for instruments covering only 60 Hz frequency	A	51 Hz	60 Hz	69 Hz	---
	S	51 Hz	60 Hz	69 Hz	---
Voltage magnitude	A	10 % U_{din}	---	200 % U_{din}	---
	S	10 % U_{din}	---	150 % U_{din}	---
Harmonics (in addition to the fundamental signal)	A	^{c, d} Harmonics: - H3: 10 % U_{din} - H7: 10 % U_{din} - H11: 10 % U_{din} - H15: 4 % U_{din} - H19: 5 % U_{din} - H23: 5 % U_{din}	---	---	---

Power system influence quantities	Class	Testing state S1 ^a	Testing state S2 ^a	Testing state S3 ^a	Testing state S4 ^a
	S	Harmonic H5: 15 % U_{din} , at +90°	---	---	---
Interharmonics ^b (including ranks below fundamental)	A	---	Frequency = 1,5 x fundamental frequency; 9 % of U_{din}	Frequency = 0,5x fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	Distortion applied at two interharmonic frequencies simultaneously: 1) Frequency = 2 nd harmonic plus 5 Hz (105Hz at 50Hz, and/or 125Hz at 60Hz), Magnitude = 4 % of U_{din} 2) Frequency = 2 nd harmonic plus 10 Hz (110Hz at 50Hz, and/or 130Hz at 60Hz), Magnitude = 6 % of U_{din}
	S	---	Frequency = 1,5 x fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	Frequency = 0,5 x fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	---
^a Influence quantities shall be considered individually, e.g. Testing State S1 for frequency, Testing State S2 for flicker, etc. Other influence quantities shall stay in reference conditions for testing. ^b Mains Signalling Voltages may be used like interharmonics for being an influence quantity. ^c Harmonics shall be shifted by 180° compared to fundamental. ^d This signal represents a crest factor of 2. NOTE This table is derived from Table 1 of IEC 61000-4-30:2008.					

5.1.3 Mixed "power system influence quantities" measuring range

Table 5 specifies in detail the requirements of 6.2 of IEC 61000-4-30:2008.

Testing states of Table 5 will have to be considered as a whole set including all influence quantities acting together.

Table 5 – List of mixed "power system influence quantities"

Power System influence quantities	Testing state M1 ^a	Testing state M2 ^a	Testing state M3 ^a
Frequency (f_{nom} = 50 Hz and 60 Hz)	$f_{nom} \pm 0,5$ Hz	$f_{nom} - 1$ Hz $\pm 0,5$ Hz	$f_{nom} + 1$ Hz $\pm 0,5$ Hz
Voltage magnitude	$U_{din} \pm 1$ %	Determined by flicker, unbalance, harmonics, interharmonics (below)	Determined by flicker, unbalance, harmonics, interharmonics (below)
Flicker	$P_{st} < 0,1$	$P_{st} = 1 \pm 0,1$ – rectangular modulation at 39 changes / min	$P_{st} = 4 \pm 0,1$ – rectangular modulation at 110 changes / min
Unbalance	100 % $\pm 0,5$ % of U_{din} on all channels. All phase angles 120° (equivalent to $u_0 = 0$ %, $u_2 = 0$ %)	73 % $\pm 0,5$ % of U_{din} Channel 1 80 % $\pm 0,5$ % of U_{din} Channel 2 87 % $\pm 0,5$ % of U_{din} Channel 3 all phase angles 120° (equivalent to $u_0 = 5,05$ %, $u_2 = 5,05$ %)	152 % $\pm 0,5$ % of U_{din} Channel 1 140 % $\pm 0,5$ % of U_{din} Channel 2 128 % $\pm 0,5$ % of U_{din} Channel 3 all phase angles 120° (equivalent to $u_0 = 4,95$ %, $u_2 = 4,95$ %)

Power System influence quantities	Testing state M1 ^a	Testing state M2 ^a	Testing state M3 ^a
Harmonics	0 % to 3 % of U_{din}	10 % $\pm$ 3 % of U_{din} 3 rd at 0° 5 % $\pm$ 3 % of U_{din} 5 th at 0° 5 % $\pm$ 3 % of U_{din} 29 th at 0°	10 % $\pm$ 3 % of U_{din} 7 th at 180° 5 % $\pm$ 3 % of U_{din} 13 th at 0° 5 % $\pm$ 3 % of U_{din} 25 th at 0°
Interharmonics	0 % to 0,5 % of U_{din}	1 % $\pm$ 0,5 % of U_{din} at 7,5 f_{nom}	1 % $\pm$ 0,5 % of U_{din} at 3,5 f_{nom}

^a Influence quantities shall be considered all together, with a mix of all influence quantities.

NOTE This table is derived from Table 2 of IEC 61000-4-30:2008.

5.1.4 "External influence quantities"

Table 6 and

Table 7 specify the different testing states related to temperature and power supply voltage.

Table 6 – Influence of Temperature

Influence quantities	Testing state ET1	Testing state ET2	Testing state ET3
Temperature ^a	Minimum temperature of the rated range of operation ^b Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 hour.	Worst case as defined by the manufacturer among the range 0 °C to 45 °C ^a Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 hour.	Maximum temperature of the rated range of operation ^b Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 hour.

^a Circulating air may be forced in the testing chamber, lowering the impact of product self-heating. If circulating air is forced, then the temperature limit shall be adjusted to take into account the impact of the forced air on the internal temperature of the device under test.

^b For PQI products, this rated range of operation is specified in Table 1 and Table 2 of IEC 62586-1. Each manufacturer or product standard referring to IEC 62586-2 will have to specify the rated temperature range of operation.

Table 7 – Influence of auxiliary power supply voltage

Influence quantities	Testing state EV1	Testing state EV2
Auxiliary power supply voltage	U_{min} as specified by manufacturer	U_{max} as specified by manufacturer

5.1.5 Test criteria

Table 8 specifies the different generic test criteria used in Clause 6 and Clause 7.

Table 8 – List of generic test criteria

Test criteria N°	Definition
TC10s(unc)	Every 10 s frequency measurement shall be within their specified uncertainty.
TC10s(sam)	Every 10 s frequency measurement shall be the same (within twice the intrinsic uncertainty).
TC(11 ≤ N ≤ 13)	Counter number of frequency readings in 2 min: 11 ≤ N ≤ 13
TC10/12(unc)	Every basic 10/12 cycles measurement shall be within their specified uncertainty.
TC150/180(unc)	Every 150/180 cycles aggregation measurement shall be within their specified uncertainty.
TC10/12(unc)-harm	For the harmonic order(s) being tested, every basic 10/12 cycle measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.

Test criteria N°	Definition
TC150/180(unc)-harm	For the harmonic order(s) being tested, every 150/180-cycle aggregation measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
TC10-min(unc)-harm	For the harmonic order(s) being tested, every 10-min aggregation measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
TC150/180(unc)-thd	The total harmonic distortion is calculated according to the definition for subgroup total harmonic distortion (THDS) in IEC 61000-4-7.
TC10/12(unc)-interharm	For the interharmonic order(s) being tested, every basic 10/12 cycle measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
TC150/180(unc)-interharm	For the interharmonic order(s) being tested, every 150/180-cycle aggregation measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
TC10-min(unc)-interharm	For the interharmonic order(s) being tested, every 10-min aggregation measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
NOTE The manufacturer may proceed with several repetitions of the same test in sequence, to ensure that results are repeatable.	

5.2 Testing procedure

5.2.1 Device under test

The device under test shall be representative of the device in production.

5.2.2 Testing conditions

Reference conditions for testing defined in the related product standard shall apply unless otherwise specified. For PQI products, these reference conditions are specified in IEC 62586-1.

5.2.3 Testing equipment

Testing equipment and its calibration date shall be specified in the test report and in the certificate.

For Class A testing, an external synchronisation device shall be used.

NOTE Some guidance is provided in Annex G.

6 Functional testing procedure for instruments complying with class A according to IEC 61000-4-30

6.1 Power frequency

6.1.1 General

Frequency measurement shall be made on the reference channel.

6.1.2 Measurement method

Each test shall last at least 2 min.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A1.1.1	Check that averaging interval is 10 s	Loop (see scheme below): P1-P3 triangle Duration: 5 s P3-P1 triangle Duration: 5 s	Count the number of frequency readings in 2 min (N)	TC10s(sam) TC(11 ≤ N ≤ 13)

6.1.3 Measurement uncertainty and measuring range

6.1.3.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 1 min.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A1.2.1	Check measuring range	P1 for Frequency ^a	---	TC10s(unc)
A1.2.2	Check measuring range	P2 for Frequency ^a	---	TC10s(unc)
A1.2.3	Check measuring range	P3 for Frequency ^a	---	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				

6.1.3.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 1 min.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A1.3.1	Measure influence of voltage magnitude on measurement uncertainty (for further calculations as required in Clause 8).	P2 for Frequency ^{a b}	S1 for voltage magnitude.	TC10s(unc)
A1.3.2	Measure influence of harmonics on measurement uncertainty (for further calculations as required in Clause 8).	P2 for Frequency ^{a b}	S1 for Harmonics	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided the line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				
^b Frequency measurement is made on the reference channel.				

6.1.4 Measurement evaluation

N°	Target of the test	Test
A1.4.1	Reference channel	It shall be checked that the frequency measurement is made on the reference channel.

6.1.5 Measurement aggregation

Aggregation is not required for power frequency.

6.2 Magnitude of supply voltage

6.2.1 Measurement method

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Test
A2.1.1	Check gapless and non-overlapping measurement	A test shall be achieved according to the requirements of Annex E.
NOTE The following tests are not listed here because they are covered by other tests: check true RMS measurement (covered by other tests), check basic accuracy of 10/12 cycles measurement (covered by other tests)		

6.2.2 Measurement uncertainty and measuring range

6.2.2.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.2.1	Check measuring range	P1 for Voltage magnitude	---	TC10/12(unc)
A2.2.2	Check measuring range	P3 for Voltage magnitude	---	TC10/12(unc)
A2.2.3	Check measuring range	P5 for Voltage magnitude	---	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
A2.3.1	Measure influence of frequency on measurement uncertainty (for further calculations as required in 8).	P3 for Voltage magnitude	S1 for Frequency	---
			S3 for Frequency	---
			S4 for Frequency	---
A2.3.2	Measure influence of harmonics on measurement uncertainty (for further calculations as required in 8).	P3 for Voltage magnitude	S1 for Harmonics	TC10/12(unc) on ch1 compared to a reference voltage

6.2.3 Measurement evaluation

Not applicable.

6.2.4 Measurement aggregation

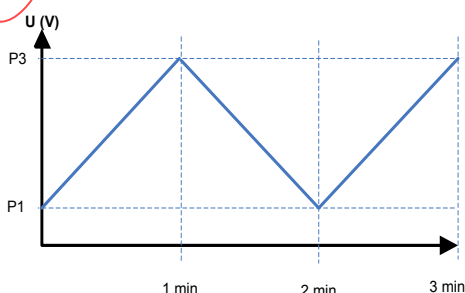
6.2.4.1 10/12 cycles with 10 min synchronisation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.4.1	Check aggregation overlap 1	P3 for Voltage magnitude	f = 59,99 Hz (covering 60 Hz) or f = 49,99 Hz (covering 50 Hz)" Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for proper re-synchronization to the 10-min tick as specified in IEC 61000-4-30.
10 minute tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5/600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5/600) \times 10$				

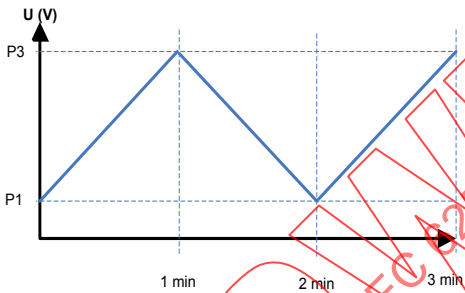
6.2.4.2 150/180 cycles aggregation with 10 min synchronisation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.5.1	Check aggregation overlap 2	Loop (see scheme below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min duration	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz) and/or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	Test the aggregation of 10/12 cycles data into 150/180 cycles interval relative to the 10-min tick as specified in IEC 61000-4-30.
		 NOTE 1 The time on X axis is not necessarily synchronised on the 10-min tick		
10 min tick should occur in the middle of the 150/180 cycle time interval number 201.				
NOTE 2 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

6.2.4.3 10 min aggregation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion
A2.6.1	Check 10-min aggregation	Loop (see scheme below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min duration	S2 for Frequency	Test the aggregation of 10/12 cycles data into 10 min interval relative to the 10-min tick as specified in IEC 61000-4-30.
		 NOTE The time on X axis is not necessarily synchronised on the 10-min tick		

6.2.4.4 2-h aggregation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.7.1	Check 2h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.3 Flicker

Test shall be performed according to IEC 61000-4-15 testing requirements.

6.4 Supply voltage interruptions, dips and swells

6.4.1 General

NOTE Further guidance for testing is provided in Annex C and Annex D.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A4.1.1	Check $U_{rms}(1/2)$ are independently synchronized on each channel on zero crossing.	P4 for Frequency ^a for at least 15 s ^d . Voltage step should be made on zero crossing.	This test does not require synchronized generator. – At T1, inject 0 % U_{din} interruption of duration 2 cycles followed by a step at 90 % U_{din} and of 2 cycles, then a steady state at 94 % U_{din} on channel 1 – At T1+10cycles + 1/3 cycle, apply the same profile on channel 2. – At T1+20cycles – 1/3 cycle, apply the same profile on channel 3. See Figure 1 and Figure 2.	– Check, for each channel, that the sequence of $U_{rms}(1/2)$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 4. – Check time tag of $U_{rms}(1/2)$ (N+1) on channel 1: T1 + ½ cycle. – Check that time tag of $U_{rms}(1/2)$ (N+1) on channel2 is T1+10,5cycles± 1/2cycle – Check that time tag of $U_{rms}(1/2)$ (N+1) on channel3 is T1+20,5cycles± 1/2cycle.
A4.1.2	Check amplitude and duration accuracy requirement ^d	P5 for Swells. ^b P4 for Frequency ^a	This test does not require synchronized generator. The change of signal amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time. Test shall be achieved with the following durations: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 and 150 cycles. See Figure 5, Figure 6, Figure 7 and Figure 8	Check that all durations and amplitudes reported on the dips/ swells/ interruption measurements are complying with IEC 61000-4-30 5.4.5.1 (amplitude accuracy requirement) and 5.4.5.2 (duration accuracy requirement) The expected duration results are Injected duration ± 0,5 cycles, see Figure 5 and Figure 6 where the expected duration is 3 cycles ± 0,5 cycles. The expected amplitude results are Injected Px amplitude ± 0,2 % U_{din} (Px being P5 or P3).
		P3 for Dips/Int. ^b P4 for Frequency ^a		
A4.1.3	Check threshold	P2 for swells ^{b c} P4 for Frequency ^a P1 for swells ^{b c} P4 for Frequency ^a P2 for Dips/Int. ^{b c} P4 for Frequency ^a P1 for Dips/Int. ^{b c} P4 for Frequency ^a	This test does not require synchronized generator. The change of signal amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time. Test shall be achieved with the following duration: 2,5 cycles.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30 5.4.5.2 The expected duration result is 2,5 cycles ± 0,5 cycles.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A4.1.4	Check influence of mains frequency.	P1 for Frequency ^a P3 for Dips/Int. ^b P3 for Frequency ^a P3 for Dips/Int. ^b	This test does not require synchronized generator. The change of signal amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time. Test shall be achieved with the following durations: 2 and 30 cycles.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30 5.4.5.2 The expected duration result is respectively 2 and 30 cycles $\pm$ 0,5 cycles.
A4.1.5	Check dips / interruptions / swells in a polyphase system	A test shall be achieved according to the requirements of 6.4.2 and 6.4.3.		
A4.1.6	Check sliding voltage reference – Steady state operation ^e	1) configuration: select sliding reference voltage, dip threshold set to 90 % U_{sr}, hysteresis = 2 % U_{din}. 2) Inject steady state voltage at U_{din} for at least 5 min. Then decrease voltage amplitude by to 95 % U_{din} for 5 min. Then 87 % U_{din} for 5 min. 3) Inject dip of 5 cycles duration at 50 % U_{din}	See Figure 9	No dip should be detected. Verify that instrument is detecting a dip at 57,5 % of U_{ref}. NOTE 57,5 % = $50/87 \times 100$ %
A4.1.7	Check sliding voltage reference – Sliding reference start up condition ^e	1) configuration: select sliding reference voltage, dip threshold set to 90 % U_{din}, hysteresis = 2 % U_{din}. 2) Turn on the instrument with 0V injected at the voltage inputs. 3) After 5 min + instrument boot up time, inject voltage = U_{din} NOTE 2 The purpose is to check that the sliding reference voltage is built from an initial value of U_{din}, not refreshed until the voltage is applied.	See Figure 10	The instrument shall detect an interruption start. Verify that the instrument has detected an end of interruption

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
a	Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line "Frequency 50 Hz" and in line "Frequency 60 Hz".			
b	Test points P1, P2, P3, P4 and P5 as described in Table 3 and in IEC 61000-4-30 table C.1.			
c	Test point P1 must not be identified as a dip/swell, and testing point P2 must be identified as a dip/swell.			
d	Recommended values for threshold dip is 90 % U_{din} , for swell threshold is 110 % U_{din} , Hysteresis =2 %.			
e	The use of sliding reference voltage is optional. This test is applicable only if the manufacturer implements sliding reference voltage.			

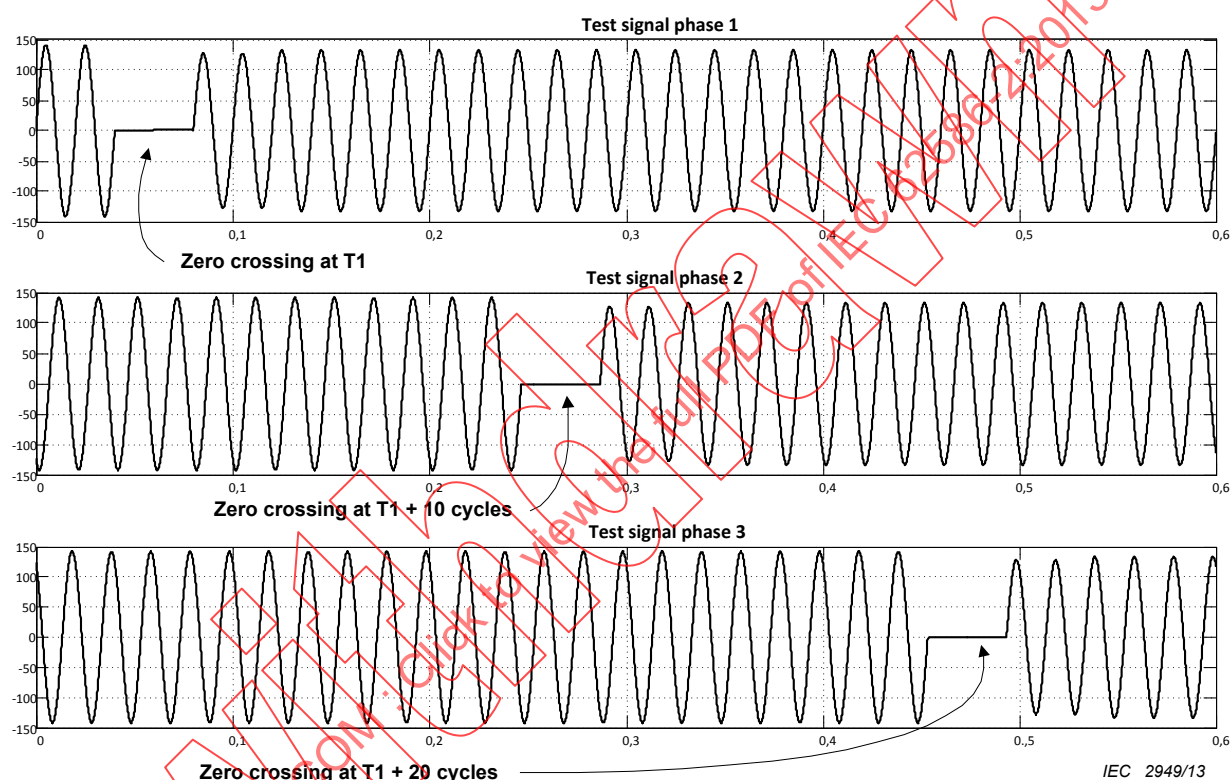


Figure 1 – Overview of test for dips according to test A4.1.1

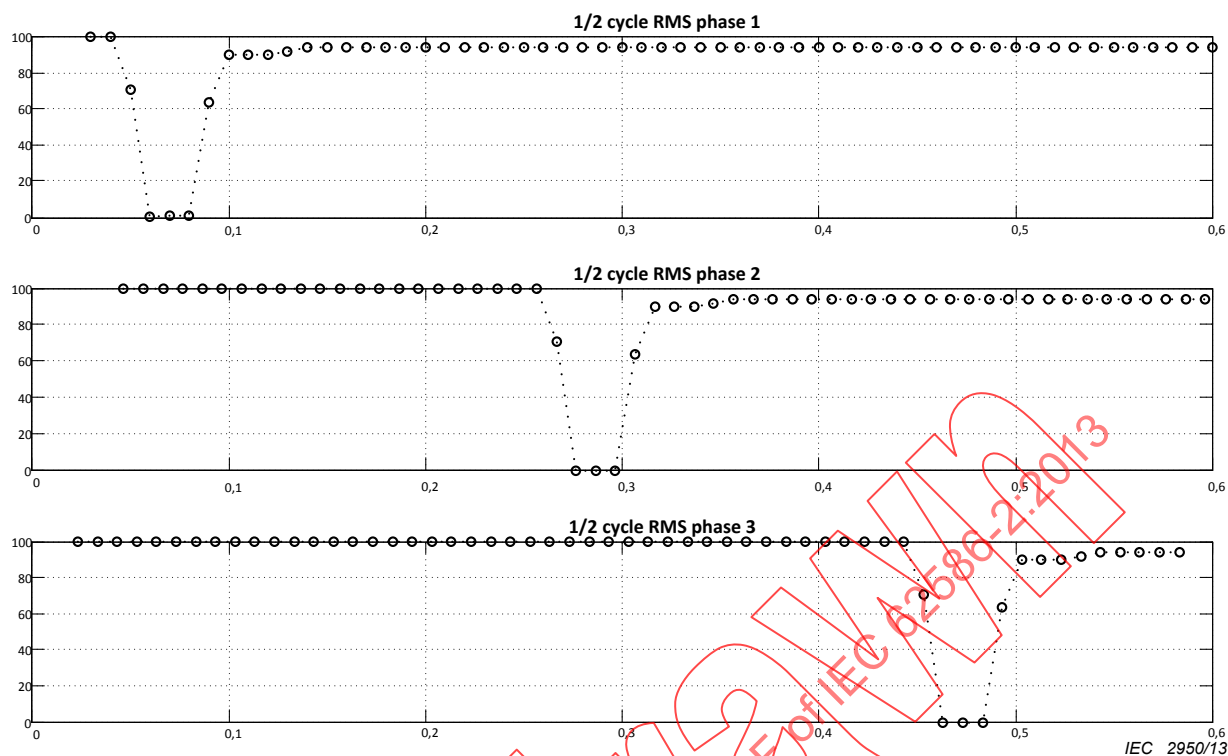


Figure 2 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.1

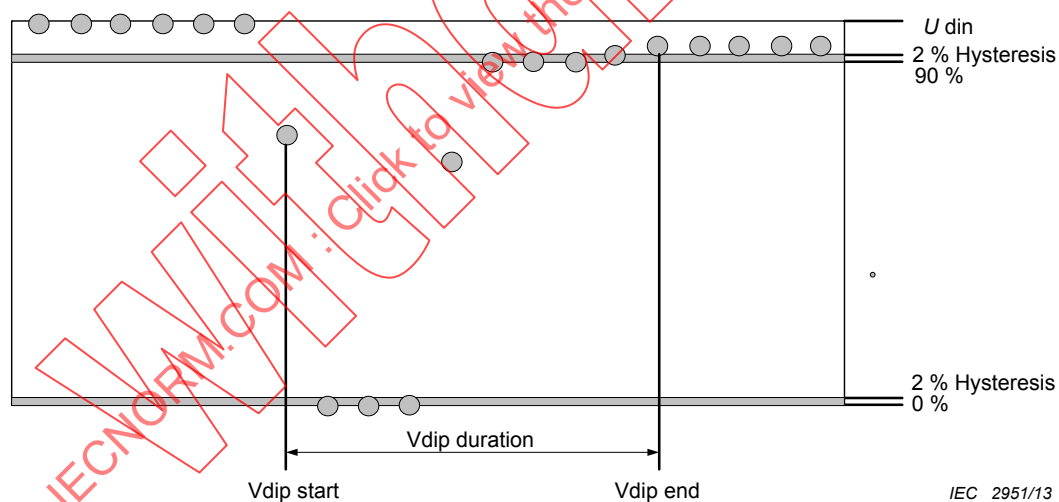


Figure 3 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to A4.1.1

$U_{rms}(1/2)$ N	$U_{rms}(1/2)$ N+1	$U_{rms}(1/2)$ N+2	$U_{rms}(1/2)$ N+3	$U_{rms}(1/2)$ N+4	$U_{rms}(1/2)$ N+5	$U_{rms}(1/2)$ N+6	$U_{rms}(1/2)$ N+7
100	70	0	0	0	64	90	90

$U_{rms}(1/2)$ N+8	$U_{rms}(1/2)$ N+9	$U_{rms}(1/2)$ N+10	$U_{rms}(1/2)$ N+11	$U_{rms}(1/2)$ N+12	$U_{rms}(1/2)$ N+13	$U_{rms}(1/2)$ N+14	$U_{rms}(1/2)$ N+15
90	92	94	94	94	94	94	94

Figure 4 – Detail 3 of waveform for tests of dips according to test A4.1.1

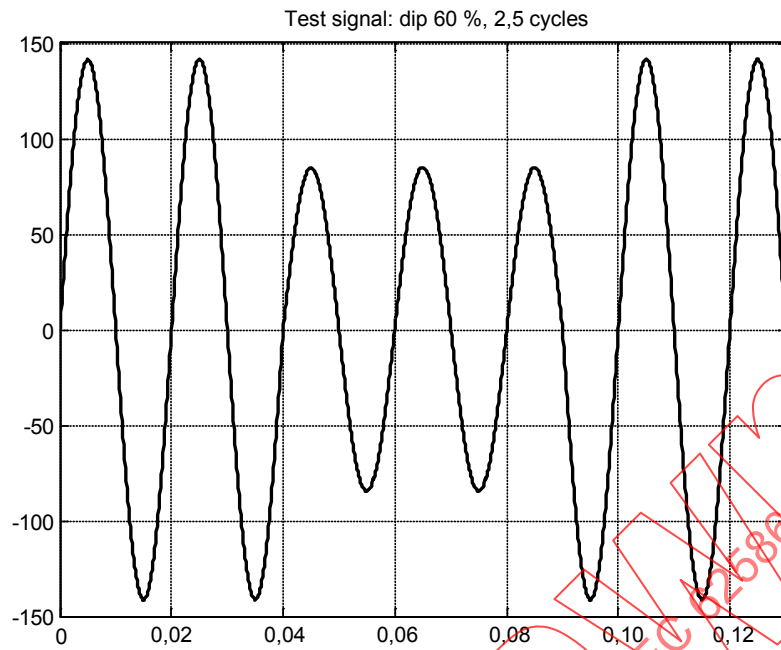


Figure 5 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.2

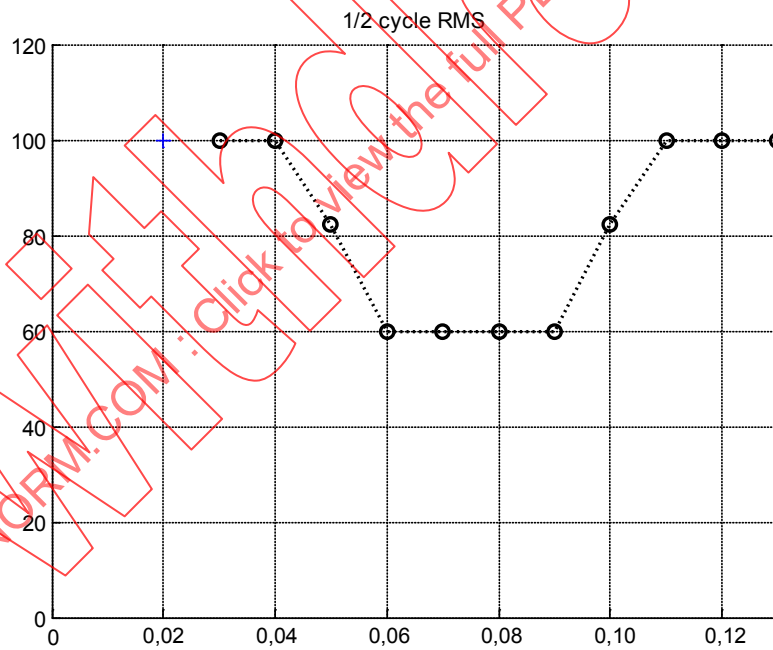
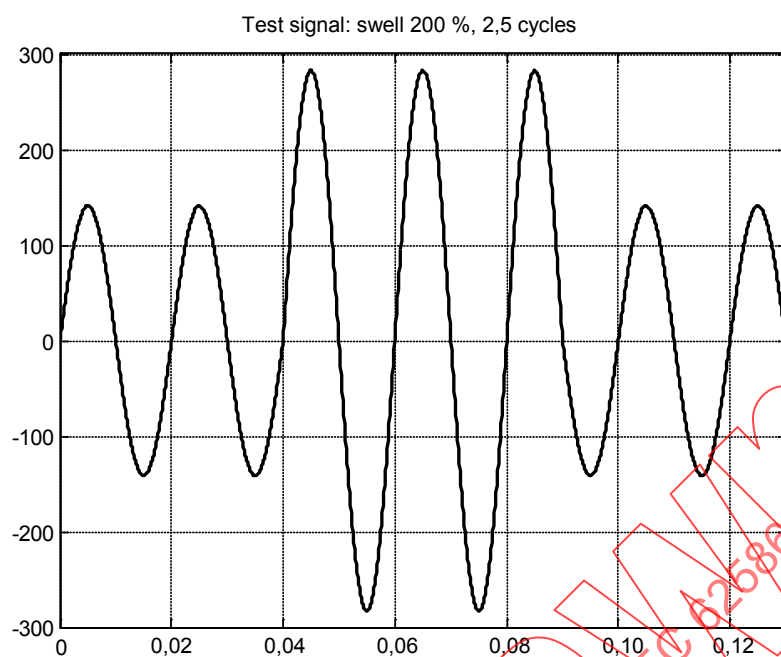
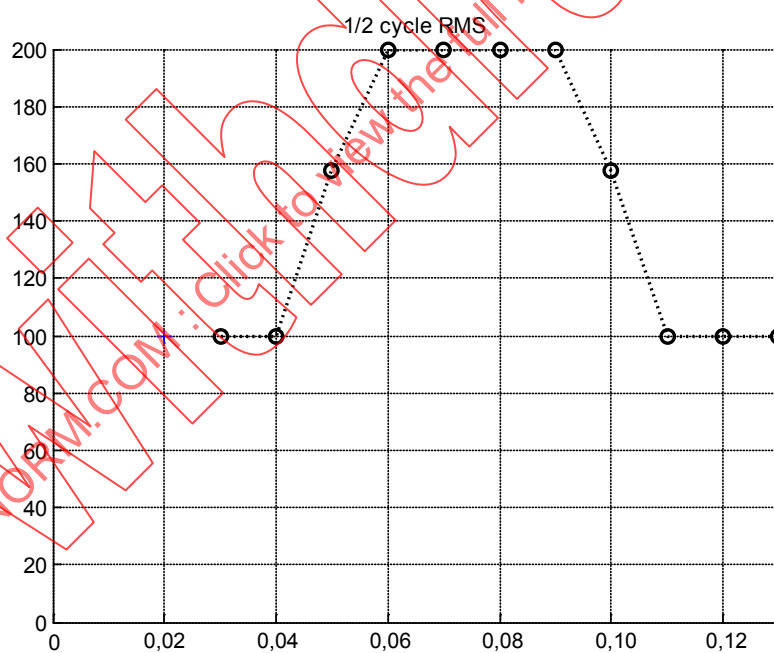


Figure 6 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test A4.1.2



IEC 2954/13

Figure 7 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test A4.1.2

IEC 2955/13

Figure 8 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test A4.1.2

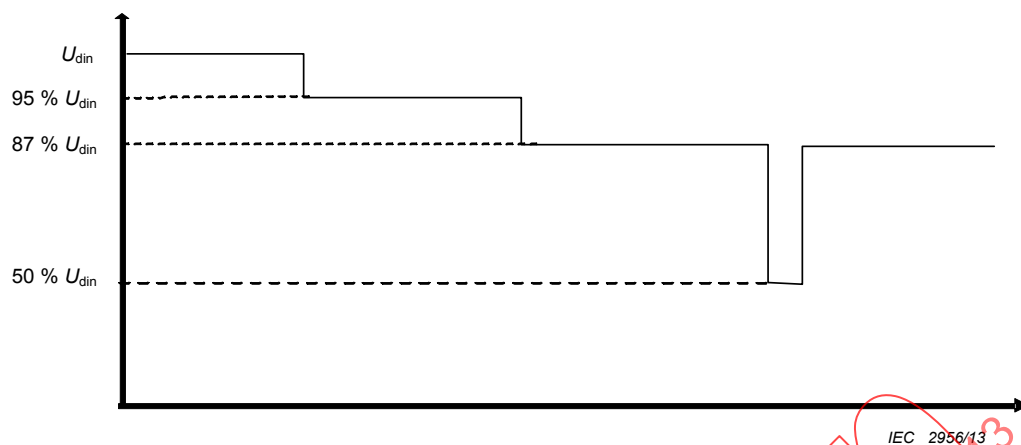


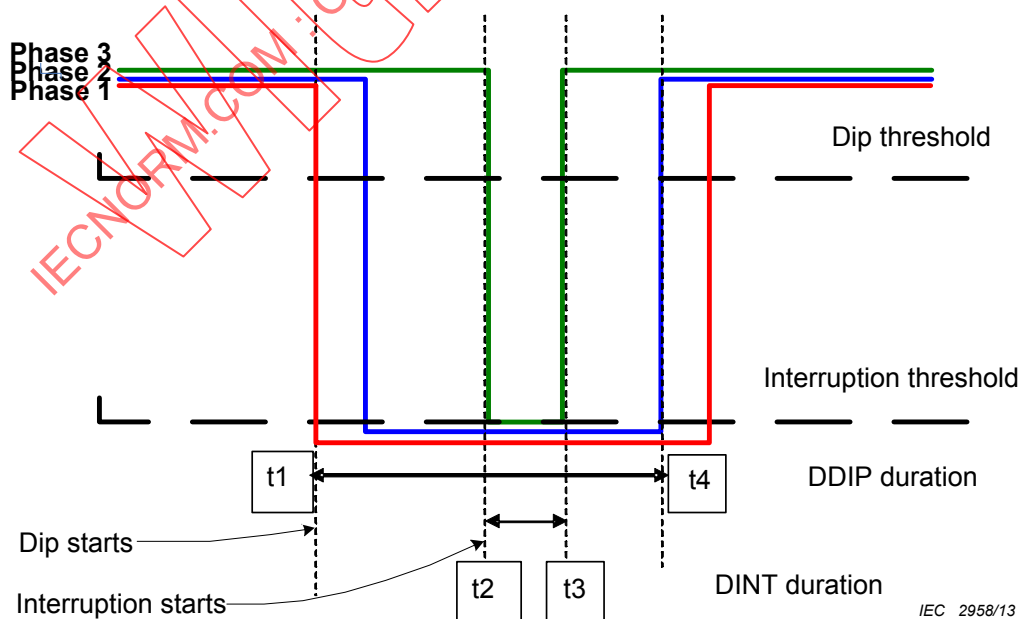
Figure 9 – Sliding reference voltage test



Figure 10 – Sliding reference start up condition

6.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A4.2.1	Check that dips and interruptions are properly detected in a polyphase system, by applying a single test with a 3 phase non synchronous disturbance that contains both a dip and an interruption	P4 for frequency for at least 15 s. Dip threshold = 90 % U_{din}, hysteresis = 2 % U_{din} Interruption threshold = 10 % U_{din}, hysteresis = 2 % U_{din} Voltage steps should be made on zero crossing for each phase.	This test does not require a synchronized generator. - Begin the test with all three phases set to U_{din} - At t1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 0 % U_{din} on phase 1 - At t1+1cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 0 % U_{din} on phase 2 - At t2 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 0 % U_{din} on phase 3 - At t3 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 100 % U_{din} on phase 3 - At t3+1cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 100 % U_{din} on phase 2 - At t4 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 100 % U_{din} on phase 1 See Figure 11, Figure 12 and Figure 13	- For each channel, check that the sequence of $U_{rms}(1/2)$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 9. - Check that the polyphase dip duration is correctly reported as 6,5 cycles (within the timing accuracy defined in IEC 61000-4-30). - Check that the polyphase interruption duration is correctly reported as 1,5 cycles (within the timing accuracy defined in IEC 61000-4-30). - Check that the remaining voltage for the dip measurement is correctly reported as 0 % U_{din} (within the magnitude accuracy defined in IEC 61000-4-30).



NOTE The figure is not drawn to scale.

Figure 11 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

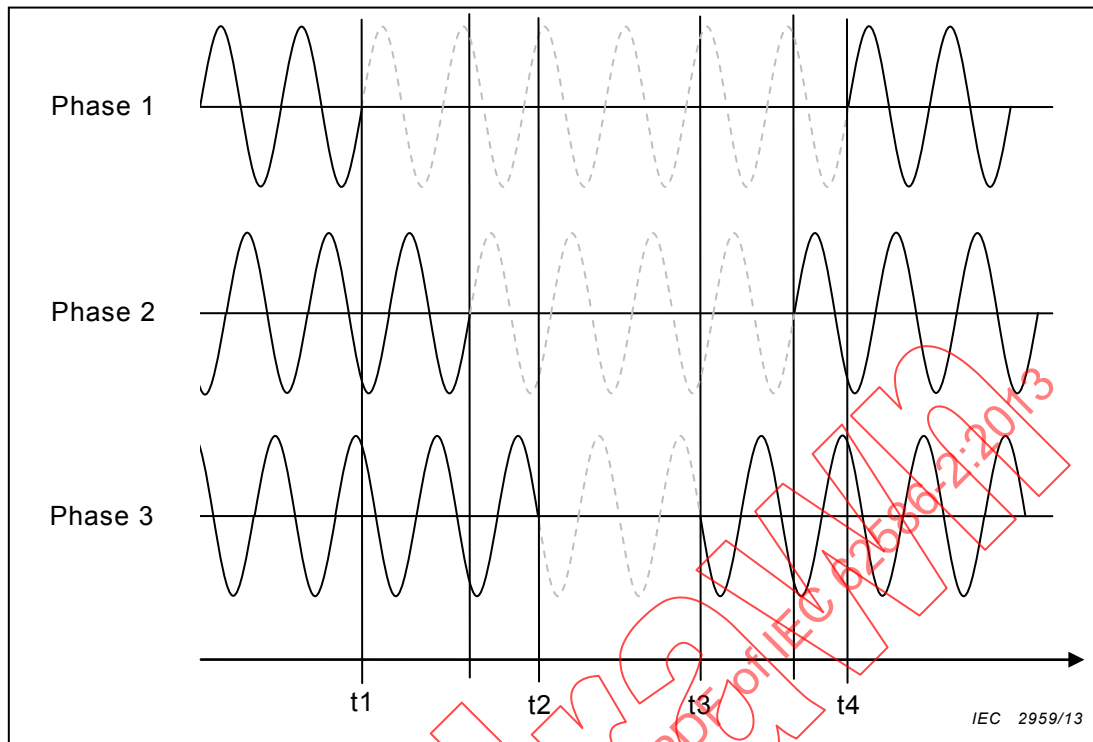


Figure 12 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

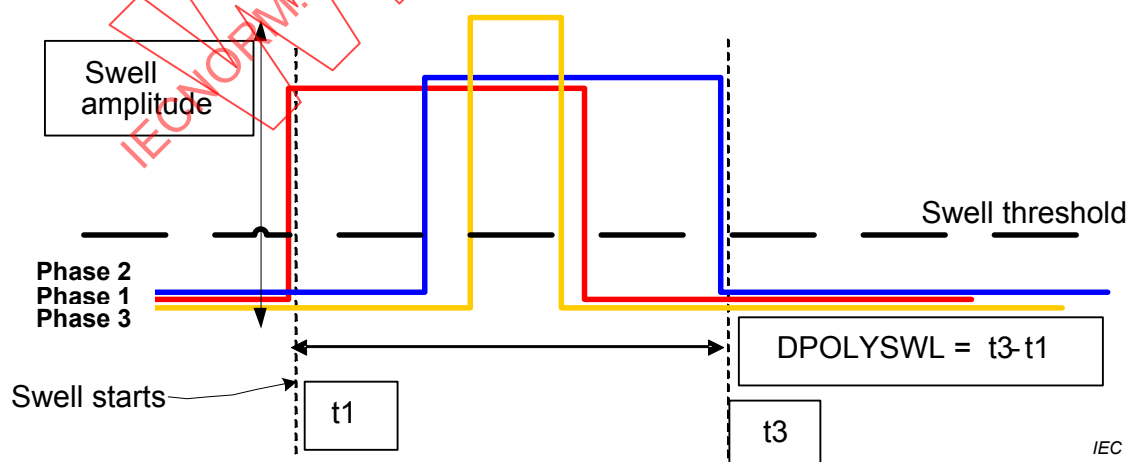
	$U_{rms}(1/2)$ N	$U_{rms}(1/2)$ N+1 (start of dip)	$U_{rms}(1/2)$ N+2	$U_{rms}(1/2)$ N+3	$U_{rms}(1/2)$ N+4	$U_{rms}(1/2)$ N+5	$U_{rms}(1/2)$ N+6 (start of interrupt.)	$U_{rms}(1/2)$ N+7
Phase 1	100	70	0	0	0	0	0	0
Phase 2	100	100	100	70	0	0	0	0
Phase 3	100	100	100	100	100	70	0	0

	$U_{rms}(1/2)$ N+8	$U_{rms}(1/2)$ N+9 (end of interrupt.)	$U_{rms}(1/2)$ N+10	$U_{rms}(1/2)$ N+11	$U_{rms}(1/2)$ N+12	$U_{rms}(1/2)$ N+13	$U_{rms}(1/2)$ N+14 (end of dip)	$U_{rms}(1/2)$ N+15
Phase 1	0	0	0	0	0	70	100	100
Phase 2	0	0	0	70	100	100	100	100
Phase 3	0	70	100	100	100	100	100	100

Figure 13 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

6.4.3 Check swells in polyphase system

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A4.3.1.	Check that swells are properly detected in a polyphase system by applying a single test with a 3 phase non synchronous swell injection	P4 for frequency for at least 15 s. Swell threshold = $110 \% U_{din}$, hysteresis = $2 \% U_{din}$ Voltage steps shall be made on zero crossing for each phase.	This test does not require a synchronized generator. – Begin the test with all three phases set to U_{din} – At t_1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject $130 \% U_{din}$ on phase 1 – At $t_1+1\text{cycle}$ (synchronized to zero crossing on phase 2), inject $130 \% U_{din}$ on phase 2 – At $t_1+2\text{cycles}$ (synchronized to zero crossing on phase 3), inject $150 \% U_{din}$ on phase 3 – At $t_1+4\text{cycles}$ (synchronized to zero crossings on phase 1 and phase 3), inject $100 \% U_{din}$ on both phase 1 and phase 3 – At t_3 (synchronized to zero crossing on phase 2), inject $100 \% U_{din}$ on phase 2 See Figure 14 and Figure 15	– for each channel, check that the sequence of $U_{rms}(1/2)$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 15 – Check that the polyphase swell duration is correctly reported as 6.5 cycles (within the timing accuracy defined in IEC 61000-4-30). – Check that the polyphase swell amplitude is correctly reported as $150 \% U_{din}$ (within the magnitude accuracy defined in IEC 61000-4-30).



IEC 2960/13

Figure 14 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells

	$U_{rms}(1/2)$ N	$U_{rms}(1/2)$ N+1 (start of swell)	$U_{rms}(1/2)$ N+2	$U_{rms}(1/2)$ N+3	$U_{rms}(1/2)$ N+4	$U_{rms}(1/2)$ N+5	$U_{rms}(1/2)$ N+6	$U_{rms}(1/2)$ N+7
Phase 1	100	116	130	130	130	130	130	130
Phase 2	100	100	100	116	130	130	130	130
Phase 3	100	100	100	100	100	127	150	150

	$U_{rms}(1/2)$ N+8	$U_{rms}(1/2)$ N+9	$U_{rms}(1/2)$ N+10	$U_{rms}(1/2)$ N+11	$U_{rms}(1/2)$ N+12	$U_{rms}(1/2)$ N+13	$U_{rms}(1/2)$ N+14 (end of swell)	$U_{rms}(1/2)$ N+15
Phase 1	130	116	100	100	100	100	100	100
Phase 2	130	130	130	130	130	116	100	100
Phase 3	150	127	100	100	100	100	100	100

Figure 15 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells

6.5 Supply voltage unbalance

6.5.1 General

Use a 3 channel AC power source that meets or exceeds the following stability ratings under the reference conditions: voltage $\pm 0,05$ %

NOTE Reference conditions for PQI are defined in IEC 62586-1.

6.5.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

N°	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A5.1.1	Check accuracy of unbalance measurement	Connect a 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 100 % of U_{din} Channel 2 (L2 to N) to 100 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 100 % of U_{din}	---	check if u_0 and u_2 is between 0 % and 0,15 %
A5.1.2	Check accuracy of unbalance measurement	Connect the 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 73 % of U_{din} Channel 2 (L2 to N) to 80 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 87 % of U_{din}	---	check if u_0 and u_2 is between 4,9 % and 5,2 %

N°	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A5.1.3	Check accuracy of unbalance measurement	Connect the 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 152 % of U_{din} Channel 2 (L2 to N) to 140 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 128 % of U_{din}	---	check if u_0 and u_2 is between 4,8 % and 5,1 %
A5.1.4	Check accuracy of unbalance measurement with phase displacement with a 4 wires system.	Connect a 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 100 % of U_{din} , 0° Channel 2 (L2 to N) to 90 % of U_{din} , -122° Channel 3 (L3 to N) to 100 % of U_{din} , $+118^\circ$	---	check if $u_0 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ and $u_2 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$

6.5.3 Aggregation

It shall be verified that the aggregated values are provided by the equipment under test. An accuracy test of the aggregated values is not required.

6.6 Voltage harmonics

6.6.1 Measurement method

Each test shall last at least 10 seconds.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.1.1	Check that the 10/12-cycle measurement intervals are gapless and non-overlapping	A test shall be achieved according to the requirements of Annex E		
A6.1.2	Check that the 10/12-cycle measurements use the harmonic subgroup measurement ($U_{sg,n}$) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics (verify basic subgroup measurement)	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 5 %)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (no significant content detected)
		Apply reference conditions, plus S4 for interharmonics	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 4 %)
A6.1.3	Check that measurements are made at least up to the 50 th order	---	---	Verify that at least 50 harmonics are provided by the device
A6.1.4	If total harmonic distortion is calculated, check that it is the subgroup total harmonic distortion (THDS) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions plus P5 for harmonics	---	TC150/180(unc)-thd (significant distortion detected)
		Apply reference conditions plus P5 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-thd (no significant distortion detected)

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.1.5	Check that a crest factor of at least 2 is supported by the device	Apply reference conditions plus S1 for harmonics (crest factor of 2)	---	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics
A6.1.6	Check that a properly designed anti-aliasing filter is used on the device, providing (in combination with oversampling) an attenuation exceeding 50 dB for any frequency producing an alias below or up to the 50th harmonic.	Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at $75,0 \times$ the fundamental frequency _a	---	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at $150,0 \times$ the fundamental frequency _a	---	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at $501,0 \times$ the fundamental frequency _a	---	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)

^a Only three mandatory anti-aliasing test points are defined here to simplify the minimum testing requirement. However, depending on the sampling rate and filter characteristics of the device under test, other spectral content may be required to properly evaluate the operation of an anti-aliasing filter. The test lab applying this procedure may additionally choose to apply a set of broad spectrum signals as a more exhaustive test of the anti-aliasing filter, using a network analyzer or other similar equipment.

6.6.2 Measurement uncertainty and measuring range

6.6.2.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.2.1	Check measuring uncertainty – single even harmonic	Reference conditions plus P1 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.2	Check measuring uncertainty – single odd harmonic	Reference conditions plus P2 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.3	Check measuring uncertainty – single high harmonic	Reference conditions plus P3 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.4	Check measuring range – low end	Reference conditions plus P4 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.5	Check measuring range – high end	Reference conditions plus P5 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics

NOTE The 150/180-cycle values are selected for these tests for ease of data extraction, as it will be necessary to extract measurement data for all 50 harmonics, and this is easier to do in a 3-s window than a shorter one.

6.6.2.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
A6.3.1	Check influence of frequency on measurement uncertainty	Reference conditions plus P1 for harmonics (lowest harmonic order)	S1 for frequency (lowest frequency)	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics
		Reference conditions plus P3 for harmonics (highest harmonic order)	S3 or S4for frequency (highest frequency)	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics
A6.3.2	Check influence of voltage magnitude on measurement uncertainty	Reference conditions plus P2 for harmonics	S1 for voltage magnitude (lowest voltage)	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics
		Reference conditions plus P2 for harmonics	S3 for voltage magnitude (highest voltage)	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics
NOTE The 150/180-cycle values are selected for these tests for ease of data extraction, as it will be necessary to extract measurement data for all 50 harmonics, and this is easier to do in a 3-s window than a shorter one.				

6.6.3 Measurement evaluation

Not applicable.

6.6.4 Measurement aggregation

6.6.4.1 10/12 cycles with 10 min synchronization

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.4.1	Check aggregation overlap ¹	Reference conditions plus P2 for harmonics	f = 49,99 Hz or 59,99 Hz Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the 3 rd harmonic.
10 min tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2999,5/600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2999,5/600) \times 10$				

6.6.4.2 150/180 cycle aggregation with 10 min synchronization

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.5.1	Check aggregation overlap 2	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying harmonic content as described: – Start at P2 for harmonics – Ramp the harmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the harmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat	f = 50,125 Hz (covering 50 Hz) or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	TC150/180(unc)-harm for the 3 rd harmonic, with correct aggregation of the 10/12-cycle values for each of the two overlapping 150/180-cycle aggregation intervals
10 min tick should occur in the middle of the 150/180 cycle time interval number 201. NOTE 50,125 Hz = $(200,5/600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5/600) \times 180$				

6.6.4.3 10 min aggregation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.6.1	Check 10-min aggregation	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying harmonic content as described: – Start at P2 for harmonics – Ramp the harmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the harmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat	f = 49,99 Hz or 59,99 Hz Test duration = 11 min	TC10-min(unc)-harm for the third harmonic, with correct aggregation of the 10/12-cycle values based on the block sequence numbers
10 min tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000. NOTE 59,99 Hz = $(2999,5/600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5/600) \times 10$				

6.6.4.4 2 h aggregation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.7.1	Check 2-hour aggregation	It shall be checked that the 2 h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.7 Voltage inter-harmonics

6.7.1 Measurement method

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.1.1	Check that the 10/12-cycle measurement intervals are gapless and non-overlapping	A test shall be achieved according to the requirements of Annex E		
A7.1.2	Check that the 10/12-cycle measurements use the interharmonic subgroup measurement (Uisg.h) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics	---	TC10/12(unc)-interharm for the two interharmonics surrounding the 2 nd harmonic (no significant content on either interharmonic)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics	---	TC10/12(unc)-interharm for the interharmonic between the fundamental and the 2 nd harmonic (interharmonic is present)
A7.1.3	Check that measurements are made at least up to the 50 th order	---	---	Verify that at least 50 interharmonics are provided by the device

6.7.2 Measurement uncertainty and measuring range

6.7.2.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.2.1	Check measuring uncertainty – no interharmonics	Reference conditions	---	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.2	Check measuring uncertainty – single low order interharmonic	P1 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.3	Check measuring uncertainty – single medium order interharmonic	P2 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.4	Check measuring uncertainty – single high order interharmonic	P3 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.5	Check measuring range – low end	P4 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.6	Check measuring range – high end	P5 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
The 150/180-cycle values are selected for these tests for ease of data extraction, as it will be necessary to extract measurement data for all 50 interharmonics, and this is easier to do in a 3 s window than a shorter one.				

6.7.2.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion
A7.3.1	Check influence of frequency on measurement uncertainty	P1 for interharmonics (lowest interharmonic order)	S1 for frequency (lowest frequency)	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
		P3 for interharmonics (highest interharmonic order)	S4 for frequency (highest frequency)	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.3.2	Check influence of voltage magnitude on measurement uncertainty	P2 for interharmonics	S1 for voltage magnitude (lowest voltage)	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
		P2 for interharmonics	S3 for voltage magnitude (highest voltage)	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
The 150/180-cycle values are selected for these tests for ease of data extraction, as it will be necessary to extract measurement data for all 50 interharmonics, and this is easier to do in a 3-s window than a shorter one.				

6.7.3 Measurement evaluation

Not applicable.

6.7.4 Measurement aggregation

6.7.4.1 10/12 cycles with 10 min synchronization

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.4.1	Check aggregation overlap 1	P2 for interharmonics	f = 49,99 Hz or 59,99 Hz Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the interharmonic at 7,5xthe fundamental frequency.
10 min tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 10$				

6.7.4.2 150/180 cycle aggregation with 10 min synchronization

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.5.1	Check aggregation overlap 2	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying interharmonic content as described: – Start at P2 for interharmonics	f = 50,125 Hz (covering 50 Hz) or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	TC150/180(unc)-interharm for the interharmonic at 7,5xthe fundamental frequency, with correct aggregation of the 10/12-cycle values for each of the two overlapping

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		– Ramp the interharmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the interharmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat		150/180-cycle aggregation intervals
10 min tick should occur in the middle of the 150/180 cycle time interval number 201.				
NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

6.7.4.3 10 min aggregation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.6.1	Check 10-min aggregation	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying interharmonic content as described: – Start at P2 for interharmonics – Ramp the interharmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the interharmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat	$f = 49,99$ or $59,99$ Hz Test duration = 11 min	TC10-min(unc)-interharm for the interharmonic at $7,5 \times$ the fundamental frequency, with correct aggregation of t TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics he 10/12-cycle values based on the block sequence numbers
10 min tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 10$				

6.7.4.4 2 h aggregation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.7.1	Check 2-hour aggregation	It shall be checked that the 2 h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.8 Mains signalling voltages on the supply voltage

6.8.1 Measurement method

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A8.1.1	Verify that the user can specify the carrier frequency to monitor, up to 3 kHz	---	---	Product allows the user to configure monitored carrier frequencies up to 3 kHz
A8.1.2	Verify that the user can specify the detection threshold (above 0,3 % U_{din}) and length of recording period (up to 120s)	---	---	Product allows the user to configure detection threshold and recording period as specified
A8.1.3	If method 1 ^a is implemented, verify proper implementation	Configure the product to monitor a carrier frequency of 1 060 Hz. Apply the following test points for mains signalling, each of which apply two interharmonic frequencies simultaneously on the same signal under reference conditions.	---	---
		1060 Hz bin only (should count toward MsV): P3 at 1 060 Hz	---	TC10/12(unc), where the expected value is the RMS voltage for the component at 1060Hz only
		Two adjacent bins (should not count toward MsV): P3 at 1 055 Hz, and P3 at 1 065 Hz	---	TC10/12(unc), where the expected value is the RMS voltage for the component at 1060Hz only
A8.1.4	If method 2 ^b is implemented, verify proper implementation	Configure the product to monitor a carrier frequency of 316,67 Hz. Apply the following test points for mains signalling, each of which apply two interharmonic frequencies simultaneously on the same signal under reference conditions.	---	---
		Middle two bins (should both count toward MsV): P3 at 315 Hz and P3 at 320 Hz	---	TC10/12(unc), where the expected value is the root of the sum of squares for the four bins closest to the monitored frequency only: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		Outer two bins (should both count toward MsV): P3 at 310 Hz and P3 at 325 Hz	---	TC10/12(unc), where the expected value is the root of the sum of squares for the four bins closest to the monitored frequency only: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
		Two bins adjacent to the calculation range (should not count toward MsV): P3 at 305 Hz and P3 at 330 Hz	---	TC10/12(unc), where the expected value is the root of the sum of squares for the four bins closest to the monitored frequency only: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
A8.1.5	If method 1 ^a and method 2 ^b are both implemented, and the manufacturer claims to dynamically select the method based on the user-specified frequency (IEC 61000-4-30 calls this the "preferred" approach), verify that the product uses the appropriate method	Same tests as 8.1.3 and 8.1.4, but applied sequentially without manual intervention (other than specifying the carrier frequency)	---	Product passes both 8.1.3 and 8.1.4 without manual intervention
A8.1.6	Verify that the product indicates when a signal exceeds the detection threshold	Configure the product to use a detection threshold of 0,5 %, and to monitor a carrier frequency of 316,67 Hz, then apply the two tests below.	---	---
		a) Apply P1 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz).	---	The product does <u>not</u> indicate that the signal has exceeded the detection threshold
		b) Apply P2 for Mains Signalling (carrier frequency of 316,67 Hz).	---	The product <u>does</u> indicate that the signal has exceeded the detection threshold
A8.1.7	Verify that the product can record the 10/12-cycle signal voltage values during the recording period following the detection, to give the maximum level of the signal voltage during this time.	Configure the product to use a recording period of 120 s, and then apply the same test as 8.1.6 b).	---	The maximum level of the signal voltage during the 120 s recording period can be determined from the recorded 10/12-cycle values.
^a "Method 1" refers to the method based on "the corresponding 10/12-cycle RMS value interharmonic bin". ^b "Method 2" refers to the method based on "the root of the sum of the squares of the 4 nearest 10/12-cycle RMS value interharmonic bins".				

6.8.2 Measurement uncertainty and measuring range

6.8.2.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A8.2.1	Verify measurement uncertainty for a carrier frequency of 316,67 Hz	P2 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
A8.2.2	Verify measurement uncertainty for a carrier frequency of 1 060 Hz	P2 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
A8.2.3	Verify measurement uncertainty for a carrier frequency of 2 975 Hz	P2 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) for the chosen method

6.8.2.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
A8.3.1	Check influence of frequency on measurement uncertainty	P3 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	S1 for Frequency	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	S3 for Frequency	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	S4 for Frequency	TC10/12(unc) for the chosen method

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
A8.3.2	Check influence of voltage magnitude on measurement uncertainty	P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	S1 for Voltage magnitude	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	S3 for Voltage magnitude	TC10/12(unc) for the chosen method
A8.3.4	Check influence of harmonics on measurement uncertainty	P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	S1 for Harmonics	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	S1 for Harmonics	TC10/12(unc) for the chosen method

6.8.2.3 Measurement evaluation

Not applicable.

6.8.3 Aggregation

Not applicable.

6.9 Measurement of underdeviation and overdeviation parameters

6.9.1 Measurement method

Tests for the measurement method are specified in the table below for 10/12-cycle values only (aggregation is specified in a later section).

IEC 61000-4-30:2008 describes the measurement method for $U_{\text{rms-under},i}$ and $U_{\text{rms-over},i}$ based on the 10/12-cycle RMS value $U_{\text{rms-200ms},i}$, where i denotes the specific 10/12-cycle interval. However, the underdeviation (U_{under}) and overdeviation (U_{over}) are only described within the aggregation section. The table below assumes that U_{under} and U_{over} may also be calculated for every 10/12-cycle interval, using the same formula from the aggregation section to aggregate a single 10/12-cycle value.

For the 10/12-cycle interval, a device shall make available at least one of U_{under} and $U_{\text{rms-under}}$, and at least one of U_{over} and $U_{\text{rms-over}}$. All of the values that are made available shall comply with the requirements stated below.

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.1.1	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ and U_{over} when $U_{\text{rms-200ms}} > U_{\text{din}}$	P5 for magnitude of supply voltage (voltage is 150 % of U_{din})	---	For every 10/12-cycle value: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{under}} = 0 \%$ $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{rms-200ms}}$ $U_{\text{over}} = (U_{\text{rms-over}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [approx 50 %]

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.1.2	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{rms-under}$, $U_{rms-over}$ and U_{over} when $U_{rms-200ms} = U_{din}$	Reference conditions (magnitude of supply voltage is $U_{din} \pm 1\%$)	---	For every 10/12-cycle value: $U_{rms-under} = U_{din}$ or $U_{rms-200ms}$, whichever is <u>lower</u> $U_{under} = (U_{din} - U_{rms-under}) / U_{din}$ [approx 0 %] $U_{rms-over} = U_{din}$ or $U_{rms-200ms}$, whichever is <u>higher</u> $U_{over} = (U_{rms-over} - U_{din}) / U_{din}$ [approx 0 %]
A9.1.3	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{rms-under}$, $U_{rms-over}$ and U_{over} when $U_{rms-200ms} < U_{din}$	P1 for magnitude of supply voltage (voltage is 10 % of U_{din})	---	For every 10/12-cycle value: $U_{rms-under} = U_{rms-200ms}$ (the magnitude of supply voltage) $U_{under} = (U_{din} - U_{rms-under}) / U_{din}$ [approx 90 %] $U_{rms-over} = U_{din}$ $U_{over} = 0\%$
A9.1.4	Non-steady-state test – check that all 10/12-cycle values are calculated without gaps		Sequence of expected values: 10/12-cycle values will repeat in groups of four states: 1. $U_{under} = 0\%$ 2. $U_{under} = 0\%$ 3. $U_{under} = 50\%$ 4. $U_{under} = 50\%$ NOTE Those values can deviate depending on 10/12 cycles synchronisation accuracy.	
A9.1.5	Non-steady-state test – check that all 10/12-cycle values are calculated without gaps		Sequence of expected values: 10/12-cycle values will repeat in groups of four states: 1. $U_{under} = 0\%$ 2. $U_{under} = 0\%$ 3. $U_{under} = 90\%$ 4. $U_{under} = 90\%$ NOTE Those values can deviate depending on 10/12 cycles synchronisation accuracy.	

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.1.6	Verify number of values produced	N/A	---	On single-phase systems, 1 value is provided for each of $U_{\text{rms-under}}$ and $U_{\text{rms-over}}$. On 3-phase 3-wire systems, 3 values are provided for each of $U_{\text{rms-under}}$ and $U_{\text{rms-over}}$. On 3-phase 4-wire systems, either 6 values or 3 values are provided for each of $U_{\text{rms-under}}$ and $U_{\text{rms-over}}$.

6.9.2 Measurement uncertainty and measuring range

6.9.2.1 General

For underdeviation and overdeviation, the calculated values are dependent on the underlying 10/12-cycle RMS values, as specified for the magnitude of supply voltage. The relevant tests in 6.2.4.1 are considered necessary and sufficient to verify the measurement uncertainty and measuring range, as described below.

6.9.2.2 Uncertainty under reference conditions

Covered by 6.2.4.1.

It is sufficient to verify that the underlying 10/12-cycle calculations for magnitude of supply voltage meet the relevant accuracy and range requirements.

6.9.2.3 Variations due to single influence quantities

Covered by 6.2.4.1.

It is sufficient to verify that the underlying 10/12-cycle calculations for magnitude of supply voltage meet the relevant accuracy and range requirements.

6.9.3 Measurement evaluation

Not applicable.

6.9.4 Measurement aggregation

6.9.4.1 General

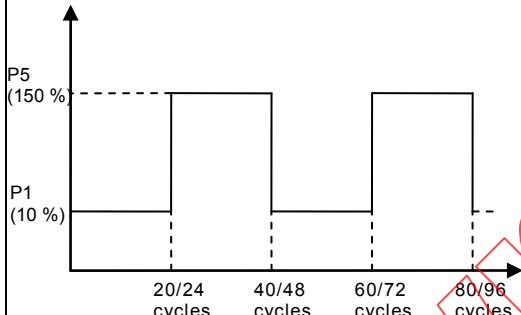
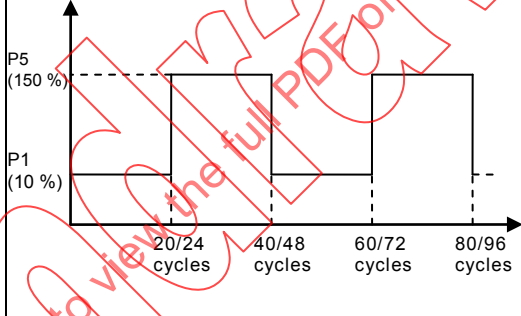
In IEC 61000-4-30:2008, Equations (6) and (7) specify the aggregation method for underdeviation and overdeviation in a slightly different manner than for other parameters. The following tests are intended to verify that these aggregation methods are implemented properly.

6.9.4.2 10/12 cycles with 10 min synchronisation

Covered by 6.2.2.

It is sufficient to verify that the underlying 10/12-cycle calculations for magnitude of supply voltage are properly synchronized at the 10-min tick.

6.9.4.3 150/180 cycles aggregation with 10 min synchronisation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.2.1	Verify proper aggregation of U_{under} and U_{over} for the 150/180-cycle interval (according to equations 6 and 7 from IEC 61000-4-30:2008): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	Vr.m.s.  Frequency = 50 Hz / 60 Hz (or both when applicable) Test shall last at least 10 s.	The 10/12-cycle RMS values will repeat in groups of four, as per 9.1.3. These 10/12-cycle RMS values shall be recorded, and synchronized with the associated 150/180-cycle values for U_{under} and U_{over}. The 150/180-cycle values must be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using Equations 6 and 7.	
A9.2.2	Verify that the 150/180-cycle aggregations for U_{under} and U_{over} are re-synchronized at the 10-min tick	Vr.m.s.  Frequency = 50,125 Hz / 60,15 Hz (or both when applicable) Test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.	The 10/12-cycle RMS values will repeat in groups of four, as per 9.1.3. These 10/12-cycle RMS values shall be recorded, and synchronized with the associated 150/180-cycle values for U_{under} and U_{over}. The final 150/180-cycle value in one 10-min interval and the first (re-synchronized) 150/180-cycle value in the next 10-min interval shall both be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using equations 6 and 7.	
10 min tick should occur in the middle of the 150/180 cycle time interval number 201. NOTE 50,125 Hz = (200,5 / 600) × 150; 60,15 Hz = (200,5 / 600) × 180.				

6.9.4.4 10-min aggregation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.3.1	Verify proper aggregation of U_{under} and U_{over} for the 10-min interval (according to Equations 6 and 7 from IEC 61000-4-30:2008): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}} [\%]$	Vr.m.s. Frequency = 50 Hz / 60 Hz (or both when applicable) Test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.		The 10/12-cycle RMS values will repeat in groups of four, as per 9.1.3. These 10/12-cycle RMS values shall be recorded for the entire 10-min interval, and lined up with the associated 10-min values for U_{under} and U_{over}. The 10-min values must be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using equations 6 and 7.

6.9.4.5 2 h aggregation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.4.1	Check 2-hour aggregation	It shall be checked that the 2 h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.10 Flagging

N°	Target of the test	Testing points	Test criterion (if test is applicable)
A10.1.1	Check flagging is not set when flagging conditions are not met	This test shall include at least 1 complete 2 h interval. NOTE This test can be combined with another test that does not include flagging conditions.	Check there is no flagging in all aggregated intervals.
A10.1.2	Flagging in polyphase system caused by voltage dip For Plt flicker	Dip: 70 % of U_{din}, 1 channel, L2, Duration: 100 ms This test shall include at least 1 complete 2 h interval.	Each of the parameters listed below is flagged within each of the corresponding measurement intervals that contain the dip/swell/interruption (as illustrated in Figure 18): – Flicker (2-hour Plt) NOTE For reasons of efficiency, this test only examines the flagging of flicker (2-hour Plt values), even though other 2-hour values are also expected to be flagged."
A10.1.3	Flagging in polyphase system caused by voltage dip ^a	Dip: 70 % of U_{din} , 1 channel, L2, Duration: 100 ms	Each of the parameters listed below is flagged within each of the corresponding measurement intervals that contain the dip/swell/interruption (as illustrated in Figure 16): – Power frequency (10-second) – Voltage magnitude (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min) – Flicker (10-min Pst) – Supply voltage unbalance (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min)
A10.1.4	Flagging in polyphase system caused by voltage	Swell: 120 % of U_{din} , 2 channels, L1+L3, Duration:	– Voltage harmonics (10/12-cycle, 150/180-

N°	Target of the test	Testing points	Test criterion (if test is applicable)
	swell ^a	100 ms	cycle, 10-min)
A10.1.5	Flagging in polyphase system caused by voltage interruption ^a	Interruption: 0 % of U_{din} , 3 channels, L1+L2+L3, Duration: 100 ms	– Voltage interharmonics (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min) – Mains signalling (10/12-cycle) – Underdeviation and overdeviation (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min)"

The 100 ms dip / swell / interruption must begin and end within the same 10/12-cycle interval, and within the same 10 s interval for frequency.

^a For instruments using the polyphase approach for data flagging, the flag is applied to all measured phases. For instruments using the channel by channel approach, the flag is applied only to the phase(s) containing the dip / swell / interruption event. The polyphase approach and the channel by channel approach is defined in IEC 62586-1.

NOTE See explanation in Figure 16.

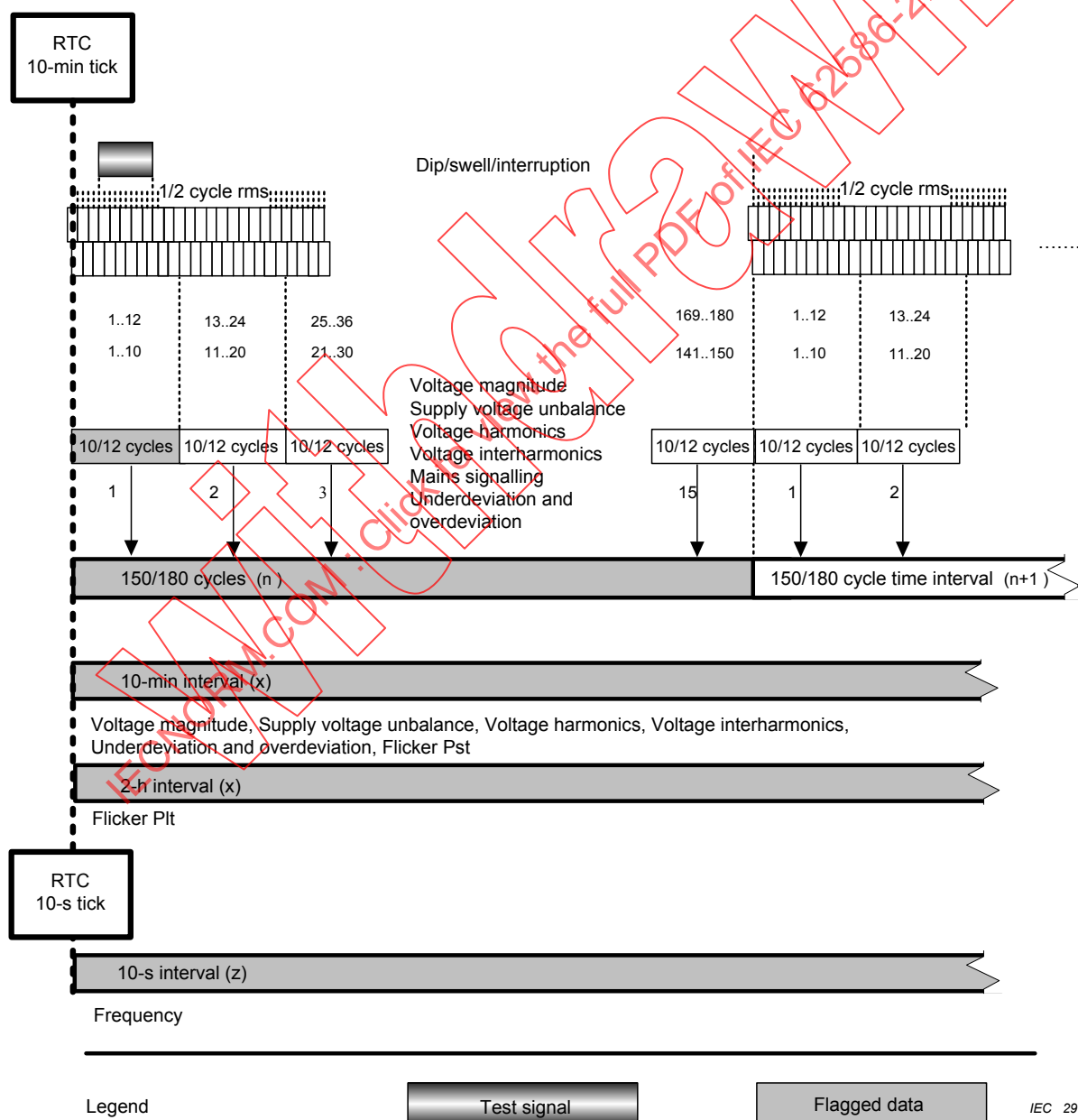


Figure 16 – Flagging test for class A

6.11 Clock uncertainty testing

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A11.1.1	Check clock uncertainty	1) Verify that instrument is operating with clock synchronization (check device status). 2) Inject a fixed duration interruption with a synchronized signal generator and note start time of interruption T1start. 3) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) T1start_mes. Check the accuracy of T1start_mes, it shall be $T1start \pm 1$ cycle. 4) Disconnect or disable the synchronization and leave the instrument measuring for at least 24 h. NOTE During that time, the device is available to be used for any test not requiring synchronization. 5) Inject a fixed duration interruption with a synchronized signal generator and note start time of interruption T2start. 6) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) T2start_mes. 7) Verify the clock uncertainty: $\text{Modulus}(T2start - T2start_mes) < (T2start - T1start) \times 1 / (3600 \times 24)$ See Figure 17.		
NOTE 1 The injected interruption 2) and 5) will have an arbitrary duration (e.g. 1 s).				
NOTE 2 T1start_mes and T2start_mes have a resolution of ± 20 ms.				

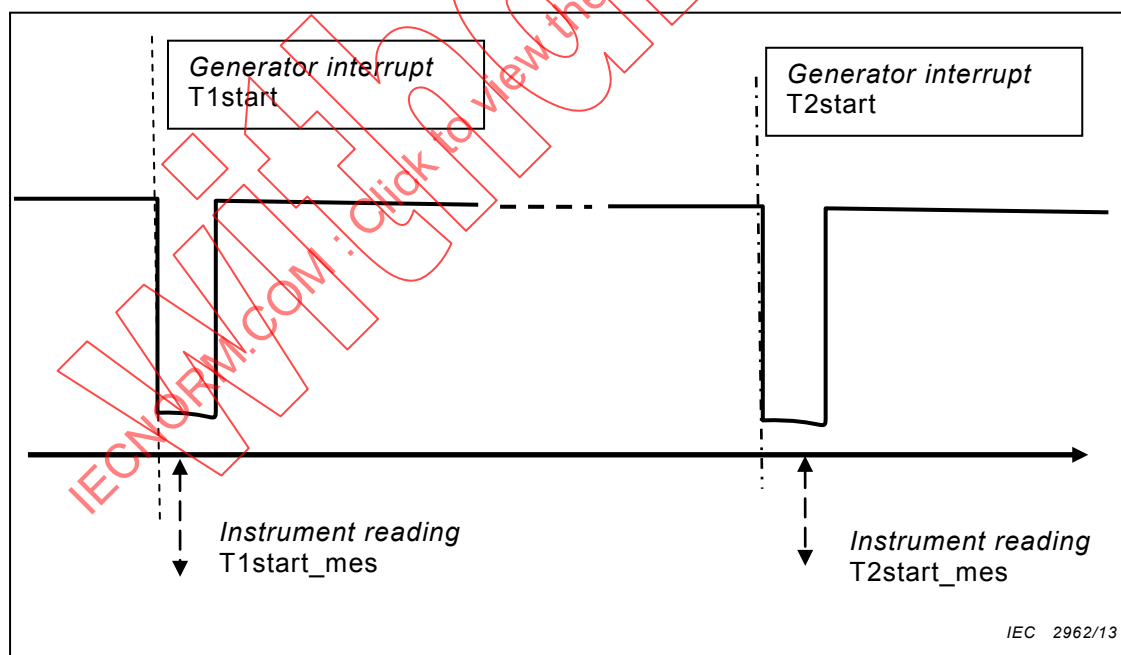


Figure 17 – Clock uncertainty testing

6.12 Variations due to external influence quantities

6.12.1 General

The variations shall only be checked for frequency measurement and for voltage measurement.

6.12.2 Influence of temperature

Each test shall last at least 1 min.

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
A12.1.1	Check the influence of low temperature	P1 for Frequency ^a	ET1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P2 for Frequency ^a	ET1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P3 for Frequency ^a	ET1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P1 for Voltage magnitude	ET1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P3 for Voltage magnitude	ET1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P5 for Voltage magnitude	ET1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		Clock uncertainty (check drift on a 8 h duration)	ET1	Less than 333 ms
A12.1.2	Check the influence of worst case temperature	P1 for Frequency ^a	ET2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
		P2 for Frequency ^a	ET2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P3 for Frequency ^a	ET2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P1 for Voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P3 for Voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P5 for Voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		Clock uncertainty (check drift on a 8 h duration)	ET2	Less than 333 ms
A12.1.3	Check the influence of high temperature	P1 for Frequency ^a	ET3	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P2 for Frequency ^a	ET3	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
		P3 for Frequency ^a	ET3	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P1 for Voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P3 for Voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		P5 for Voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1)
		Clock uncertainty (check drift on a 8 h duration)	ET3	Less than 333 ms
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				

6.12.3 Influence of power supply voltage

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
A12.2.1	Check influence of low power supply voltage	P1 for Frequency ^a	EV1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits
		P2 for Frequency ^a	EV1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits
		P3 for Frequency ^a	EV1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits
		P1 for Voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits
		P3 for Voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits
		P5 for Voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits
A12.2.2	Check influence of high power supply voltage	P1 for Frequency ^a	EV2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits
		P2 for Frequency ^a	EV2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
		P3 for Frequency ^a	EV2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10 s measurement complies with the limits
		P1 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits
		P3 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits
		P5 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits

^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line “Frequency 50 Hz”. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line “Frequency 60 Hz”. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in lines “Frequency 50 Hz” and “Frequency 60 Hz”.

7 Functional testing procedure for instruments complying with class S according to IEC 61000-4-30

7.1 Power frequency

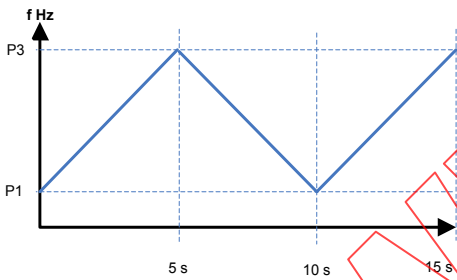
7.1.1 General

Frequency measurement shall be made on the reference channel.

7.1.2 Measurement method

The testing procedure is identical to the one defined for 'Class A'.

Each test shall last at least 2 min.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S1.1.1	Check that averaging interval is 10 s	Loop (see scheme below): P1-P3 triangle Duration: 5 s P3-P1 triangle Duration: 5 s	Count the number of frequency readings in 2 min (N)	TC10s(sam) TC(11 ≤ N ≤ 13)
				

7.1.3 Measurement uncertainty and measuring range

7.1.3.1 Uncertainty under reference conditions

The testing procedure is identical to the one defined for 'Class A'.

Each test shall last at least 1 min.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S1.2.1	Check measuring range	P1 for Frequency ^a	---	TC10s(unc)
S1.2.2	Check measuring range	P2 for Frequency ^a	---	TC10s(unc)
S1.2.3	Check measuring range	P3 for Frequency ^a	---	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line "Frequency 50 Hz" and in line "Frequency 60 Hz".				

7.1.3.2 Variations due to single influence quantities

The testing procedure is identical to the one defined for 'Class A'.

Each test shall last at least 1 min.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S1.3.1	Measure influence of voltage magnitude on measurement uncertainty (for further calculations as required in 8).	P _b 2 for Frequency ^a	S1 for voltage magnitude.	TC10s(unc)
S1.3.2	Measure influence of harmonics on measurement uncertainty (for further calculations as required in 8).	P _b 2 for Frequency ^a	S1 for Harmonics	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line "Frequency 50 Hz" and in line "Frequency 60 Hz". ^b Frequency measurement is made on the reference channel.				

7.1.4 Measurement evaluation

N°	Target of the test	Test
S1.4.1	Reference channel	It shall be checked that the frequency measurement is made on the reference channel

7.1.5 Measurement aggregation

Aggregation is not required for power frequency

7.2 Magnitude of the supply voltage

7.2.1 Measurement method

The testing procedure is identical to the one defined for 'Class A'.

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Test
S2.1.1	Check gapless and non-overlapping measurement	A test shall be achieved according to the requirements of Annex E.
NOTE The following tests are not listed here because they are covered by other tests: Check true RMS measurement (covered by other tests), Check basic accuracy of 10/12 cycles measurement (covered by other tests)		

7.2.2 Measurement uncertainty and measuring range

7.2.2.1 Uncertainty under reference conditions

The testing procedure is identical to the one defined for 'Class A'.

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S2.2.1	Check measuring range	P1 for Voltage magnitude	---	TC10/12(unc)
S2.2.2	Check measuring range	P3 for Voltage magnitude	---	TC10/12(unc)
S2.2.3	Check measuring range	P5 for Voltage magnitude	---	TC10/12(unc)

7.2.2.2 Variations due to single influence quantities

The testing procedure is identical to the one defined for 'Class A'.

Each test shall last at least 1 s.

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
S2.3.1	Measure influence of frequency on measurement uncertainty (for further calculations as required in 8).	P3 for Voltage magnitude	S1 for Frequency	TC10/12(unc)
			S3 for Frequency	TC10/12(unc)
			S4 for Frequency	TC10/12(unc)
S2.3.2	Measure influence of harmonics on measurement uncertainty (for further calculations as required in 8).	P3 for Voltage magnitude	S1 for Harmonics	TC10/12(unc) on ch1 compared to a reference voltage

7.2.3 Measurement evaluation

Not applicable.

7.2.4 Measurement aggregation

7.2.4.1 10/12 cycles with 10 min synchronisation

Not required for Class S.

Class S requires gapless and non-overlapping 10/12 cycles blocks (test S2.1.1), there is no further requirement on 10 min synchronization.

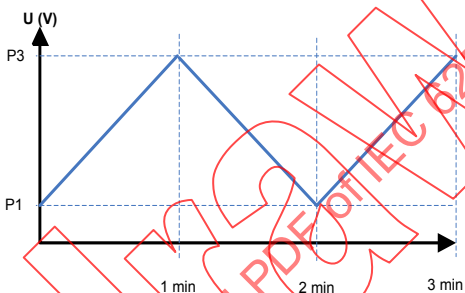
7.2.4.2 150/180 cycles aggregation with 10 min synchronisation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S2.5.1	Check gapless implementation	Loop (see scheme below): – Voltage changing linearly from P1 to P3 for 1min duration, then – linearly from P3 to P1 for 1min duration	$f = 50,125$ Hz (covering 50 Hz) and/or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	Check 150/180 cycles aggregation comply with IEC 61000-4-30
10 min tick should occur in the middle of the 150/180 cycle time interval number 201.				
NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

7.2.4.3 10-min aggregation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion
S2.6.1	Check 10-min aggregation	Loop (see scheme below): – Voltage changing linearly from P1 to P3 for 1min duration, then – linearly from P3 to P1 for 1min duration	S2 for Frequency	Check 10 min aggregation comply with IEC 61000-4-30
				

7.2.4.4 2-h aggregation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S2.7.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

7.3 Flicker

Tests shall be performed according to IEC 61000-4-15 testing requirements.

7.4 Supply voltage interruptions, dips and swells

NOTE Further guidance for testing is provided in Annex C and Annex D.

7.4.1 General requirements

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S4.1.1	Verify that the appropriate $U_{rms}(1)$ or $U_{rms}(1/2)$ are used. If $U_{rms}(1/2)$ is used, check $U_{rms}(1/2)$ are independently synchronized on each channel on zero crossing.	P4 for Frequency ^a for at least 15 s ^d. Voltage step should be made on zero crossing.	This test does not require synchronized generator. - At T1, inject 0% U_{din} interruption of duration 2 cycles followed by a step at 90% U_{din} and of 2 cycles, then a steady state at 94% UV on channel 1 - At T1+10cycles + 1/3 cycle, apply the same profile on channel 2. -At T1+20cycles – 1/3 cycle, apply the same	For $U_{rms}(1)$ implementation, verify that the $U_{rms}(1)$ sequence contains at least one value on each phase that has the amplitude of the interruption injected (within the magnitude accuracy defined in IEC 61000-4-30). For $U_{rms}(1/2)$, - Check, for each

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
			profile on channel 3. See Figure 1 and Figure 2.	channel, that the sequence of $U_{rms} (1/2)$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 4. - Check time tag of $U_{rms} (1/2) (N+1)$ on channel 1: $T1 + \frac{1}{2}$ cycle. - Check that time tag of $U_{rms} (1/2) (N+1)$ on channel2 is $T1+10,5cycles \pm 1/2cycle$ - Check that time tag of $U_{rms} (1/2) (N+1)$ on channel3 is $T1+20,5cycles \pm 1/2cycle$.
S4.1.2	Check amplitude and duration accuracy requirement ^d	P5 for swells. ^b P4 for Frequency ^a	This test does not require synchronized generator. The signal change in amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time. Test shall be achieved with the following durations: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 and 150 cycles. NOTE For $U_{rms} (1)$ test points 1 and 1,5 are excluded See Figure 18 and Figure 20 for signal injection details, see Figure 19, and Figure 21 for expected sequence of $U_{rms} (1/2)$. For $U_{rms} (1)$ implementations the expected sequence is dependent on the alignment of the U_{rms} window, which may not be synchronized with zero crossings.	Check that all durations and amplitudes reported on the dips/ swells/ interruption measurements are complying with IEC 61000-4-30, 5.4.5.1 (amplitude accuracy requirement) and 5.4.5.2 (duration accuracy requirement)
		P3 for Dips/Int. ^b P4 for Frequency ^a		
S4.1.3	Check threshold	P2 for swells ^{b c}	This test does not require synchronized generator. The signal change in amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time. Test shall be achieved with the following duration: 2,5 cycles.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30, 5.4.5.2
		P4 for Frequency ^a		
		P1 for swells ^{b c}		
		P4 for Frequency ^a		
		P2 for Dips/Int. ^{b c}		
		P4 for Frequency ^a		
		P1 for Dips/Int. ^{b c}		
		P4 for Frequency ^a		
S4.1.4	Check influence of mains frequency.	P1 for Frequency ^a P2 for Dips/Int. ^b	This test does not require a synchronized	Check the duration accuracy complies

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		P3 for Frequency ^a P2 for Dips/Int. ^b	generator. The signal change in amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time. Test shall be achieved with the following durations: 2 and 30 cycles.	with IEC 61000-4-30, 5.4.5.2
S4.1.5	Check dips / interruptions / swells in a polyphase system	A test shall be achieved according to the requirements of 7.4.2 and 7.4.3.		
S4.1.6	Check sliding voltage reference – Steady state state operation	1) configuration: select sliding reference voltage, dip threshold set to 90 %U _{sr} , hysteresis=2 % U _{din} . 2) Inject steady state voltage at U _{din} for at least 5 min. Then decrease voltage amplitude by to 95 % U _{din} for 5 min. Then 87 % U _{din} for 5 min.	See Figure 22.	No dip should be detected.
		3) Inject dip of 5 cycles duration at 50 % U _{din} .		Verify that instrument is detecting a dip at (57,5) %U _{ref} . NOTE 1 57,5 % = 50/87 × 100 %
S4.1.7	Check sliding voltage reference – Sliding reference start up condition	1) configuration: select sliding reference voltage, dip threshold set to 90 % U _{din} , hysteresis = 2 % U _{din} . 2) Turn on the instrument with 0V injected at the voltage inputs.	See Figure 23	The instrument shall detect an interruption start.
		3) After 5 min + instrument boot up time, inject voltage = U _{din} NOTE 2 The purpose is to check that the sliding reference voltage is built from an initial value of U _{din} , not refreshed until the voltage is applied.		Verify that the instrument has detected an end of interruption

^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line “Frequency 50 Hz”. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line “Frequency 60 Hz”. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line “Frequency 50 Hz” and in line “Frequency 60 Hz”.

^b Test points P1, P2, P3, P4 and P5 as described in Table 3 and in IEC 61000-4-30 table C.1.

^c Test point P1 must not be identified as a dip/swell, and testing points P2 must be identified as a dip/swell.

^d Recommended values for threshold dip is 90 % U_{din}, for swell threshold is 110 % U_{din}, Hysteresis =2 %.

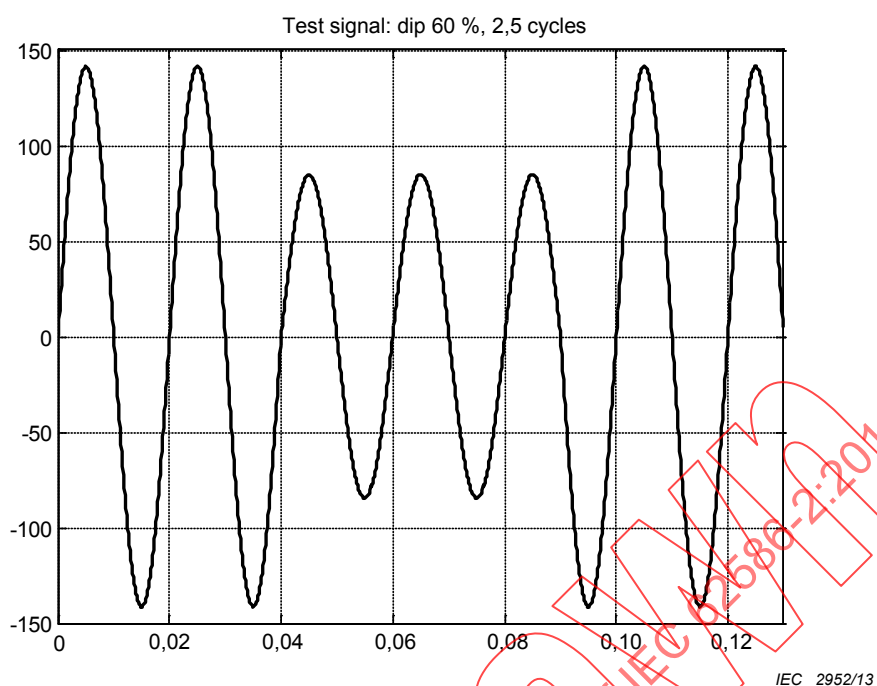


Figure 18 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test S4.1.2

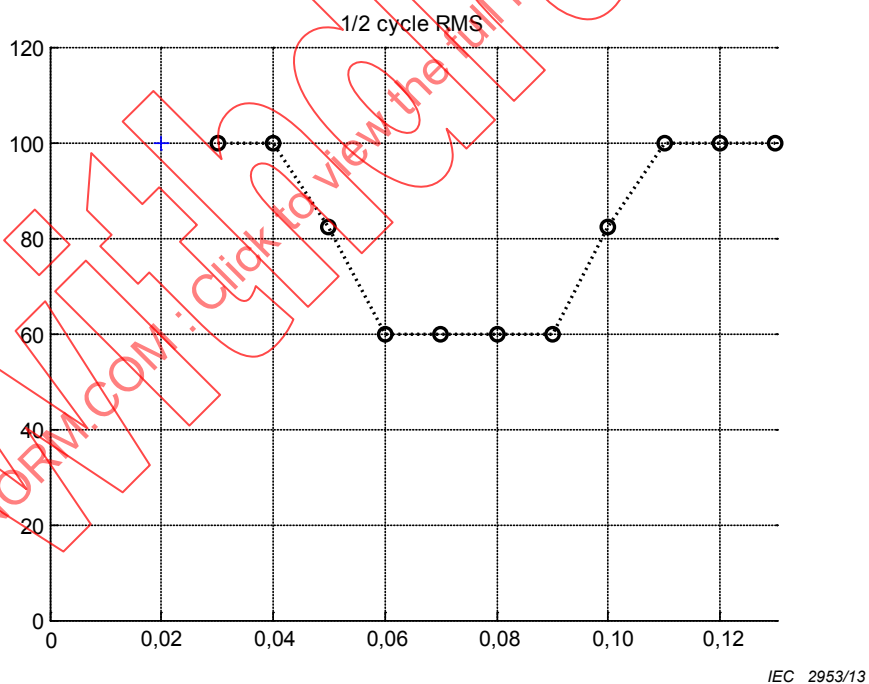
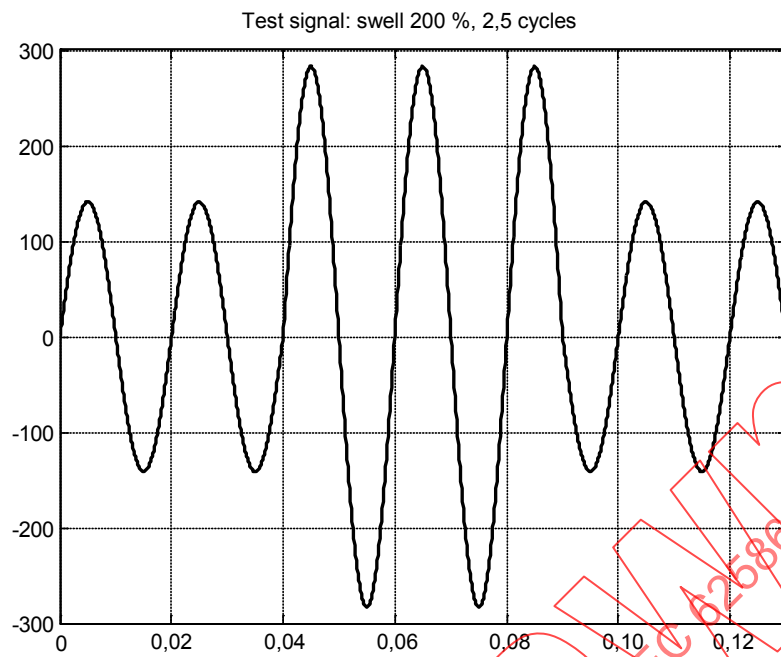
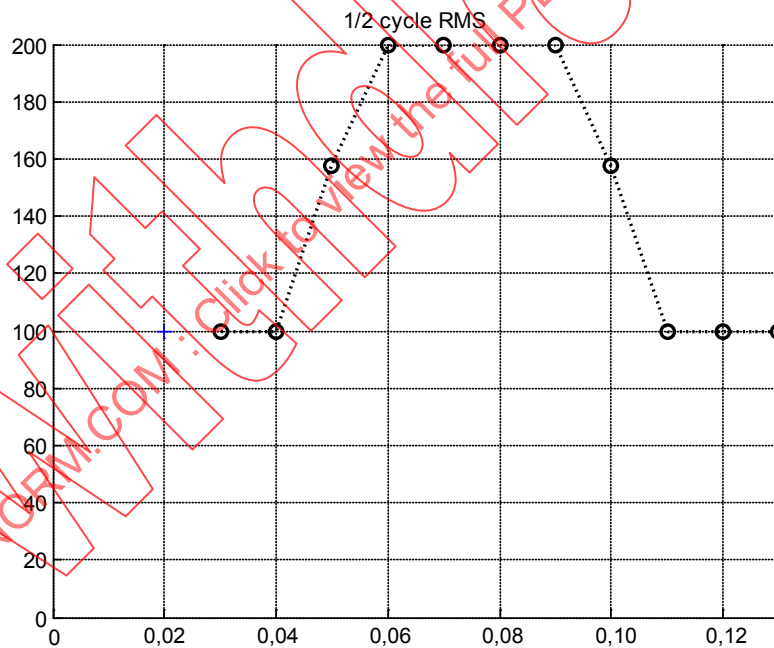


Figure 19 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test S4.1.2



IEC 2954/13

Figure 20 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test S4.1.2



IEC 2955/13

Figure 21 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test S4.1.2

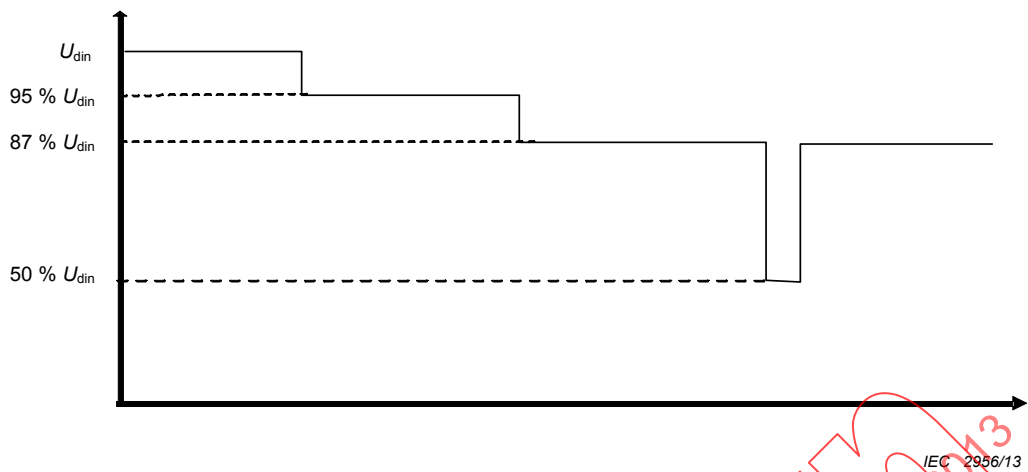


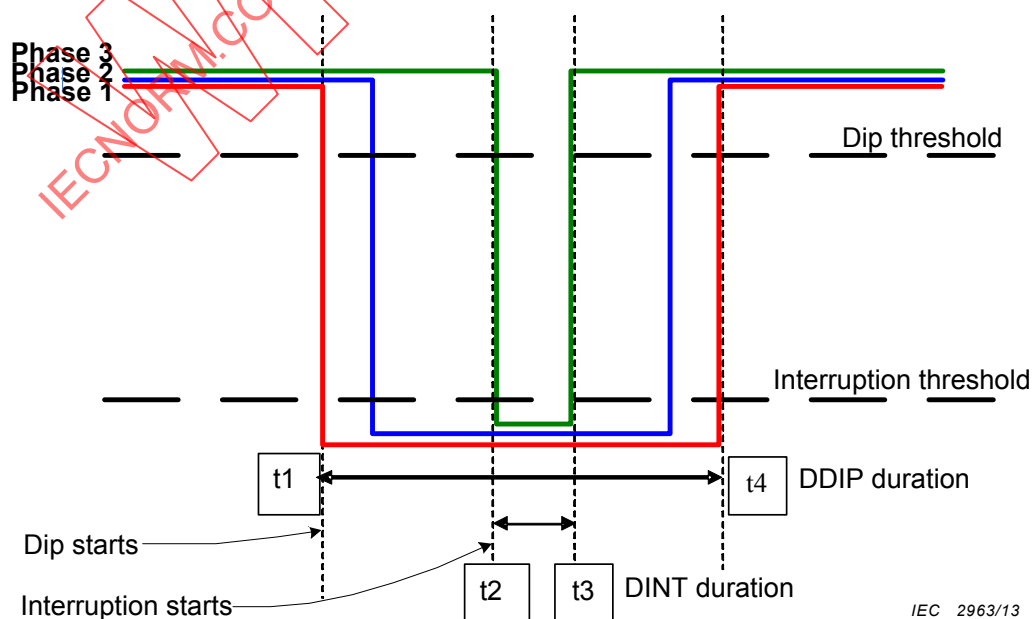
Figure 22 – Sliding reference voltage test



Figure 23 – Sliding reference start up condition

7.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S4.2.1	Check that dips and interruptions are properly detected in a polyphase system, by applying a single test with a 3 phase non synchronous disturbance that contains both a dip and an interruption	P4 for frequency for at least 15 s. Dip threshold = 90 % U_{din}, hysteresis = 2 % U_{din} Interruption threshold = 10 % U_{din}, hysteresis = 2 % U_{din} Voltage steps should be made on zero crossing for each phase.	This test does not require a synchronized generator. – Begin the test with all three phases set to U_{din} – At t1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 0 % U_{din} on phase 1 – At t1+1cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 0 % U_{din} on phase 2 – At t2 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 0 % U_{din} on phase 3 – At t3 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 100 % U_{din} on phase 3 – At t3+1cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 100 % U_{din} on phase 2 – At t4 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 100 % U_{din} on phase 1 See Figure 24, Figure 25 and Figure 26.	– If U_{rms} (1/2) is implemented, check for each channel, that the sequence of U_{rms} (1/2) in the instrument complies to the sequence defined in Figure 26 – Check that the polyphase dip duration is correctly reported as 6,5 cycles (within the timing accuracy defined in IEC 61000-4-30). – Check that the polyphase interruption duration is correctly reported as 1,5 cycles (within the timing accuracy defined in IEC 61000-4-30). – Check that the remaining voltage for the dip measurement is correctly reported as 0 % U_{din} (within the magnitude accuracy defined in IEC 61000-4-30).



NOTE The figure is not drawn to scale

Figure 24 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

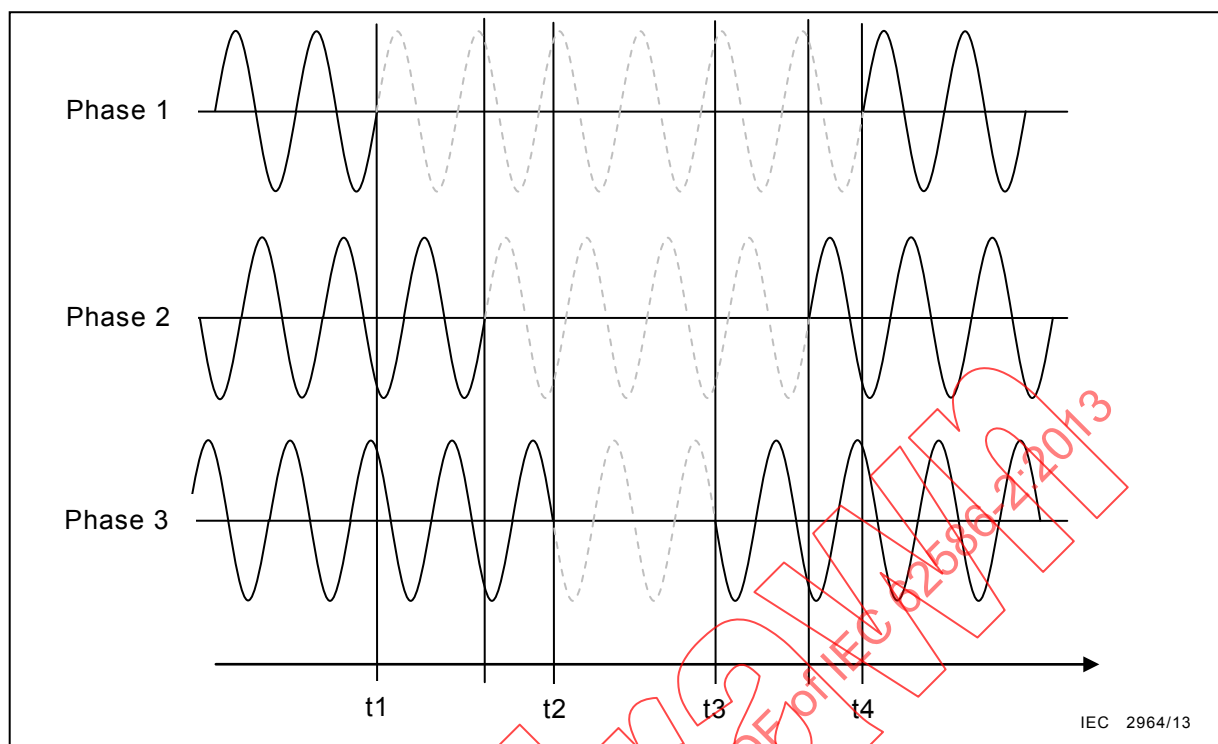


Figure 25 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

	$U_{rms}^{(1/2)}$ N	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+1 (start of dip)	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+2	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+3	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+4	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+5	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+6 (start of interrupt.)	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+7
Phase 1	100	70	0	0	0	0	0	0
Phase 2	100	100	100	70	0	0	0	0
Phase 3	100	100	100	100	100	70	0	0

	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+8 (end of interrupt.)	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+9 (end of dip)	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+10	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+11	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+12	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+13	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+14 (end of dip)	$U_{rms}^{(1/2)}$ N+15
Phase 1	0	0	0	0	0	70	100	100
Phase 2	0	0	0	70	100	100	100	100
Phase 3	0	70	100	100	100	100	100	100

Figure 26 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

7.4.3 Check swells in polyphase system

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S4.3.1.	Check that swells are properly detected in a polyphase system, by applying a single test with a 3 phase non synchronous swell injection	P4 for frequency for at least 15 s. Swell threshold = $110 \% U_{din}$, hysteresis = $2 \% U_{din}$ Voltage steps should be made on zero crossing for each phase.	This test does not require a synchronized generator. – Begin the test with all three phases set to U_{din} – At t1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject $130 \% U_{din}$ on phase 1 – At t1+1cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject $130 \% U_{din}$ on phase 2 – At t1+2cycles (synchronized to zero crossing on phase 3), inject $130 \% U_{din}$ on phase 3 – At t1+4cycles (synchronized to zero crossings on phase 1 and phase 3), inject $100 \% U_{din}$ on both phase 1 and phase 3 – At t3 (synchronized to zero crossing on phase 2), inject $100 \% U_{din}$ on phase 2 See Figure 27 and Figure 28	– If Urms(1/2) is implemented, check for each channel, that the sequence of Urms(1/2) in the instrument complies to the sequence defined in Figure 28 – Check that the polyphase swell duration is correctly reported as 6,5 cycles (within the timing accuracy defined in IEC 61000-4-30). – Check that the polyphase swell amplitude is correctly reported as $130 \% U_{din}$ (within the magnitude accuracy defined in IEC 61000-4-30).

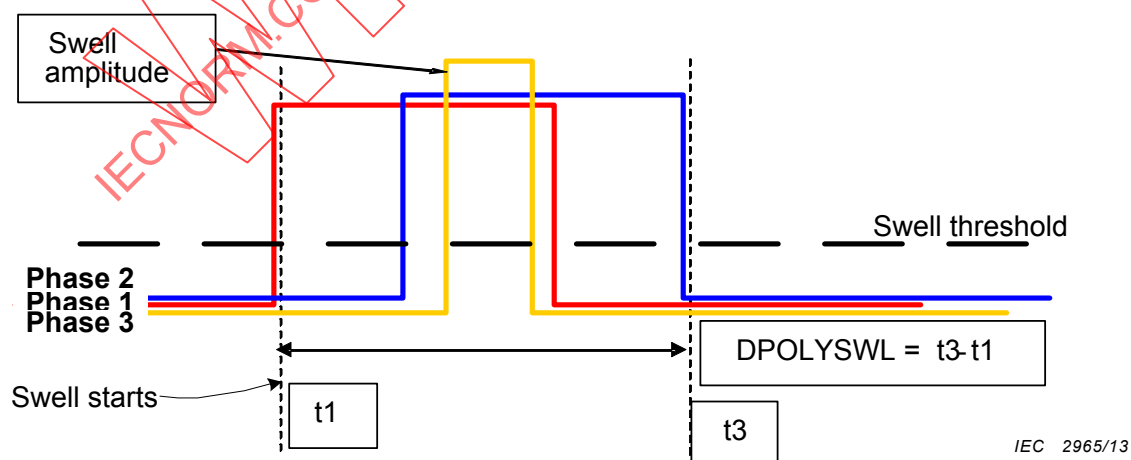


Figure 27 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells

	$U_{rms} (1/2)$ N	$U_{rms} (1/2)$ N+1 (start of swell)	$U_{rms} (1/2)$ N+2	$U_{rms} (1/2)$ N+3	$U_{rms} (1/2)$ N+4	$U_{rms} (1/2)$ N+5	$U_{rms} (1/2)$ N+6	$U_{rms} (1/2)$ N+7
Phase 1	100	116	130	130	130	130	130	130
Phase 2	100	100	100	116	130	130	130	130
Phase 3	100	100	100	100	100	116	130	130

	$U_{rms} (1/2)$ N+8	$U_{rms} (1/2)$ N+9	$U_{rms} (1/2)$ N+10	$U_{rms} (1/2)$ N+11	$U_{rms} (1/2)$ N+12	$U_{rms} (1/2)$ N+13	$U_{rms} (1/2)$ N+14 (end of swell)	$U_{rms} (1/2)$ N+15
Phase 1	130	116	100	100	100	100	100	100
Phase 2	130	130	130	130	130	116	100	100
Phase 3	130	116	100	100	100	100	100	100

Figure 28 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells

7.5 Supply voltage unbalance

7.5.1 General

This test is identical to the one defined for 'Class A', except on the accuracy performance requirement. The assessment of zero sequence component (u_0) is optional.

Use a 3 channel AC power source that meets or exceeds the following stability ratings under the reference conditions: voltage $\pm 0,05$ %

NOTE Reference conditions for PQI are defined in IEC 62586-1

7.5.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

N°	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S5.1.1	Check accuracy of unbalance measurement	Connect a 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 100 % of U_{din} Channel 2 (L2 to N) to 100 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 100 % of U_{din}	---	check if u_2 is between 0 % and 0,3 % check if u_0 is between 0 % and 0,3 %, if evaluated
S5.1.2	Check accuracy of unbalance measurement	Connect the 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 73 % of U_{din} Channel 2 (L2 to N) to 80 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 87 % of U_{din}	---	check if u_2 is between 4,75 % and 5,35 % check if u_0 is between 4,75 % and 5,35 %, if evaluated
S5.1.3	Check accuracy of unbalance measurement	Connect the 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 152 % of U_{din}	---	check if u_2 is between 4,65 % and 5,25 % check if u_0 is between 4,65 % and

N°	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		Channel 2 (L2 to N) to 140 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 128 % of U_{din}		5,25 %, if evaluated
S5.1.4	Check accuracy of unbalance measurement with phase displacement with a 4 wires system.	Connect a 3 channel AC power source and adjust Channel 1 (L1 to N) to 100 % of U_{din} , 0° Channel 2 (L2 to N) to 90 % of U_{din} , -122° Channel 3 (L3 to N) to 100 % of U_{din} , $+118^\circ$	---	Check if u_2 is between 4,22 % and 4,82 % check if u_0 is between 2,17 % and 2,77 %, if evaluated

7.5.3 Aggregation

It shall be verified that the aggregated values are provided by the equipment under test. An accuracy test of the aggregated values is not required.

7.6 Voltage harmonics

7.6.1 General

The manufacturer shall specify if the implementation of aggregation uses gapless or gapped 10/12 cycle data intervals.

- Gapless implementation will be tested with test S6.1.1.
- Gapped implementation will be tested with test S6.1.2.

The manufacturer shall specify if the implementation of 10/12 cycles data uses groups ($U_{g,h}$) or subgroups of harmonics ($U_{sg,h}$).

- Subgroup implementation will be tested with test S6.1.3.
- Group implementation will be tested with test S6.1.4.

7.6.2 Measurement method

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.1.1	If the manufacturer has implemented a gapless measurement method: Check that the 10/12-cycle measurement intervals are gapless and non-overlapping	A test shall be achieved according to the requirements of Annex E		
S6.1.2	If the manufacturer has implemented a gapped measurement method: Check that at least one 10/12-cycle value is calculated every 50/60 cycles	Apply reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying voltage harmonic content as described: – Start at P2 for harmonics (10 % on the 3 rd harmonic) – Ramp the harmonic content down by	S2 for Frequency (50/60Hz)	Test the time tag, the sequence number and the voltage magnitude of the 10/12-cycle blocks for the 3 rd harmonic. Verify that: – 10/12-cycle intervals are consistently provided at a

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the harmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat Apply this test signal for a minimum of 10 min (to ensure that larger gaps are not seen during 10-min aggregation calculations).		minimum rate of one per second throughout the test – The 10/12-cycle intervals show at least 10 unique values between 0 % and 10 % for every ramping period – The sequence of 10/12-cycle intervals show values that repeat every 20 s
S6.1.3	If the manufacturer has implemented harmonic subgroup measurement ($U_{sg,h}$): Check that the 10/12-cycle measurements use the harmonic subgroup measurement ($U_{sg,h}$) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics (verify basic subgroup measurement)	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 5 %)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics (eliminate incorrect use of $U_{g,h}$)	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (no significant content detected)
		Apply reference conditions, plus S4 for interharmonics (eliminate incorrect use of U_g)	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 4 %)
S6.1.4	If the manufacturer has implemented harmonic group measurement ($U_{g,h}$): Check that the 10/12-cycle measurements use harmonic group measurement ($U_{g,h}$) from IEC 61000-4-7.	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics (verify basic group measurement)	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 5 %)
		Apply reference conditions, plus S4 for interharmonics (eliminate incorrect use of U_g or $U_{sg,h}$)	---	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at approximately 7,2 %)
S6.1.5	Check that measurements are made at least up to the 40 th order	---	---	Verify that at least 40 harmonics are provided by the device
S6.1.6	If total harmonic distortion is calculated, and if the manufacturer has implemented harmonic subgroup measurement ($U_{sg,h}$): Check that it is the subgroup total harmonic distortion (THDS) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions plus P5 for harmonics	---	TC150/180(unc)-thd (significant distortion detected)
		Apply reference conditions plus P5 for interharmonics	---	TC150/180(unc)-thd (no significant distortion detected)
S6.1.7	Check that a crest factor of at least 2 is supported by the device	Apply reference conditions plus S1 for harmonics (crest factor of 2)	---	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics
S6.1.8	Check that a properly designed anti-aliasing filter is used on the device, providing (in combination with oversampling) attenuation of all frequencies above the 40 th	^a Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at $75,0 \times$ the fundamental frequency	---	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference	---	TC150/180(unc)-

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
	harmonic exceeding 50 dB ^b	conditions plus 10 % of U_{din} at 150,0 × the fundamental frequency		harm for all 40 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 501,0 × the fundamental frequency	---	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics (no aliasing detected)
^a Only three mandatory anti-aliasing test points are defined here to simplify the minimum testing requirement. However, depending on the sampling rate and filter characteristics of the device under test, other spectral content may be required to properly evaluate the operation of an anti-aliasing filter. The test lab applying this procedure may additionally choose to apply a set of broad spectrum signals as a more exhaustive test of the anti-aliasing filter, using a network analyzer or other similar equipment. ^b This test only applies if the manufacturer has chosen to implement the optional anti-aliasing filter.				

7.6.3 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

7.6.3.1 Measurement uncertainty and measuring range

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.2.1	Check measuring uncertainty – single even harmonic	Reference conditions plus P1 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.2	Check measuring uncertainty – single odd harmonic	Reference conditions plus P2 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.3	Check measuring uncertainty – single high harmonic	Reference conditions plus P3 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.4	Check measuring range – minimum harmonic magnitudes	Reference conditions plus P4 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.5	Check measuring range – maximum harmonic magnitudes	Reference conditions plus P5 for harmonics	---	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
The 150/180-cycle values are selected for these tests for ease of data extraction, as it will be necessary to extract measurement data for all 50 harmonics, and this is easier to do in a 3 s window than a shorter one.				

7.6.3.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 10 s.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
S6.3.1	Check influence of frequency on measurement uncertainty	Reference conditions plus P1 for harmonics (lowest harmonic order)	S1 for frequency (lowest frequency)	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics
		Reference conditions plus P3 for harmonics (highest harmonic order)	S4 for frequency (highest frequency)	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics
S6.3.2	Check influence of voltage magnitude on measurement uncertainty	Reference conditions plus P2 for harmonics	S1 for voltage magnitude (lowest voltage)	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 4	Test criterion (if test is applicable)
		Reference conditions plus P2 for harmonics	S3 for voltage magnitude (highest voltage)	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics
The 150/180-cycle values are selected for these tests for ease of data extraction, as it will be necessary to extract measurement data for all 40 harmonics, and this is easier to do in a 3 s window than a shorter one.				

7.6.4 Measurement evaluation

Not applicable.

7.6.5 Measurement aggregation

7.6.5.1 10/12 cycles with 10 min synchronization

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.4.1	Check aggregation overlap 1	Reference conditions plus P2 for harmonics	f = 49,99 or 59,99 Hz Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the 3 rd harmonic. Resynchronization with the 10 min tick is permitted but not required.
10 min tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 10$				

7.6.5.2 150/180 cycle aggregation with 10 min synchronization

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.5.1	If the manufacturer has implemented a gapless measurement method: Check gapless 150/180-cycle aggregation	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying harmonic content as described: – Start at P2 for harmonics – Ramp the harmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the harmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat	f = 50,125 Hz (covering 50 Hz) or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	TC150/180(unc)-harm for the 3 rd harmonic, with correct aggregation of all of the gapless 10/12-cycle values. Resynchronization with the 10 min tick is permitted but not required.
S6.5.2	If the manufacturer has implemented a gapped measurement method: Check that a minimum of	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying harmonic	f = 50,125 Hz (covering 50 Hz) or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	TC150/180(unc)-harm for the 3 rd harmonic, with correct aggregation of all of the reported

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
	three 10/12-cycle values is used in each 150/180-cycle interval	content as described: – Start at P2 for harmonics – Ramp the harmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the harmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat		10/12-cycle values (it is already proven in Test 6.1.2 that at least three values are reported every 150/180-cycle interval). Resynchronization with the 10 min tick is permitted but not required.
10 min tick should occur in the middle of the 150/180 cycle time interval number 201.				
NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

7.6.5.3 10 min aggregation

Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.6.1	Check 10 min aggregation	Maintain reference conditions (including a constant fundamental component), and add varying harmonic content as described: – Start at P2 for harmonics – Ramp the harmonic content down by 1 %/s until it reaches 0 % – Ramp the harmonic content up by 1 %/s until it reaches P2 – Repeat	f = 49,99 or 59,99 Hz Test duration = 11 min	TC10-min(unc)-harm for the 3 rd harmonic, with correct aggregation of the 10/12-cycle values based on the block sequence numbers
NOTE 10 min tick should occur in the middle of the 10/12 cycle time interval number 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 10$				

7.6.5.4 2 h aggregation

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.7.1	Check 2-hour aggregation	It shall be checked that the 2 h aggregated value is provided by the equipment under test.		

7.7 Voltage inter-harmonics

If the manufacturer implements interharmonics, then he shall specify the method and the accuracy performance. The test will verify the availability of the data and its accuracy according to the manufacturer specification.

7.8 Mains Signalling Voltages on the supply voltage

7.8.1 General

If the manufacturer implements mains signalling voltage, then he shall specify the method and the accuracy performance. The test will verify the availability of the data and its accuracy according to the manufacturer specification.

7.8.2 Measurement method

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S8.1.1	Verify that the user can specify the carrier frequency to monitor, according to the manufacturer specification.	---	---	Product allows the user to configure monitored carrier frequencies according to the manufacturer specification.

7.8.3 Measurement uncertainty and measuring range

7.8.3.1 Uncertainty under reference conditions

Not applicable.

7.8.3.2 Measurement evaluation

Not applicable.

7.8.4 Aggregation

Not applicable.

7.9 Measurement of underdeviation and overdeviation parameters

Not required for class S instruments.

7.10 Flagging

The tests requirements are identical to those defined for 'Class A', for the applicable parameters.

N°	Target of the test	Testing points	Test criterion (if test is applicable)
S10.1.1	Flagging in polyphase system caused by voltage dip For Plt flicker	Dip: 70 % of U_{din} , 1 channel, L2, Duration: 100 ms	Each of the parameters listed below is flagged within each of the corresponding measurement intervals that contain the dip/swell/interruption (as illustrated in Figure 18): – Flicker (2-h Plt)
S10.1.2	Flagging in polyphase system caused by voltage dip ^a	Dip: 70 % of U_{din} , 1 channel, L2, Duration: 100 ms	Each of the parameters listed below is flagged within each of the corresponding measurement intervals that contain the dip/swell/interruption (as illustrated in Figure 18): – Power frequency (10-s) – Voltage magnitude (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min) – Flicker (10-min Pst) – Supply voltage unbalance (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min) – Voltage harmonics (10/12-cycle, 150/180-
S10.1.3	Flagging in polyphase system	Swell: 120 % of U_{din}	

N°	Target of the test	Testing points	Test criterion (if test is applicable)
	caused by voltage swell ^a	2 channels, L1+L3, Duration: 100 ms	cycle, 10-min)
S10.1.4	Flagging in polyphase system caused by voltage interruption ^a	Interruption: 0 % of U_{din} , 3 channels, L1+L2+L3, Duration: 100 ms	– Voltage interharmonics (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min) – Mains signalling (10/12-cycle) – Underdeviation and overdeviation (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10-min)"

The 100ms dip / swell / interruption must begin and end within the same 10/12-cycle interval, and within the same 10-second interval for frequency.

The test should last 6 h, because three 2-h aggregations should be evaluated.

^a For instruments using the polyphase approach according to IEC 62586-1, the flag is applied to all measured phases. For instruments using the channel by channel approach according to IEC 62586-1, the flag is applied only to the phase(s) containing the dip / swell / interruption event.

NOTE See explanation in Figure 29 below.

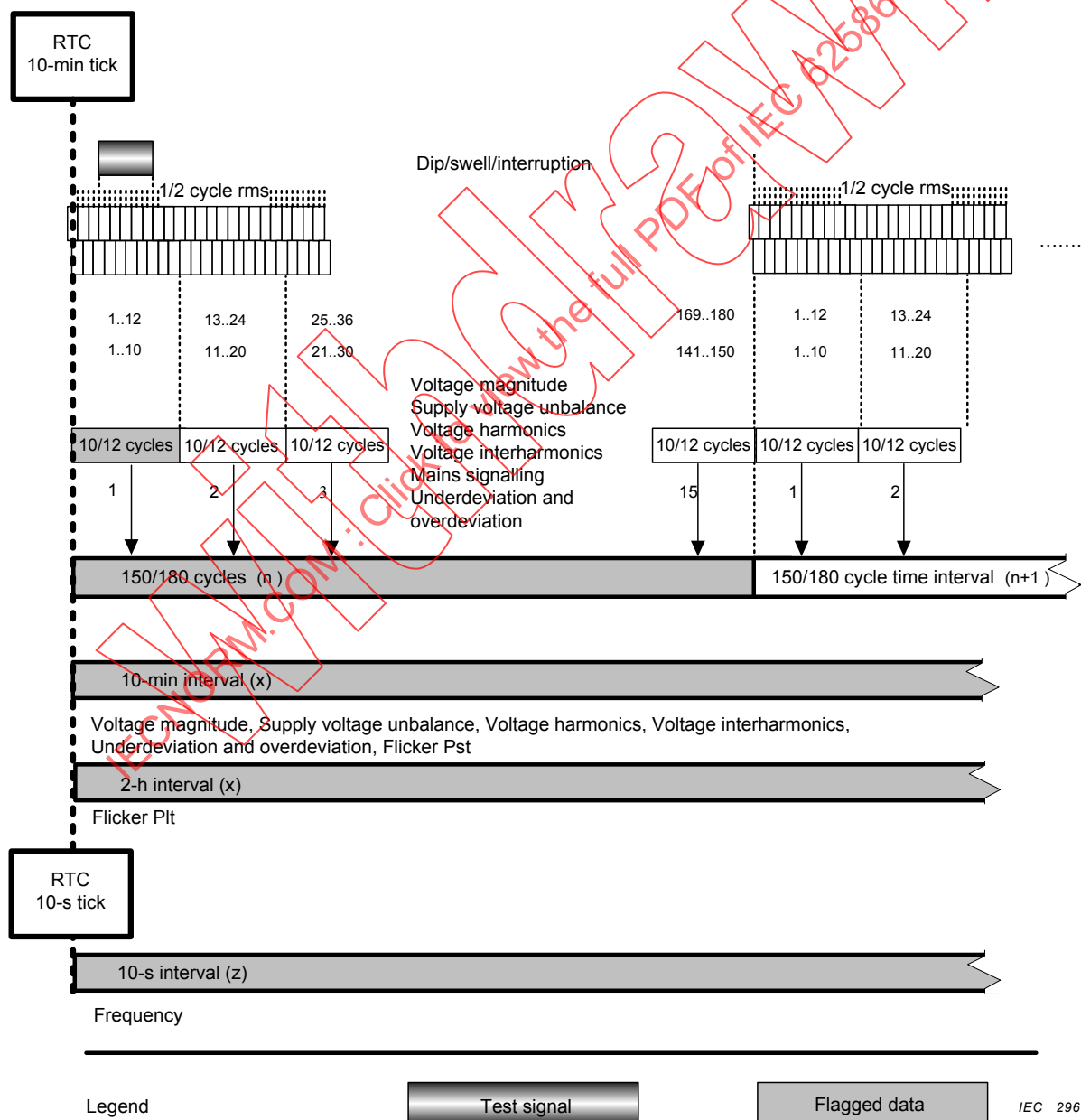


Figure 29 – Flagging test for class S

7.11 Clock uncertainty testing

The test requirements are identical to those defined for 'Class A', except for the maximum drift allowed.

N°	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S11.1.1	Check clock uncertainty	1) Verify that instrument is operating with clock synchronization (check device status). 2) Inject a fixed duration interruption with a synchronized signal generator and note the start time of interruption T1start. 3) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) T1start_mes. Check the accuracy of T1 start_mes shall be $T1start \pm 1$ cycle. 4) Disconnect or disable the synchronization and leave the instrument measuring for at least 24 h. NOTE 1 During that time, the device is available to be used for test not requiring synchronization. 5) Inject a fixed duration interruption with a synchronized signal generator and note the start time of interruption T2start. 6) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) T2start_mes 7) Verify the clock uncertainty: $\text{Modulus}(T2start - T2start_mes) < (T2start - T1start) * 5 / (3600 * 24)$ See Figure 30.		
NOTE 2 The injected interruption 2) and 5) will have an arbitrary duration (e.g. 1 s).				
NOTE 3 T1start_mes and T2start_mes have a resolution of ± 20 ms.				

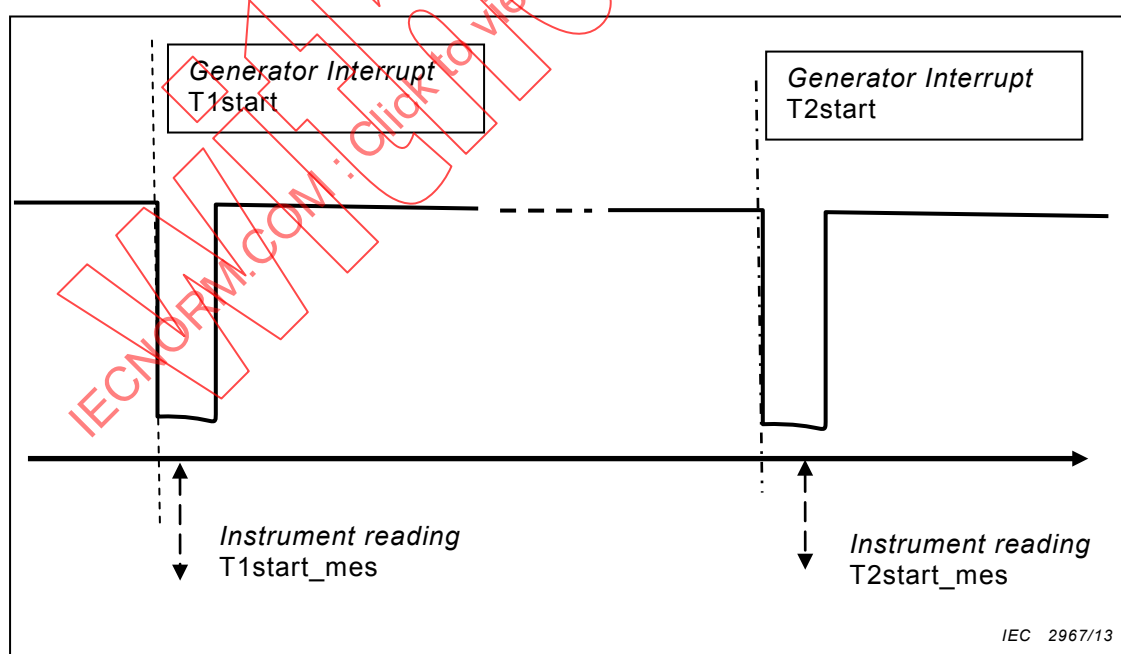


Figure 30 – Clock uncertainty testing

7.12 Variations due to external influence quantities

7.12.1 General

The test requirements are identical to those defined for 'Class A'.

The variations shall only be checked for frequency measurement and for voltage measurement.

7.12.2 Frequency measurement

Each test shall last at least 1 min.

7.12.3 Influence of temperature

Each test shall last at least 1 min.

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
S12.1.1	Check influence of low temperature	P1 for Frequency ^a	ET1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P2 for Frequency ^a	ET1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P3 for Frequency ^a	ET1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P1 for Voltage magnitude	ET1	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P3 for Voltage magnitude	ET1	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	ET1	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on a 8 h duration)	ET1	Less than 333 ms.
S12.1.2	Check influence of worst case temperature	P1 for Frequency ^a	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P2 for Frequency ^a	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P3 for Frequency ^a	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P1 for Voltage magnitude	ET2	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P3 for Voltage magnitude	ET2	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	ET2	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on a 8 h duration)	ET2	Less than 333 ms.
S12.1.3	Check influence of high temperature	P1 for Frequency ^a	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
	e	P2 for Frequency ^a	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P3 for Frequency ^a	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1).
		P1 for Voltage magnitude	ET3	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P3 for Voltage magnitude	ET3	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	ET3	Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on a 8 h duration)	ET3	Less than 333 ms.
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line "Frequency 50 Hz" and in line "Frequency 60 Hz".				

7.12.4 Influence of power supply voltage

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 6	Test criterion (if test is applicable)
S12.2.1	Check influence of low power supply voltage	P1 for Frequency ^a	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits.
		P2 for Frequency ^a	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits.
		P3 for Frequency ^a	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits.
		P1 for Voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P3 for Voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
S12.2.2	Check influence of high power supply voltage	P1 for Frequency ^a	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits.
		P2 for Frequency ^a	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits.
		P3 for Frequency ^a	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10 s measurement complies with the limits.
		P1 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.

		P3 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12 cycles measurement complies with the limits.
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz". Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz". Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line "Frequency 50 Hz" and in line "Frequency 60 Hz".				

8 Calculation of measurement uncertainty and operating uncertainty

Measurement uncertainty and operating uncertainty are defined in Annex A.

Measurement and Operating uncertainty of magnitude of supply voltage, and Measurement and operating uncertainty of frequency shall be calculated taking into account uncertainty test results on:

- intrinsic uncertainty
- variations due to influence quantities

Measurement and Operating uncertainty for voltage magnitude and for frequency, as calculated in Annex B, shall not exceed the limits given .

Table 9 – Uncertainty requirements

Requirement according to calculation defined in Annex B	For devices complying with class A as defined in IEC 61000-4-30		For devices complying with class S as defined in IEC 61000-4-30	
	Maximum operating uncertainty for magnitude of supply voltage	Maximum operating uncertainty for frequency at 50Hz and 60 Hz	Maximum operating uncertainty for magnitude of supply voltage	Maximum operating uncertainty for frequency at 50Hz and 60 Hz
Calculation 1	$\pm 0,1 \% \text{ of } U_{\text{din}}^a$	$\pm 10 \text{ mHz}^b$	$\pm 0,5 \% \text{ of } U_{\text{din}}^c$	$\pm 50 \text{ mHz}^d$
Calculation 2 ⁱ (within temperature range 0 °C to +45°C)	$\pm 0,2 \% \text{ of } U_{\text{din}}^e$	$\pm 20 \text{ mHz}^f$	$\pm 1,0 \% \text{ of } U_{\text{din}}^g$	$\pm 100 \text{ mHz}^h$
Calculation 3 ^j (outside 0 °C to +45°C and within rated range of operation)	$\pm 0,3 \% \text{ of } U_{\text{din}}^e$	$\pm 30 \text{ mHz}^f$	$\pm 1,5 \% \text{ of } U_{\text{din}}^g$	$\pm 150 \text{ mHz}^h$
^a For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 6.2.2.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 6.2.2.2. ^b For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 6.1.3.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 6.1.3.2. ^c For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 7.2.2.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 7.2.2.2. ^d For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 7.1.3.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 7.1.3.2. ^e For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 6.2.2.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 6.2.2.2, 6.12.2 and 6.12.3. ^f For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 6.1.3.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 6.1.3.2, 6.12.2 and 6.12.3. ^g For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 7.2.2.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 7.2.2.2, 7.12.3 and 7.12.4. ^h For this calculation, intrinsic uncertainty will be defined as the worst uncertainty calculated in 7.1.3.1, variations will be defined as the worst uncertainties calculated in each of the tests specified in 7.1.3.2, 7.12.3 and 7.12.4. ⁱ For products complying with IEC 62586-1, this test is applicable to PQI-x-FI1, -FI2, -FO, -PI and -PO. ^j For products complying with IEC 62586-1, this test is applicable to PQI-x-FI1, -FO and -PO but is not applicable to PQI-x-FI2 or -PI.				

Annex A (normative)

Intrinsic uncertainty, operating uncertainty, and overall system uncertainty

A.1 General

Figure A.1 below gives the different kind of uncertainties.

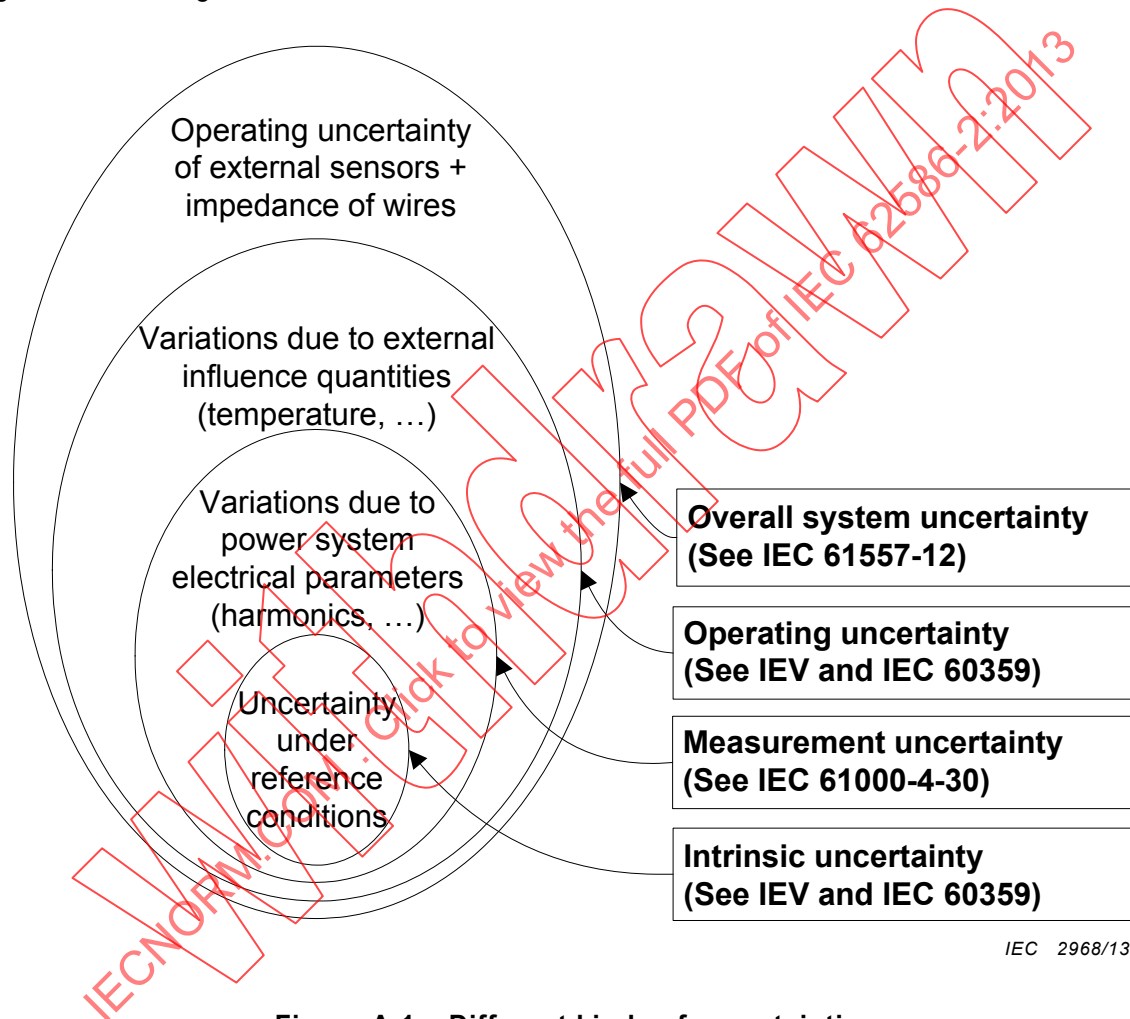


Figure A.1 – Different kinds of uncertainties

A.2 Measurement uncertainty

This is the uncertainty as defined in IEC 61000-4-30.

Measurement uncertainty shall include intrinsic uncertainty under reference conditions and the maximum variation value due to relevant single influence quantities.

A.3 Operating uncertainty

Operating uncertainty shall include intrinsic uncertainty under reference conditions, the maximum variation value due to relevant single influence quantities and the maximum variation value due to relevant external influence quantities.

Operating uncertainty = |Intrinsic uncertainty| + 1,15 ×

$$\sqrt{\sum_{i=1}^N (\text{variation due to single influence quantity})^2 + \sum_{i=1}^M (\text{variation due to external influence quantity})^2}$$

where

N is the number of relevant single influence quantities and

M is the number of relevant external influence quantities.

A.4 Overall system uncertainty

Overall system uncertainty shall include operating uncertainty, uncertainty due to impedance of wires and uncertainty due to sensors.

The formula given below is a simplified approach:

$$\text{Overall system uncertainty} = 1,15 \times \sqrt{(\text{PQI operating uncertainty})^2 + \sum_{i=1}^N (\text{sensor uncertainty} + \text{wirings uncertainty})^2}$$

where

N is the number of kind of external sensors (voltage or current).

NOTE $N = 1$ when only a current (or voltage) sensor is used, $N = 2$ when a current sensor and a voltage sensor are used.

Annex B (normative)

Calculation of measurement and operating uncertainty for voltage magnitude and power frequency

B.1 Selection of test points to verify operating uncertainty and uncertainty under reference conditions

For each relevant power quality parameter, the manufacturer shall identify the test points having the greatest uncertainty under reference conditions and the test points for single influence quantities having the greatest variation to be used for the calculation according to this Annex B.

To verify compliance to this standard, it is sufficient that external test laboratories and/or facilities (third-party test labs) have verified the manufacturer identified test points and the associated calculations for uncertainty.

Aggregations shall be tested separately.

NOTE In case of doubt the manufacturer can present the whole summary of type tests to the test house.

B.2 Class A calculation examples

B.2.1 General

The following clauses specified both for the magnitude of supply voltage and for frequency are based on Table 9. For each, the 3 steps of calculation are necessary to assess uncertainties.

B.2.2 Parameter: Magnitude of Supply Voltage, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60Hz, rated range of Temperature -25°C to $+55^{\circ}\text{C}$

B.2.2.1 Calculation 1 to determine the measurement uncertainty according to IEC 61000-4-30

Test voltage levels P1, P3, and P5 according to Table 3 of this standard under reference conditions.

- Select the highest intrinsic uncertainty, e.g. measured at test point P5 = 0,092 V (0,04 % of U_{din})
- Use P3 for further determination of influences caused by frequency and Harmonics
- Test influence of frequency on U_{din} at test points S1, S3, and S4 according to Table 4 of this standard and select the highest variation e.g. measured at test point S4 = 0,069 V (0,03 % of U_{din})
- Test influence of Harmonics on U_{din} at test point S1 according to Table 4 of this standard and use the variation for calculation = 0,046 V (0,02 % of U_{din})

$$\text{Measurement uncertainty} = 0,092 + 1,15 \sqrt{0,069^2 + 0,046^2} \quad [\text{V}]$$

$$= 0,187 \text{ [V]} \quad (0,08 \% \text{ of } U_{\text{din}} \text{ meaning that measurement uncertainty is within } 0,1 \% \text{ of } U_{\text{din}})$$

B.2.2.2 Calculation 2 to determine the operating uncertainty within temperature range 0...+ 45°C, taking in account a possible influence caused by the Power supply

- Select the highest intrinsic uncertainty e.g. measured at test point P5 = 0,092 V (0,04 % of U_{din})
- Test influence of temperature at test point ET2 according to Table 6 of this standard and use the variation caused by ET2 for further calculation = 0,23 V (0,1 % of U_{din})
- Test influence of Power supply at test points EV1 and EV2 according to Table 7 of this standard: result no variation

$$\begin{aligned}\text{Operating uncertainty} &= 0,092 + 1,15 \sqrt{0,069^2 + 0,046^2 + 0,23^2} \quad [\text{V}] \\ &= 0,372 \text{ [V]} \quad (0,16 \% \text{ of } U_{din} \text{ meaning that measurement uncertainty is within } 0,2 \% \text{ of } U_{din})\end{aligned}$$

B.2.2.3 Calculation 3 to determine the operating uncertainty outside a temperature range of 0....+ 45°C, taking in account a possible influence caused by the Power supply

- Select the highest intrinsic uncertainty e.g. measured at test point P5 = 0,092 V (0,04 % of U_{din})
- Test influence of temperature at test points ET1 and ET3 according to Table 6 of this standard and use the greatest variation for further calculation = 0,46 V (0,2 % of U_{din})
- Take the values for the influence of Power supply at test points EV1 and EV2 from Calculation 2

$$\begin{aligned}\text{Operating uncertainty} &= 0,092 + 1,15 \sqrt{0,069^2 + 0,046^2 + 0,46^2} \quad [\text{V}] \\ &= 0,629 \text{ [V]} \quad (0,27 \% \text{ of } U_{din} \text{ meaning that measurement uncertainty is within } 0,3 \% \text{ of } U_{din})\end{aligned}$$

B.2.3 Parameter: Power Frequency 50/60 Hz, rated range of Temperature –25° to +55°C

B.2.3.1 Calculation 1 to determine the measurement uncertainty according to IEC 61000-4-30

Test frequency levels P1, P2, P3 and P4 according to Table 3 of this standard under reference conditions.

- Select the greatest intrinsic uncertainty e.g. measured at test point P4 = 4 mHz
- Use P2 for further determination of influences caused by voltage magnitude and Harmonics
- Test influence of voltage magnitude at test point S1 according to Table 4 of this standard is 3 mHz
- Test influence of Harmonics at test point S1 according to Table 4 of this standard is 2 mHz

$$\begin{aligned}\text{Measurement uncertainty} &= 4 + 1,15 \sqrt{3^2 + 3^2} \quad [\text{mHz}] \\ &= 8,146 (< \pm 10) \quad [\text{mHz}]\end{aligned}$$

B.2.3.2 Calculation 2 to determine the operating uncertainty within temperature range 0...+ 45°C, taking in account a possible influence caused by the Power supply

- Select the greatest intrinsic uncertainty e.g. measured at test point P4 = 4 mHz
- Test influence of temperature at test point ET2 according to Table 6 of this standard and use the variation of ET2 for further calculation = 5mHz
- Test influence of Power supply at test points EV1 and EV2 according to Table 7 of this standard: result no variation

$$\text{Operating uncertainty} = 4 + 1,15 \sqrt{3^2 + 2^2 + 5^2} \quad [\text{mHz}]$$

$$= 11,09 (< \pm 20) \quad [\text{mHz}]$$

B.2.3.3 Calculation 3 to determine the operating uncertainty outside a temperature range of 0....+ 45°C, taking in account a possible influence caused by the Power supply

- Select the greatest intrinsic uncertainty e.g. measured at test point P4 = 4 mHz
- Test influence of temperature at test points ET1 and ET3 according to Table 6 of this standard and use the greatest variation for further calculation = 15 mHz
- Take the values for the influence of Power supply at test points EV1 and EV2 from Calculation 2

$$\text{Operating uncertainty} = 4 + 1,15 \sqrt{3^2 + 2^2 + 15^2} \quad [\text{mHz}]$$

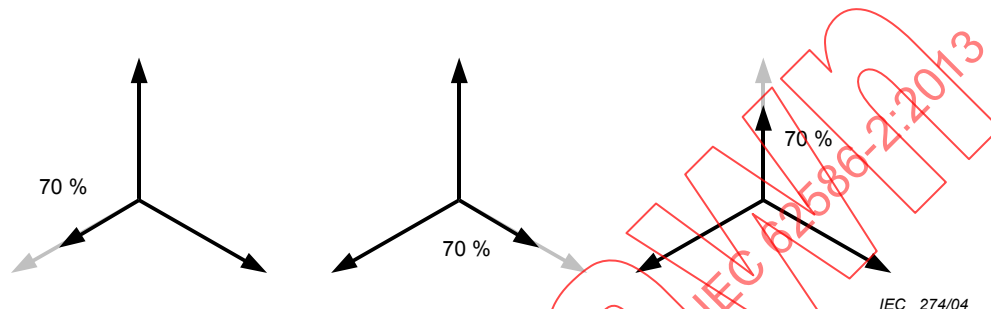
$$= 21,74 (< \pm 30) \quad [\text{mHz}]$$

Annex C (informative)

Further test on dips (amplitude and phase angles changes)

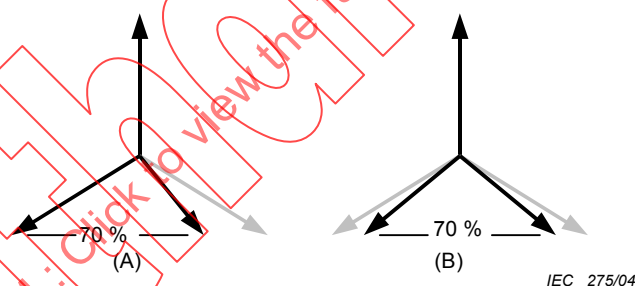
C.1 Phase-to-phase or phase-to-neutral testing

Phase-to-neutral testing (see Figure C.1) and phase-to-neutral testing (see Figure C.2) on three-phase systems:



NOTE Phase-to-neutral testing on three-phase systems is performed one phase at a time.

Figure C.1 – Phase-to-neutral testing on three-phase systems



NOTE Phase-to-phase testing on three-phase systems is also performed one phase at a time. Both (A) and (B) show a 70 % dip. (A) is preferred, but (B) is also acceptable.

Figure C.2 – Phase-to-phase testing on three-phase systems

C.2 Test method

Objective:

To ensure the correct measurement of parameters by the instrument during fault conditions that may typically occur at installation sites e.g. radial feeders, where measurement devices may be exposed to multiple reclosures.

Successful outcomes:

- Instrument measures parameters in accordance with IEC 61000-4-30
- Number of events are correctly identified/counted
- Instrument maintains functionality throughout the test.

The tests shall be performed according to Table C.1:

Table C.1 – Tests pattern

Time (s)	Red Phase (%)	White Phase (%)	Blue Phase (%)	Dip Events	Interruption Events
0	100	100	100		
1	100	100	100		
2	100	100	100		
3	100	100	100		
4	100	100	0	Start Dip 1	
5	100	100	0	Dip 1	
6	100	100	0	Dip 1	
7	0	100	0	Dip 1	
8	0	100	0	Dip 1	
9	0	100	0	Dip 1	
10	100	100	100	End Dip 1	
11	100	0	100	Start Dip 2	
12	100	0	100	Dip 2	
13	100	0	100	Dip 2	
14	0	0	100	Dip 2	
15	0	0	100	Dip 2	
16	0	0	100	Dip 2	
17	100	100	100	End Dip 2	
18	100	100	0	Start Dip 3	
19	100	100	0	Dip 3	
20	100	100	0	Dip 3	
21	0	100	0	Dip 3	
22	0	100	0	Dip 3	
23	0	100	0	Dip 3	
24	100	100	100	End Dip 3	
25	100	0	100	Start Dip 4	
26	100	0	100	Dip 4	
27	100	0	100	Dip 4	
28	0	0	100	Dip 4	
29	0	0	100	Dip 4	
30	0	0	100	Dip 4	
31	100	100	100	End Dip 4	
32	100	100	0	Start Dip 5	
33	100	0	0	Dip 5	
34	100	0	0	Dip 5	
35	0	0	0	Dip 5	Start Int 1
36	0	0	0	Dip 5	Int 1
37	0	0	0	Dip 5	Int 1
38	100	0	100	Dip 5	End Int 1
39	100	100	100	End Dip 5	
40	100	100	100		

Annex D (informative)

Further tests on dips (polyphase): test procedure

D.1 General

a) Prerequisites:

The equipment under test should be properly calibrated (amplitude accuracy) and its clock shall be properly synchronized.

The manufacturer shall provide the necessary companion tools to allow access to the dips / swells / interruption (DSI) information required to perform the IEC 61000-4-30 test protocol.

The 'DSI' test requires to verify the time tags, duration and remaining voltage or depth (dips or interruptions) and/or amplitude (for swells), expressed as a percentage of U_{din} or in primary voltage units (for example V or kV).

b) Test protocol:

The 'DSI' test will be used for each of the declared U_{din} declared by the manufacturer, and for each of the mains frequencies supported.

c) General:

Injection 3 phase waveform with a steady state pre-fault and post-fault of minimum 30 s at U_{din} . Pre-fault and post-fault sections will be 'pure' (nominally single-frequency) sine waves $f(t) = U_{\text{din}} \sin(2\pi f_{\text{req}} t + \varphi)$ with a maximum distortion of 2 %.

φ will be chosen so that zero crossing occurs at a reference time t_{REF} programmed in the injection test equipment.

The fault will start at signal zero crossing (t_{REF}) and will terminate at zero crossing, independently for each of the 3 phases. Therefore t_{REF_P2} for phase 2, will be delayed by 120° compared to t_{REF} .

The injected fault duration will last an integer number of cycles (example Figure D.1). The duration will be according to the tests RMS injections described below.

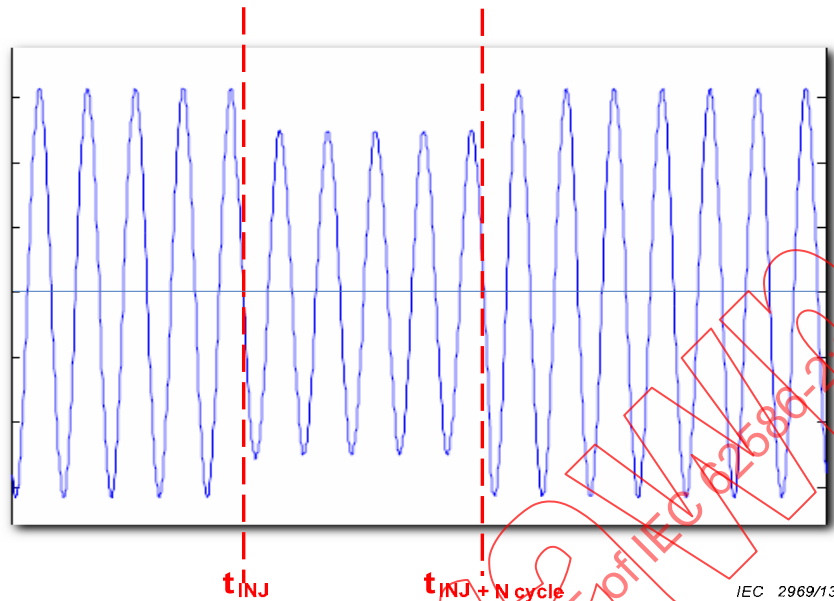
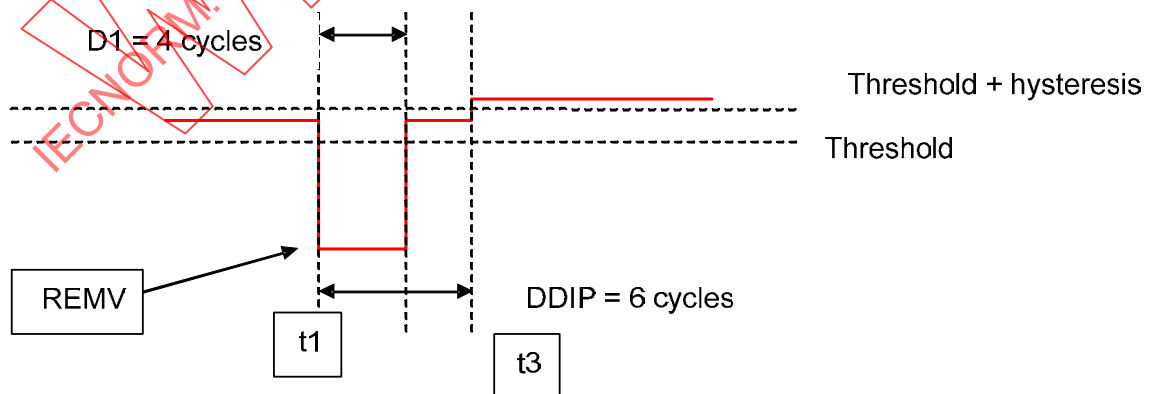


Figure D.1 – Example for on phase of a typical N cycle injection

D.2 Phase voltage dips and interruptions

Dip/interruption accuracy (amplitude and timing) test:

- One test for each of the following remaining voltages REMV: 85, 60, 40, 15 % U_{din} .
- Thresholds will be set above the remaining voltage tested and hysteresis is 2 % U_{din} .
- 3 phase synchronous waveforms, injection reference at t_{INJ} according to Figure D.2 below:



IEC 2970/13

What parameter to check	Name	Expected result
Time tag for beginning of dip	t1	t1 (absolute UTC time tag).+ 1cycle (see latest issue of time tagging the $U_{rms1/2}$ window)
Time tag for end of dip:	t3	t1+ 7 cycles (absolute UTC time tag).

Dip duration	DDIP	$t_3 - t_1 = 6$ cycles
Remaining voltage	REMV	within accuracy defined in IEC 61000-4-30

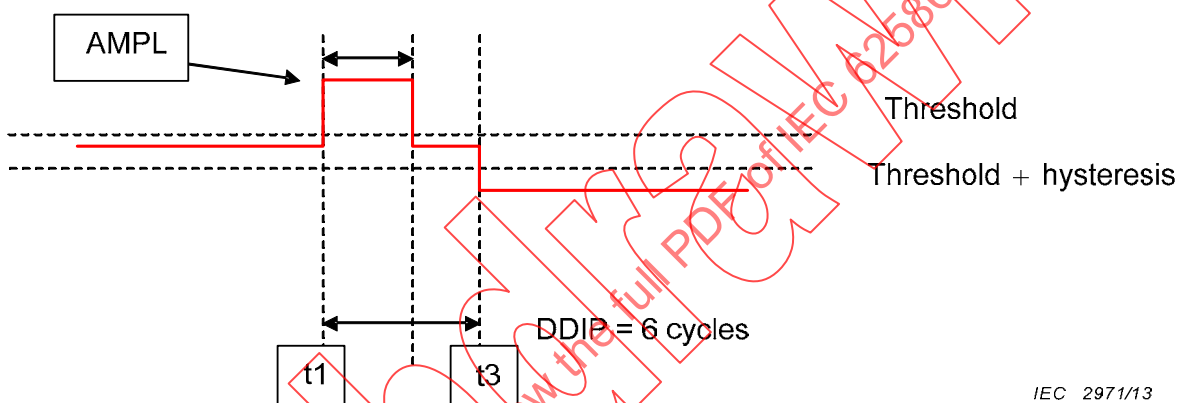
NOTE The number of cycles (4 , 6) are arbitrary values

Figure D.2 – Dip/interruption accuracy (amplitude and timing) test

D.3 Phase swells

Swell accuracy (amplitude and timing) test:

- Thresholds will be below the remaining voltage tested and hysteresis is 2 % U_{din} .
- 3 phase synchronous waveforms, injection reference at t_{INJ} according to Figure D.3 below:



IEC 2971/13

Expected results:

What parameter to check	Name	Expected result
Time tag for beginning of swell: t_1	t_1	t_{INJ} (absolute UTC time tag).+ 1cycle (see latest issue of time tagging the $U_{rms1/2}$ window)
Time tag for end of swell: t_3	t_3	$t_{INJ} + 7$ cycles (absolute UTC time tag).
Swell duration: DSWL	DSWL	$t_3 - t_1 = 6$ cycles
Swell amplitude	AMPL	within accuracy defined in IEC 61000-4-30

NOTE The number of cycles (4 , 6) are arbitrary values.

Figure D.3 – Swell accuracy (amplitude and timing) test

Annex E (normative)

Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics test

E.1 Purpose of the test

The purpose of this test is to check the exact duration of the 10/12 cycles basic time window and also the gapless and non-overlapping implementation of the measurements.

E.2 Test set up

The test shall not be done over a 10 min boundary or it would cause an eventual overlap condition due to the aggregation algorithm.

The test shall be conducted with an U_{din} value giving the best signal to noise ratio. The manufacturer shall indicate what is the optimal U_{din} value for this test.

The EUT shall provide every 10/12 cycles RMS value and harmonics value with timestamp with a history depth of at least 100 values.

NOTE 1 The EUT could either provide a log file or output the data continuously on a communication port, or any other mean that can achieve the required history depth.

NOTE 2 For class S device, only RMS values are required, because harmonic measurements are allowed to be with gap.

NOTE 3 The test can be run separately for harmonics and voltage magnitude if the device is not able to produce 10/12 cycles value at the same time for harmonics and voltage magnitude.

E.3 Voltage amplitude

E.3.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

$$s_{RMS}(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) \cdot (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m))$$

The following requirements apply to the test signal:

	Value	Accuracy
Fundamental frequency (f_1)	50 Hz or 60 Hz	50×10^{-6}
Amplitude of fundamental component (V_1)	U_{din}	0,5 %
Modulating frequency (f_m)	2,3 Hz	100×10^{-6}
Modulating amplitude (A_m)	0,1	1 %
Phases (φ_1 , φ_m)	N.R.	N.R.

E.3.2 Result evaluation

The 10/12 cycles RMS values build a sequence $U_{rms}(0) \dots U_{rms}(99)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

$$A(N) = \left\| \frac{1}{50\sqrt{2}} \sum_{k=0}^{99} U_{\text{RMS}}(k) e^{\frac{j2\pi Nk}{100}} \right\|, N = 45, 46, 47$$

NOTE Double bar means complex modulus

$$Q_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{A(46)^2}{A(45)^2 + A(47)^2}}$$

The following requirements shall be met:

- $Q_{\text{rms}} > 20$
- $4,5 \% < A(46)/V_1 < 5,5 \%$
- $\text{timestamp}(U(99)) - \text{timestamp}(U(0)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$

E.4 Harmonics

E.4.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \cdot V_N \sqrt{2} \cos(2\pi N f_1 t + \varphi_N)$$

The following requirements apply to the test signal:

	Value	Accuracy
Fundamental frequency (f_1)	50 Hz or 60 Hz	50×10^{-6}
Amplitude of fundamental component (V_1)	U_{din}	0,5 %
Modulating frequency (f_m)	2,3Hz	100×10^{-6}
Modulating amplitude (A_m)	0,3	1 %
Harmonic number (N)	Any value	N.R.
Amplitude of harmonic component (V_N)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_N$)	N.R.	N.R.

E.4.2 Result evaluation

The 10/12 cycles harmonic values for harmonic number N build a sequence $H(0) \dots H(99)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

$$B(N) = \left\| \frac{1}{50\sqrt{2}} \sum_{k=0}^{99} H(k) e^{\frac{j2\pi Nk}{100}} \right\|, N = 45, 46, 47$$

NOTE Double bar means complex modulus

$$Q_H = \sqrt{\frac{B(46)^2}{B(45)^2 + B(47)^2}}$$

The following requirements shall be met:

- $Q_H > 20$
- $13,5 \% < B(46)/V_N < 16,5 \%$
- $\text{timestamp}(H(100)) - \text{timestamp}(H(0)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$

NOTE See Annex F for explanation about the method.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2013

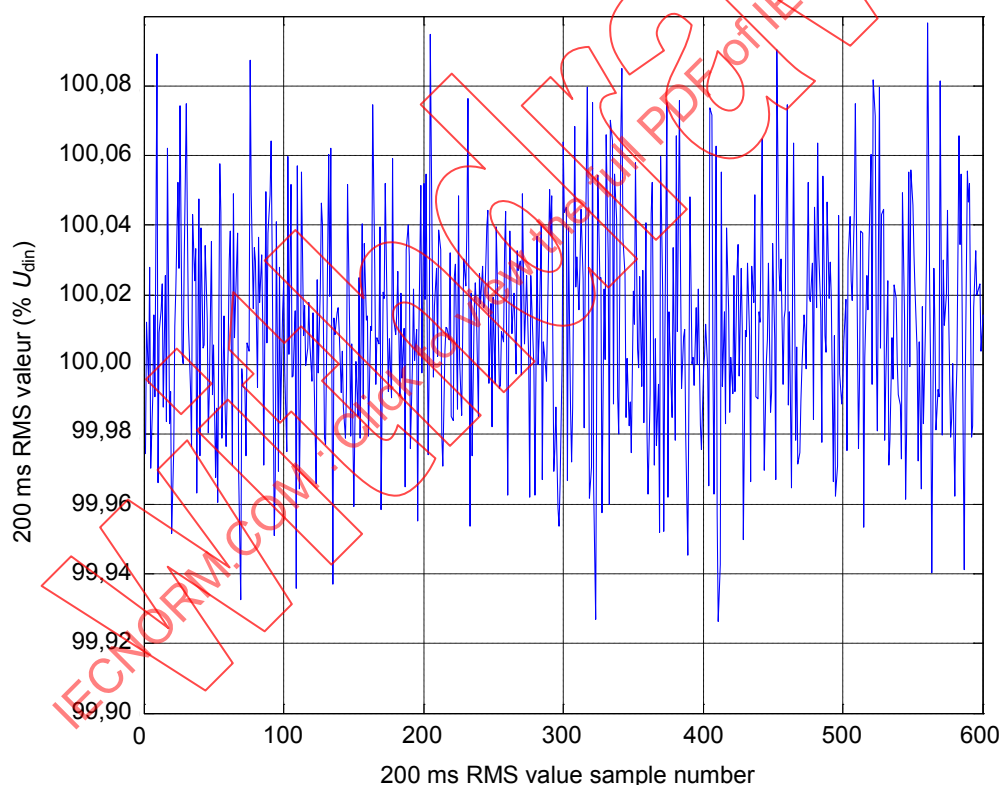
Annex F (informative)

Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics

Identification of incorrect implementation of the gapless and non-overlapping measurements of 10/12 cycles RMS values and harmonics is a difficult task when trying to detect small gaps or overlap, or filtering effects (for example, using a sliding window longer than 10/12 cycles with an output every 10/12 cycles).

The following results are based on simulation, with the following simulation conditions (see Figure F.1):

- Sampling frequency: 10 240 Hz (first well suited frequency for harmonic analysis: 2048 pts for 200 ms).
- Noise: Gaussian white noise at $0,01 \times U_{\text{din}}$ RMS. For steady state distortion free signal, this noise level produces 200 ms RMS value in the range $U_{\text{din}} \pm 0,1 \% U_{\text{din}}$. This noise level simulates a device just at the limit of the allowed intrinsic uncertainty.



IEC 2972/13

Figure F.1 – Simulated signal under noisy conditions

The signal used for checking gapless RMS voltage measurement is a fluctuating fundamental signal with following settings:

- Sine modulation
- Fundamental amplitude: 100 % of U_{din}
- ± 10 % modulation depth
- Modulating frequency: 2,3 Hz

With the above settings, the 10/12 cycles RMS values give this kind of waveform, illustrated in Figure F.2:

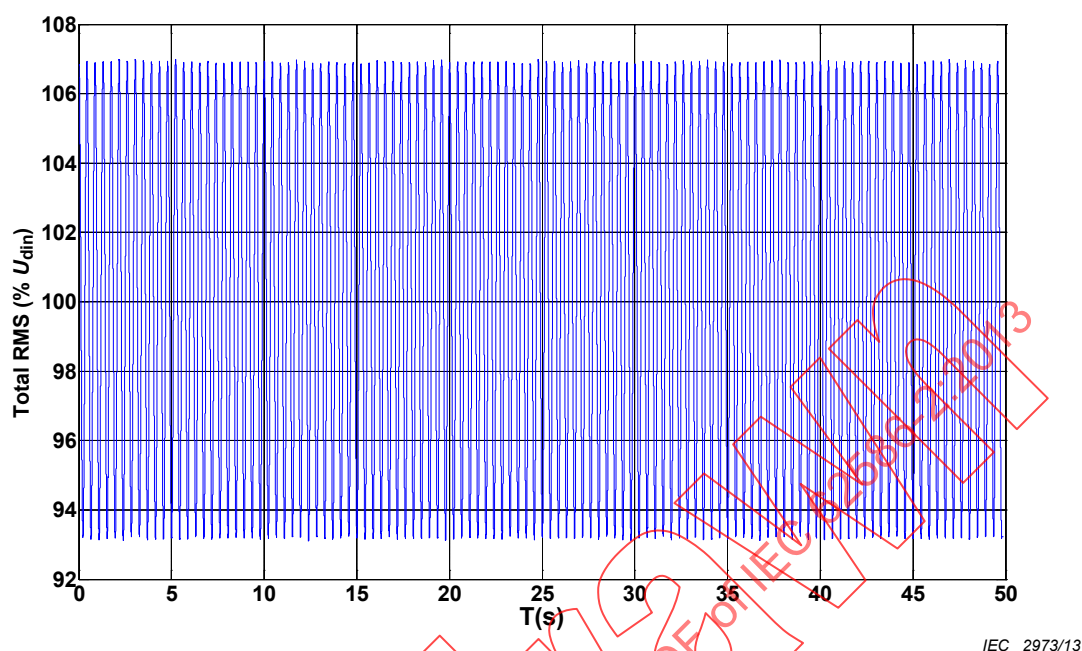


Figure F.2 – Waveform for checking gapless RMS voltage measurement

For the simulation of a theoretical ideal design, the frequency of the fluctuation is exactly 2,3 Hz. Using an FFT analysis, it is quite easy to detect gaps: the spectrum in Figure F.3 is obtained with a 100 pts rectangular analysis window.

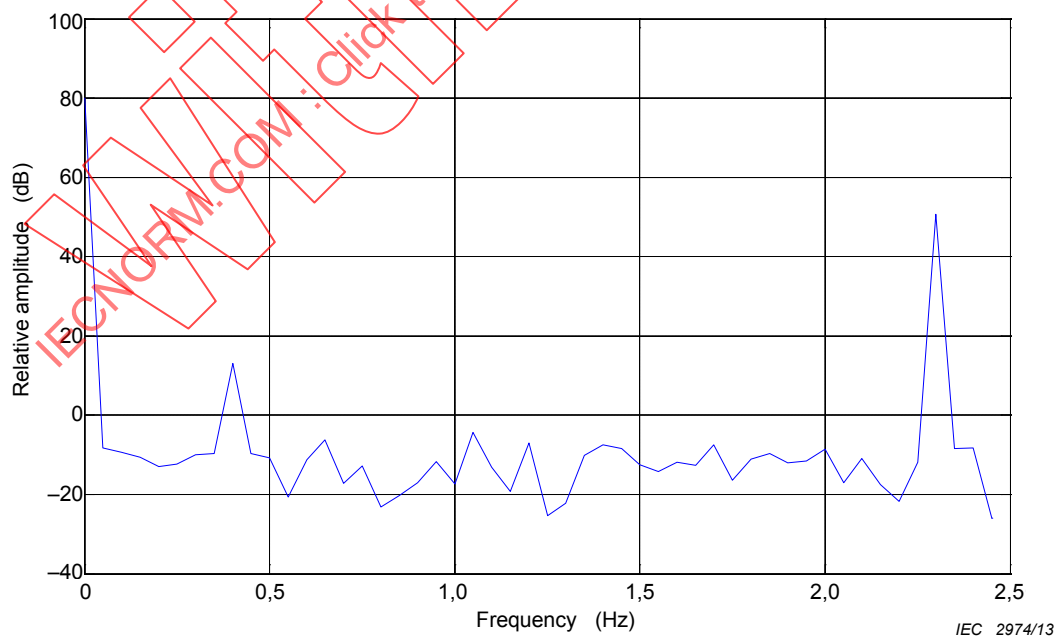


Figure F.3 – 2,3 Hz Frequency fluctuation

If there is only a missing sample between two measurements, the spectral leakage effects become visible as shown in the following figure: in blue, the spectrum with gapless

measurement, in red, the spectrum with just one missing sample (ca 100 µs...) between measurements, see Figure F.4:

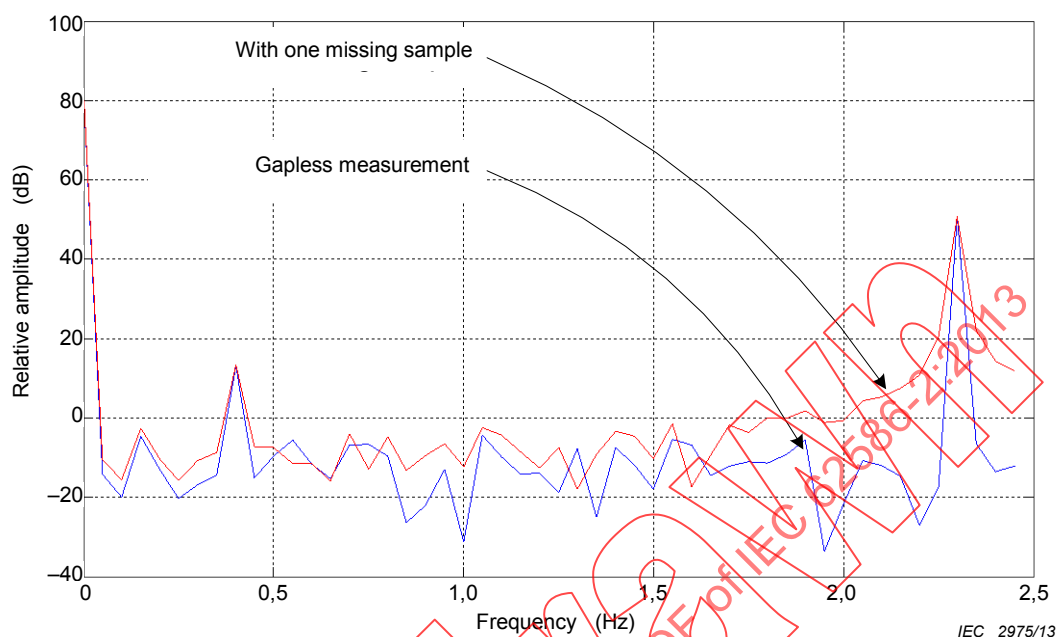


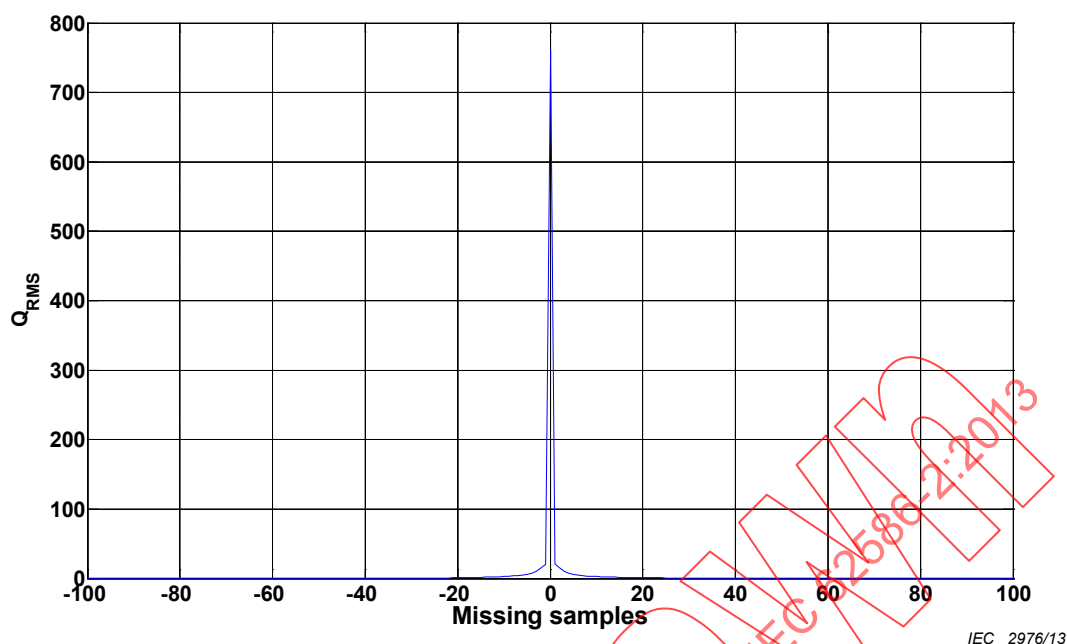
Figure F.4 – Spectral leakage effects for a missing sample

As an indication for the gap (or overlap) between two measurements, we can use the following equation:

$$Q = \sqrt{\frac{A(n)^2}{A(n-1)^2 + A(n+1)^2}}$$

where n is the FFT bin corresponding to the modulating frequency and $A(n)$ the corresponding amplitude (in our case, with an analysis window of 100 RMS values and a modulating frequency of 2,3 Hz, $n=46$, assuming the DC component as an index of 0).

Figure F.5 shows that this indicator has a very high value for exact gapless measurements and decreases very quickly even with small gaps between consecutive measurements (negative missing samples means overlap between consecutive measurements):



NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex E .

Figure F.5 – Illustration of QRMS for missing samples

If we take a closer look to the range $[-5, 5]$, we can see that it is possible to detect even just one missing sample, see Figure F.6:

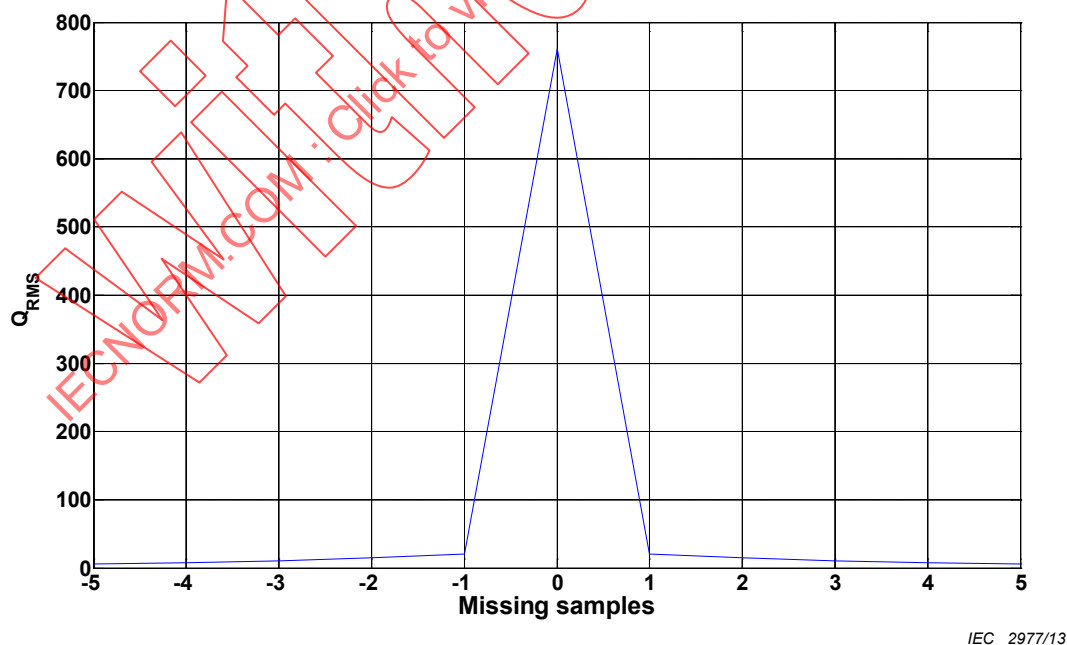
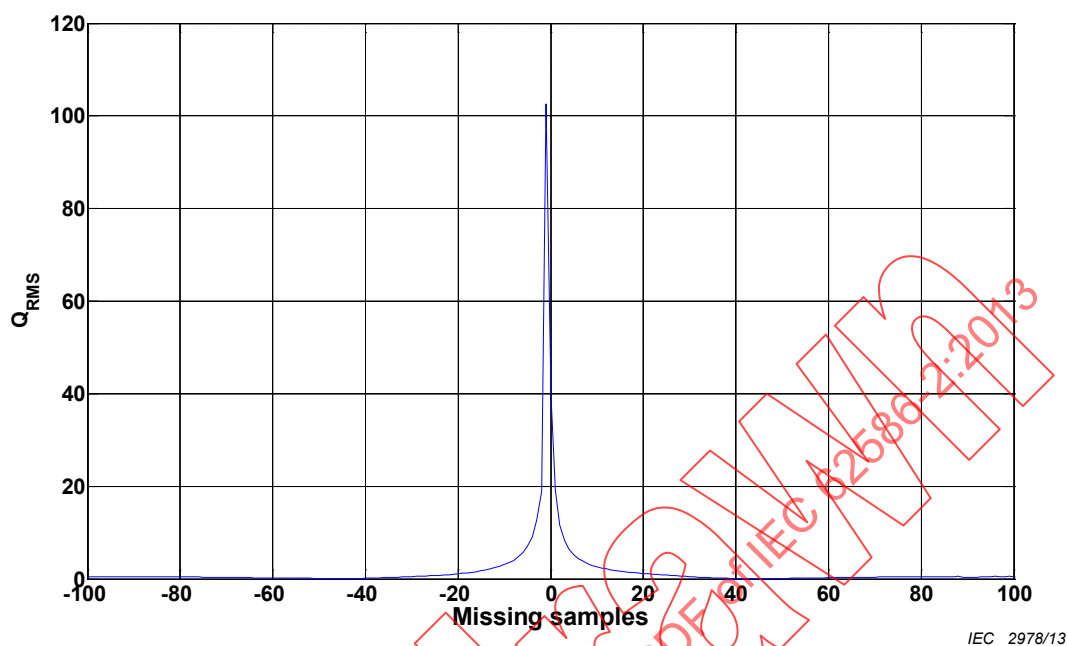


Figure F.6 – Detection of a single missing sample

NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex E .

These results are valid for an ideal signal, i.e. with 0 % deviation on the fundamental frequency as well as the modulating frequency and also with perfectly synchronized sampling. IEC 61000-4-7 tolerates a deviation of 300×10^{-6} of the synchronisation of the 10/12 cycles

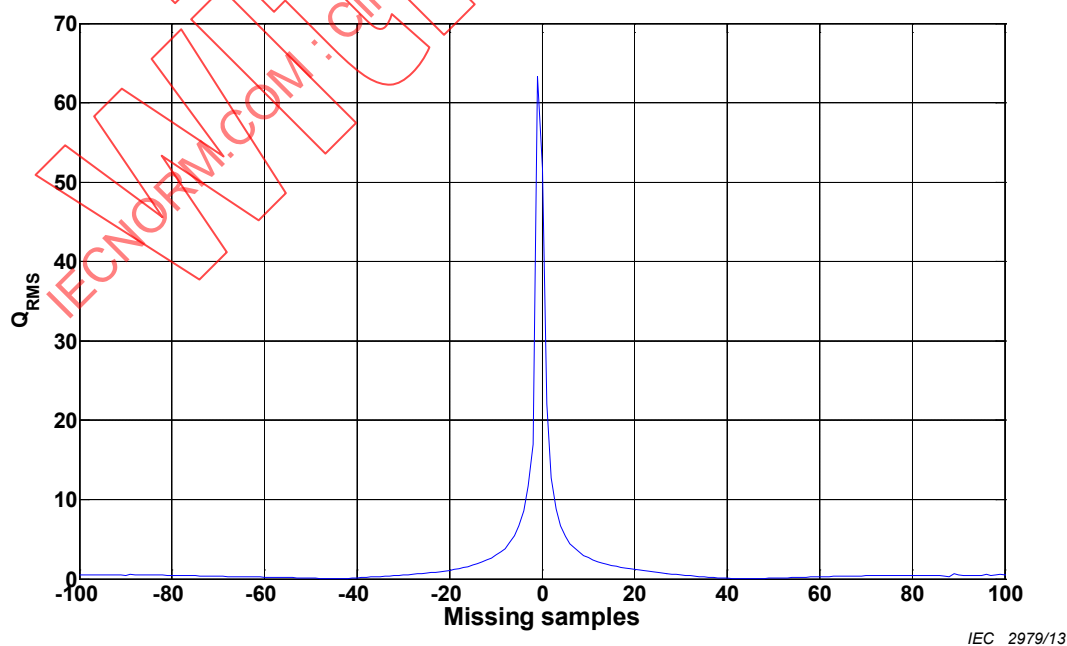
time window. Should an ideal signal be assumed which is sampled with a sampling frequency error of 300×10^{-6} , the results are shown in Figure F.7:



NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex E.

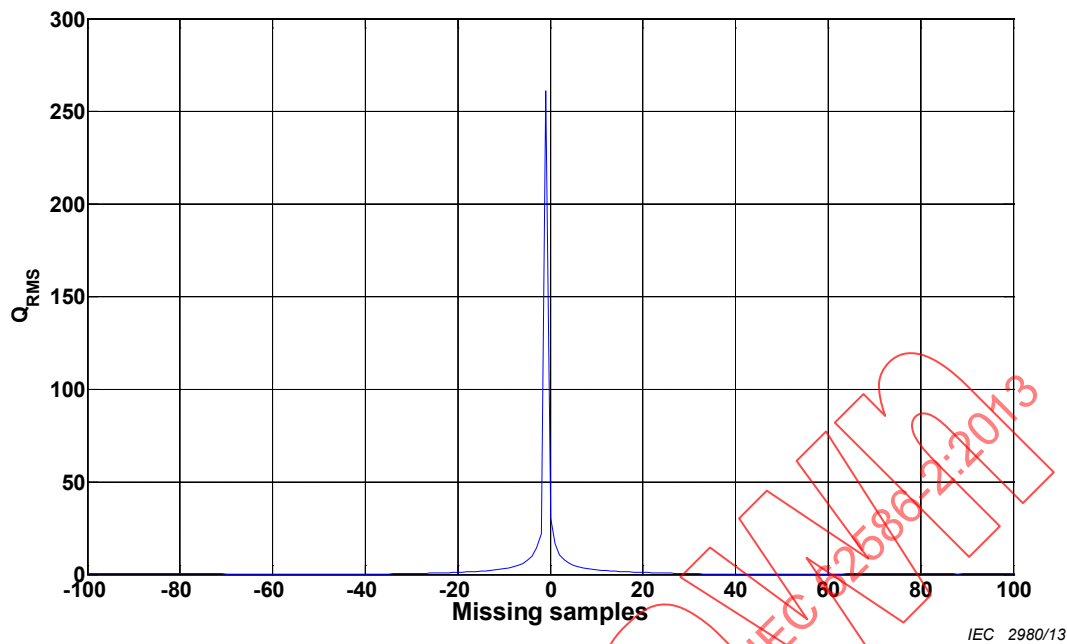
Figure F.7 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 300×10^{-6}

If we add $\pm 100 \times 10^{-6}$ deviation on the modulating frequency, the results are shown in Figure F.8 and Figure F.9:



NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex E.

Figure F.8 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 400×10^{-6}



NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex E.

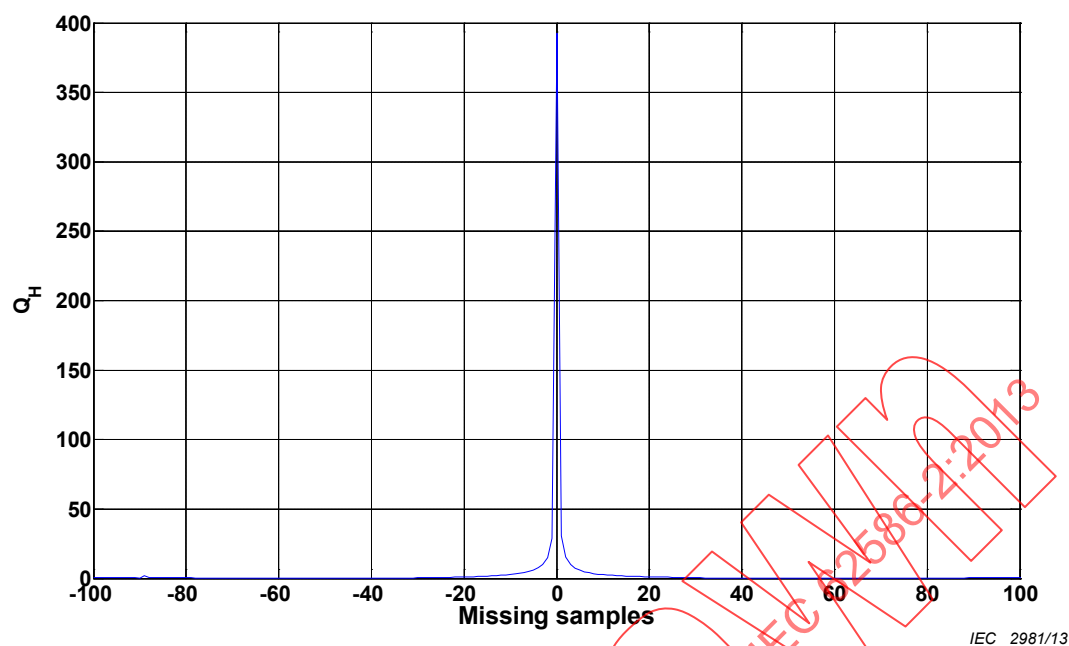
Figure F.9 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 200×10^{-6}

The value of Q_{RMS} with perfect design could be as low as 30. In order to keep some safety margin, we chose a limit value of 20 for Q_{RMS} . Under certain conditions, we may declare conform a device that has a gap or overlap of 1 or 2 samples, but this risk is very low.

For harmonics, the same considerations apply. With the following settings:

- Fluctuating harmonic settings (example)
- Sine modulation
- 5th harmonic
- Harmonic amplitude: 10 % of U_{din}
- ± 30 % modulation depth
- Modulating frequency: 2,3Hz

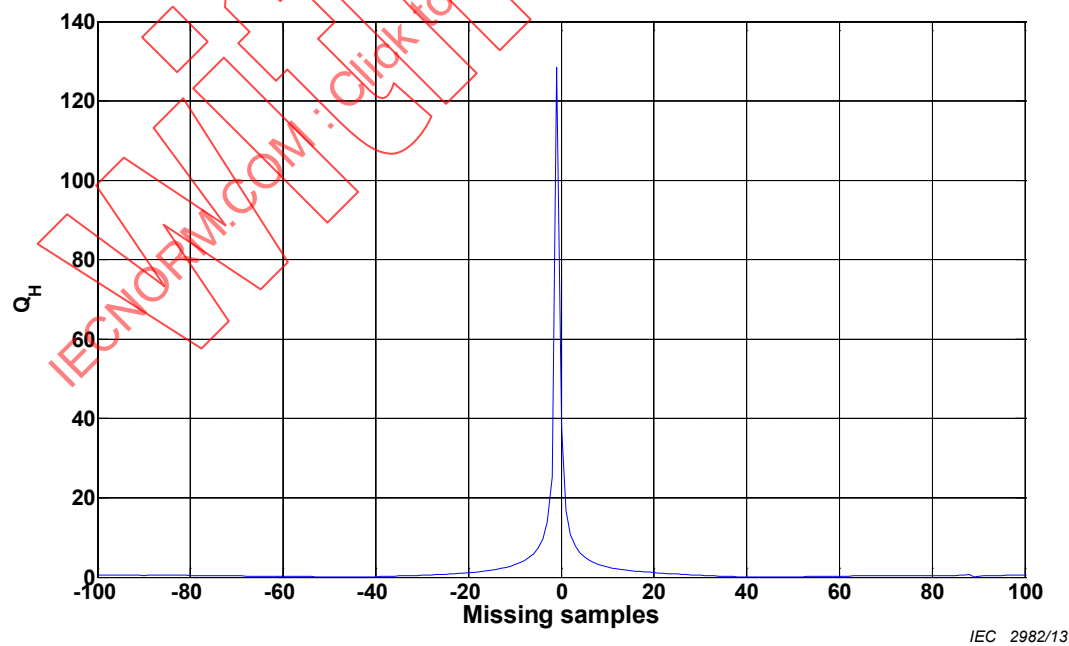
Figure F.10 shows the result with an ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization:



NOTE Q_{RMS} and Q_{H} are defined in Annex E.

Figure F.10 – Q_{RMS} with ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization

Figure F.11 shows the result with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error:

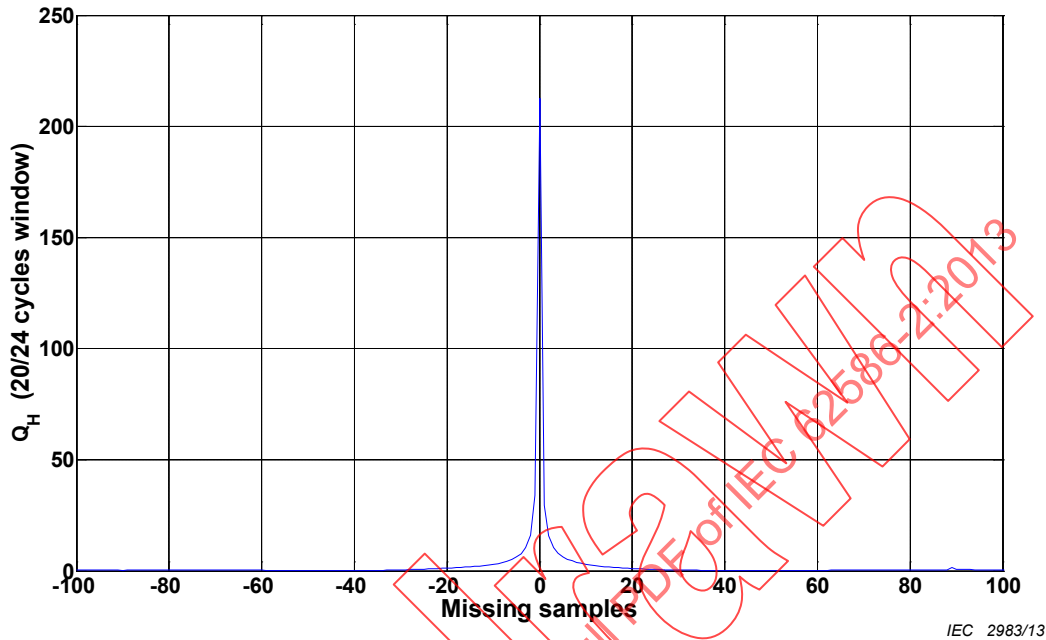


NOTE Q_{RMS} and Q_{H} are defined in Annex E.

Figure F.11 – Q_{RMS} with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error

The limit $Q_H > 20$ is valid for the harmonic test.

This indicator is not enough to detect filtering effects: the following Figure F.12 shows the results obtained with a 20/24 cycles sliding window with a value output every 10/12 cycles:



NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex E.

Figure F.12 – Q_{RMS} with a 20/24 cycles sliding window with a output every 10/12 cycles

To detect this kind of wrong design, we need to add a test on the amplitude of the fluctuating component:

Figure F.13 shows in blue the correct implementation, and shows in red the wrong one.

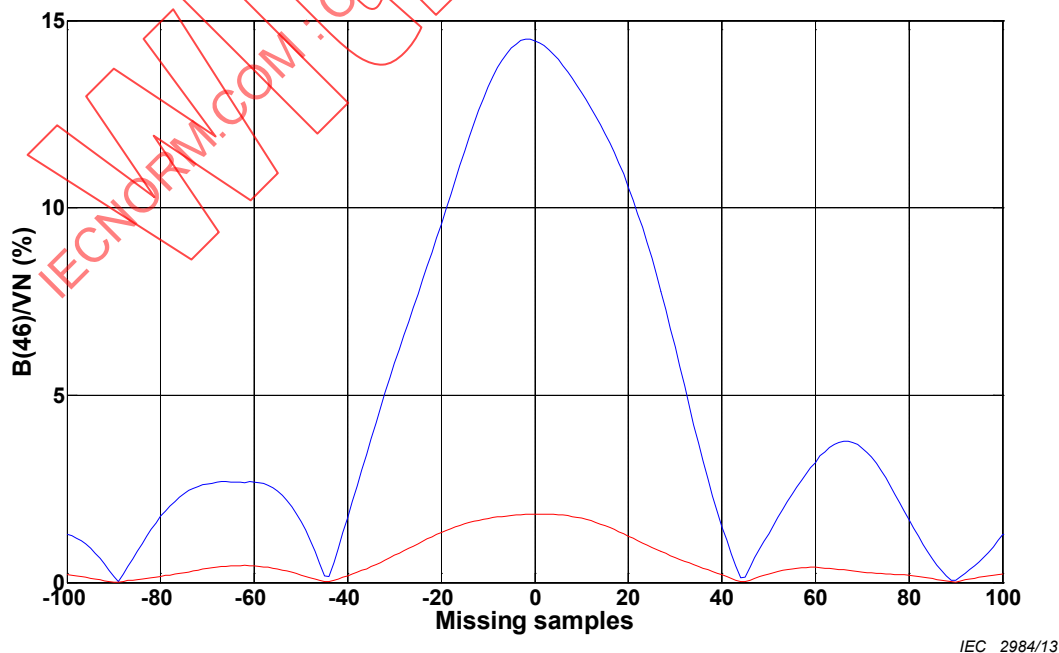


Figure F.13 – Amplitude test for fluctuating component

This condition on the value of $A(46)$ for 10/12 cycles RMS value and $B(46)$ for harmonics is a good way to detect this kind of filtering effects.

Annex G (informative)

Testing equipment requirements

For compliance testing, the testing equipment should support the range of 200 % U_{din} .

NOTE 1 For pre-compliance testing, arbitrary waveform generator can be used to inject after the attenuator.

The stability and uncertainty of the source and reference meter should be carefully considered, and should be at least 5 times the one of the measured parameter.

For some class A tests, the testing equipment needs a time synchronisation with a sufficiently accurate time source.

NOTE 2 An alternative solution would be to use a non-synchronized testing equipment along with a synchronized reference meter, at least twice more accurate than the equipment under test.

Annex H (informative)

Example of test report

Certification Laboratory: YYY Laboratory Inc., City, Country
 Manufacturer: XXX Instruments Ltd., City, Country

Model Number(s): ZZZ-1
 Firmware version: x.xx

This Certificate applies:

- for values of U_{din} between xxx V and xxx V, at xx Hz.
- For a rated range of operation [xx°C – xx °C]
- For a range of power supply xxV to xxV

The instrument designated above complies with IEC 62586-2.

The following 61000-4-30:2008 measurement methods have been tested:

Parameter	Class A	Class S	Implemented	Comment
Aggregation	Yes	Yes	Yes	
Power frequency	Yes	Yes	Yes	
Magnitude of the supply voltage	---	---	Yes	
Flicker	---	---	Yes	
Supply voltage dips and swells	---	Yes	Yes	
Supply voltage interruptions	Yes	Yes	Yes	
Supply voltage unbalance	---	---	Yes	
Voltage harmonics	---	---	Yes	
Voltage inter-harmonics	---	---	---	
Mains signalling voltage	---	---	Yes	
Under/over deviation	Yes	Yes	Yes	

Annex I (informative)

Mixed influence quantities

I.1 Variations due to mixed influence quantities for frequency

Each test shall last at least 1 min (see Table I.1).

Table I.1 – Mixed influence quantities test for frequency

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
1.4.1	Check influence of mixed power system influence quantities	P1 for Frequency ^a	M1	Measurement needs to comply with IEC 61000-4-30 requirement about measurement uncertainty
			M2	
			M3	
1.4.2	Check influence of mixed power system influence quantities	P2 for Frequency ^a	M1	
			M2	
			M3	
1.4.3	Check influence of mixed power system influence quantities	P3 for Frequency ^a	M1	
			M2	
			M3	
1.4.4	Check influence of mixed power system influence quantities	P4 for Frequency ^a	M1	
			M2	
			M3	

^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line “Frequency 50 Hz”. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line “Frequency 60 Hz”. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in line “Frequency 50 Hz” and in line “Frequency 60 Hz”.

I.2 Variations due to mixed influence quantities for magnitude of voltage

Each test shall last at least 1 s (see Table I.2).

Table I.2 – Mixed influence quantities test for magnitude of voltage

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
2.4.1	Check influence of mixed power system influence quantities	P1 for Voltage magnitude	M1 M2 M3	Measurement needs to comply with IEC 61000-4-30 requirement about measurement uncertainty
2.4.2	Check influence of mixed power system influence quantities	P2 for Voltage magnitude	M1 M2 M3	
2.4.3	Check influence of mixed power system influence quantities	P3 for Voltage magnitude	M1 M2 M3	
2.4.4	Check influence of mixed	P4 for Voltage	M1	

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
	power system influence quantities	magnitude	M2	
			M3	
2.4.5	Check influence of mixed power system influence quantities	P5 for Voltage magnitude	M1	
			M2	
			M3	

I.3 Variations due to mixed influence quantities for dips and swells

Each test shall last at least 1 s (see Table I.3).

Table I.3 – Mixed influence quantities test for dips and swells

N°	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
4.4.1	Check influence of mixed power system influence quantities	P1 for Dips / Interruptions / Swells	M1	Measurement needs to comply with IEC 61000-4-30 requirement about measurement uncertainty
			M2	
			M3	
4.4.2	Check influence of mixed power system influence quantities	P2 for Dips / Interruptions / Swells	M1	
			M2	
			M3	
4.4.3	Check influence of mixed power system influence quantities	P3 for Dips / Interruptions / Swells	M1	
			M2	
			M3	
4.4.4	Check influence of mixed power system influence quantities	P4 for Dips / Interruptions / Swells	M1	
			M2	
			M3	
4.4.5	Check influence of mixed power system influence quantities	P5 for Dips / Interruptions / Swells	M1	
			M2	
			M3	

I.4 Variations due to mixed influence quantities for under and over deviations

Covered by 6.2.2

It is sufficient to verify that the underlying 10/12-cycle calculations for magnitude of supply voltage meet the relevant accuracy and range requirements.

Bibliography

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	113
INTRODUCTION.....	115
1 Domaine d'application.....	116
2 Références normatives.....	116
3 Termes, définitions, abréviations, annotations et symboles.....	117
3.1 Termes et définitions générales.....	117
3.2 Termes et définitions relatives à l'incertitude.....	117
3.3 Notations.....	118
3.3.1 Fonctions.....	118
3.3.2 Symboles et abréviations.....	118
3.3.3 Indices.....	118
4 Exigences.....	118
4.1 Prescriptions concernant les produits respectant la classe A.....	118
4.2 Prescriptions concernant les produits respectant la classe S.....	119
5 Essais de type fonctionnel exigences communes.....	121
5.1 Philosophie générale des essais.....	121
5.1.1 Étendues de mesure.....	121
5.1.2 "Grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples.....	122
5.1.3 Étendue de mesure des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" mixtes.....	124
5.1.4 "Grandeurs d'influence externes".....	125
5.1.5 Critères d'essai.....	126
5.2 Procédure d'essai.....	126
5.2.1 Appareil en essai.....	126
5.2.2 Conditions d'essai.....	126
5.2.3 Équipement d'essai.....	126
6 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments respectant la classe A de la CEI 61000-4-30.....	127
6.1 Fréquence d'alimentation.....	127
6.1.1 Généralités.....	127
6.1.2 Méthode de mesure.....	127
6.1.3 Incertitude de mesure et étendue de mesure.....	127
6.1.4 Évaluation de mesure.....	128
6.1.5 Agrégation de mesure.....	128
6.2 Amplitude de la tension d'alimentation.....	128
6.2.1 Méthode de mesure.....	128
6.2.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure.....	128
6.2.3 Évaluation de mesure.....	129
6.2.4 Agrégation de mesure.....	129
6.3 Papillotement.....	131
6.4 Interruptions, creux et surtensions de la tension d'alimentation.....	131
6.4.1 Généralités.....	131
6.4.2 Vérifiez les creux / interruptions dans un système polyphasé.....	139
6.4.3 Vérifiez les Surtensions dans un système polyphasé.....	141
6.5 Déséquilibre de tension d'alimentation.....	142
6.5.1 Généralités.....	142

6.5.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	143
6.5.3	Agrégation	143
6.6	Harmoniques de tension	143
6.6.1	Méthode de mesure	143
6.6.2	ncertitude de mesure et étendue de mesure	145
6.6.3	Évaluation de mesure.....	146
6.6.4	Agrégation de mesure	146
6.7	Interharmoniques de tension.....	147
6.7.1	Méthode de mesure	147
6.7.2	Incertitude de mesure et étendue de mesure	148
6.7.3	Évaluation de mesure.....	149
6.7.4	Agrégation de mesure	149
6.8	Tensions de la signalisation sur réseaux sur la tension d'alimentation.....	151
6.8.1	Méthode de mesure	151
6.8.2	Incertitude de mesure et étendue de mesure	153
6.8.3	Agrégation	155
6.9	Mesure des paramètres de sous-déviati on et de sur-déviati on	155
6.9.1	Méthode de mesure	155
6.9.2	Incertitude de mesure et étendue de mesure	157
6.9.3	Évaluation de mesure.....	158
6.9.4	Agrégation de mesure	158
6.10	Marquage (Flagging)	160
6.11	Contrôle d'incertitude d'horloge.....	163
6.12	Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	163
6.12.1	Généralités	163
6.12.2	Influence de la température.....	164
6.12.3	Influence de la tension d'alimentation	166
7	Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments respectant la classe S de la norme CEI 61000-4-30	168
7.1	Fréquence d'alimentation.....	168
7.1.1	Généralités	168
7.1.2	Méthode de mesure	168
7.1.3	Incertitude de mesure et étendue de mesure	168
7.1.4	Évaluation de mesure.....	169
7.1.5	Agrégation de mesure	169
7.2	Amplitude de la tension d'alimentation	169
7.2.1	Méthode de mesure	169
7.2.2	Incertitude de mesure et étendue de mesure	170
7.2.3	Évaluation de mesure.....	170
7.2.4	Agrégation de mesure	170
7.3	Papillotement	172
7.4	Interruptions, creux et surtensions de la tension d'alimentation.....	172
7.4.1	Exigences générales	172
7.4.2	Vérifiez les creux / interruptions dans un système polyphasé	178
7.4.3	Vérifiez les Surtensions dans un système polyphasé	181
7.5	Déséquilibre de tension d'alimentation	182
7.5.1	Généralités	182
7.5.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	182
7.5.3	Agrégation	183

7.6	Harmoniques de tension	183
7.6.1	General	183
7.6.2	Méthode de mesure	183
7.6.3	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	186
7.6.4	Évaluation de mesure.....	186
7.6.5	Agrégation de mesure	187
7.7	Interharmoniques de tension	189
7.8	Tensions de la signalisation sur réseaux sur la tension d'alimentation.....	189
7.8.1	Généralités	189
7.8.2	Méthode de mesure	189
7.8.3	Incetitude de mesure et étendue de mesure	189
7.8.4	Agrégation	189
7.9	Mesure des paramètres de sous-déviatiion et de sur-déviatiion	189
7.10	Marquage (Flagging)	189
7.11	Contrôle d'incetitude d'horloge.....	191
7.12	Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	192
7.12.1	Généralités	192
7.12.2	Mesure de fréquence	193
7.12.3	Influence de la température.....	193
7.12.4	Influence de la tension d'alimentation	194
8	Calcul de l'incetitude de mesure et de l'incetitude de fonctionnement	195
Annexe A (normative)	Incetitude intrinsèque, incetitude de fonctionnement et incetitude système global.....	197
Annexe B (normative)	Calcul de l'incetitude de mesure et de l'incetitude de fonctionnement de l'amplitude de tension et de la fréquence.....	199
Annexe C (informative)	Essai supplémentaire sur les creux (changements d'amplitude et d'angles de phase).....	202
Annexe D (informative)	Essais supplémentaires sur les creux (polyphasé): procédure d'essai.....	205
Annexe E (normative)	Essai de mesures sans intervalles des essais d'amplitude de tension et d'harmoniques.....	208
Annexe F (informative)	Mesures sans intervalles des essais d'amplitude de tension et d'harmoniques.....	211
Annexe G (informative)	Exigences de l'équipement d'essai.....	221
Annexe H (informative)	Exemple de rapport d'essai	222
Annexe I (informative)	Grandeurs d'influence mixtes.....	223
Bibliographie		225
Figure 1	– Vue d'ensemble de l'essai pour les creux conformément à l'essai A4.1.1	134
Figure 2	– Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.1	135
Figure 3	– Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai 4.1.1	135
Figure 4	– Détail 3 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai A4.1.1	136
Figure 5	– Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.2	136
Figure 6	– Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai A4.1.2	137

Figure 7 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai A4.1.2	137
Figure 8 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de surtensions conformément à l'essai A4.1.2	138
Figure 9 – Essai de tension de référence de glissement.....	138
Figure 10 – Condition de démarrage de la référence de glissement.....	138
Figure 11 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé.....	140
Figure 12 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé.....	140
Figure 13 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé.....	141
Figure 14 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées	142
Figure 15 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées	142
Figure 16 – Essai de marquage pour la classe A	162
Figure 17 – Contrôle d'incertitude d'horloge.....	163
Figure 18 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai S4.1.2	175
Figure 19 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai S4.1.2	176
Figure 20 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai S4.1.2	176
Figure 21 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de surtensions conformément à l'essai S4.1.2	177
Figure 22 – Essai de tension de référence de glissement.....	177
Figure 23 – Condition de démarrage de la référence de glissement.....	177
Figure 24 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé.....	179
Figure 25 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasés	179
Figure 26 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasés	180
Figure 27 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées	181
Figure 28 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées	182
Figure 29 – Essai de marquage (flagging) pour la classe S	191
Figure 30 – Contrôle d'incertitude d'horloge.....	192
Figure A.1 – Différentes sortes d'incertitudes	197
Figure C.1 – Contrôle entre phase et neutre sur les systèmes triphasés.....	202
Figure C.2 – Contrôle entre phases sur les systèmes triphasés.....	202
Figure D.1 – Exemple pour une phase d'une injection de cycle N type	206
Figure D.2 – Essai de précision de creux/interruption (amplitude et temporisation).....	207
Figure D.3 – Essai de précision de surtension (amplitude et temporisation).....	207
Figure F.1 – Signal simulé dans des conditions bruitées	211
Figure F.2 – Forme d'ondes pour le contrôle de la mesure de tension sans intervalles efficace	212
Figure F.3 – Fluctuation de fréquence 2,3 Hz	212
Figure F.4 – Effets de fuite spectrale pour un échantillon manquant.....	213
Figure F.5 – Illustration de Q_{RMS} pour les échantillons manquants	214
Figure F.6 – Détection d'un seul échantillon manquant	214

Figure F.7 – Q_{RMS} Pour un signal idéal, l'erreur d'échantillonnage $= 300 \times 10^{-6}$	215
Figure F.8 – Q_{RMS} Pour un signal idéal, l'erreur d'échantillonnage $= 400 \times 10^{-6}$	216
Figure F.9 – Q_{RMS} Pour un signal idéal, l'erreur d'échantillonnage $= 200 \times 10^{-6}$	216
Figure F.10 – Q_{RMS} avec un signal d'essai idéal et une synchronisation de fréquence d'échantillonnage parfaite	217
Figure F.11 – Q_{RMS} avec une erreur de fréquence d'échantillonnage de 300×10^{-6} et une erreur de fréquence de modulation de 100×10^{-6}	218
Figure F.12 – Q_{RMS} avec une fenêtre à curseur 20/24 cycles avec une sortie tous les 10/12 cycles	219
Figure F.13 – Essai d'amplitude pour le composant fluctuant	219
Tableau 1 – Résumé des essais de type pour la classe A	119
Tableau 2 – Résumé des essais de type pour la classe S	120
Tableau 3 – Points d'essais pour chaque paramètre mesuré	121
Tableau 4 – Liste des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples	123
Tableau 5 – Liste des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" mixtes	125
Tableau 6 – Influence de la température	125
Tableau 7 – Influence de la tension d'alimentation auxiliaire	126
Tableau 8 – Liste des critères d'essais génériques	126
Tableau 9 – Exigences d'incertitude	196
Tableau C.1 – Impression pour essai	203
Tableau I.1 – Essai de grandeurs d'influence mixtes pour la fréquence	223
Tableau I.2 – Essai de grandeurs d'influence mixtes pour l'amplitude de la tension	223
Tableau I.3 – Essai de grandeurs d'influence mixtes pour les creux et les Surtensions	224

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURE DE LA QUALITÉ DE L'ALIMENTATION
DANS LES RÉSEAUX D'ALIMENTATION –****Partie 2: Essais fonctionnels et exigences d'incertitude**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 62586-2 a été établie par le comité d'études 85 de la CEI: Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/461/FDIS	85/467/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62586, publiée sous le titre général *Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation*, figure sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de novembre 2014 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

La qualité de l'alimentation est à l'échelle mondiale de plus en plus importante dans les réseaux d'alimentation et est généralement évaluée par des instruments de qualité de l'énergie.

La norme IEC 62586-2 spécifie les essais fonctionnels et d'incertitude destinés à vérifier la conformité d'un produit par rapport aux méthodes de mesure de classe A et de classe S définies dans la norme CEI 61000-4-30.

Ainsi, la CEI 62586-2 complète la CEI 61000-4-30.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2013

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

Partie 2: Essais fonctionnels et exigences d'incertitude

1 Domaine d'application

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

La présente norme s'applique aux instruments de qualité de l'alimentation qui respectent la norme CEI 62586-1.

Cette norme peut également apparaître sous forme de référence dans d'autres normes de produits (par ex. enregistreurs de défauts numériques, appareils de mesure des revenus, relais de protection MV ou HV) spécifiant des appareils incorporant des fonctions de qualité de l'énergie de classe A ou de classe S selon la norme CEI 61000-4-30.

Ces exigences sont applicables aux réseaux d'alimentation simple, double- (phase divisée) et triphasée c.a. à 50 Hz ou 60 Hz.

NOTE 1 La présente norme ne concerne pas l'interface utilisateur ni les thèmes qui ne sont pas associés aux performances de mesure des appareils.

NOTE 2 La présente norme ne concerne pas le post-traitement et l'interprétation des données, par exemple avec un logiciel dédié.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

CEI 61000-2-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-4: Environnement – Niveaux de compatibilité dans les installations industrielles pour les perturbations conduites à basse fréquence*

CEI 61000-4-7, *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*

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

CEI 61000-4-30:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-30: Techniques d'essais et de mesure – Méthodes de mesure de la qualité de l'alimentation*

IEC 62586-1, *Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation – Partie 1: Instruments de mesure de la qualité de l'alimentation*

3 Termes, définitions, abréviations, annotations et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes and définitions de la CEI 61000-4-30, ainsi que les termes et définitions suivants, s'appliquent:

3.1 Termes et définitions générales

3.1.1

plage limite de fonctionnement

conditions 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 assignées de fonctionnement

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

3.1.2

plage assignée de fonctionnement

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

Note 1 à l'article: Il convient que l'incertitude soit respectée dans la plage assignée de fonctionnement.

3.2 Termes et définitions relatives à l'incertitude

3.2.1

incertitude intrinsèque

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

Note 1 à l'article: Dans la présente norme, c'est un pourcentage 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: CEI 60359:2001, 3.2.10, modifiée – Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.2.2

grandeur d'influence

grandeur qui n'est pas l'objet de la mesure, 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 [VEI].

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 [VEI].

Note 3 à l'article: Une grandeur d'influence est dite située dans une plage C' à C'' lorsque les résultats de sa mesure satisfont la relation: $C' \leq V - U < V + U \leq C''$.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.1.14]

3.2.3

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.

3.2.4

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 qu'il est impossible d'exprimer sous forme de domaines de grandeurs.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.3.13]

3.2.5

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'appareil, 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: CEI 60359:2001, 3.2.11, modifiée – Le mot "instrumentale" a été supprimé dans le terme et dans la définition.]

3.2.6

incertitude système global

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

3.3 Notations

3.3.1 Fonctions

Voir les fonctions définies dans la norme CEI 61000-4-30:2008.

3.3.2 Symboles et abréviations

N.R. non requis

N.A. non applicable

3.3.3 Indices

min valeur minimum

max valeur maximum

4 Exigences

4.1 Prescriptions concernant les produits respectant la classe A

Les produits respectant la classe A de la norme CEI 61000-4-30 doivent être conformes aux exigences suivantes:

- Conformité avec l'incertitude de fonctionnement de classe A, basée sur le contrôle, tel que défini dans l'Article 8.
- Conformité avec les essais fonctionnels de classe A, tels que définis dans l'Article 6, basée sur les exigences communes définies dans l'Article 5. Un résumé de ces tests est présenté au Tableau 1.

Tableau 1 – Résumé des essais de type pour la classe A

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Article	Méthode de mesure	Incertitude de mesure et étendue de mesure		Évaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Fréquence d'alimentation	6.1	6.1.2	6.1.3.1	6.1.3.2	6.1.4	N.A.
Amplitude de la tension d'alimentation	6.2	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	N.A.	6.2.4
Papillotement	6.3	Voir la CEI 61000-4-15	Voir la CEI 61000-4-15	N.A.	N.A.	N.A.
Interruptions, creux et Surtensions de la tension d'alimentation	6.4	6.4	6.4	6.4	N.A.	6.4
Déséquilibre de tension d'alimentation	6.5	6.5	6.5	N.A.	N.A.	N.A.
Harmoniques de tension	6.5.3	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	N.A.	6.6.4
Interharmoniques de tension	6.7	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	N.A.	6.7.4
Tension de la signalisation sur réseaux	6.8	6.8	6.8	6.8.2.2	N.A.	6.8
sous/sur-déviations	6.9	6.9	6.9	6.9	N.A.	6.9
Marquage (Flagging)	6.10	6.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Contrôle d'incertitude d'horloge	6.11	N.A.	6.11	N.A.	N.A.	N.A.
Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	6.12	N.A.	N.A.	6.12	N.A.	N.A.

4.2 Prescriptions concernant les produits respectant la classe S

La procédure d'essais des instruments de classe S est identique à celle des instruments de classe A, si les méthodes de mesure de classe A sont mises en œuvre (voir Article 6). Toutefois, la plage de mesure et l'incertitude de mesure doivent respecter ou satisfaire aux exigences de performances définies dans la CEI 61000-4-30 pour les instruments de classe S.

Les produits respectant la classe S de la norme CEI 61000-4-30 doivent être conformes aux exigences suivantes:

- Conformité avec l'incertitude de fonctionnement de classe S, basée sur le contrôle, tel que défini dans l'Article 8.
- Conformité avec les essais fonctionnels de classe S, tels que définis dans l'Article 7, basée sur les exigences communes définies dans l'Article 5. Un résumé de ces essais est présenté au Tableau 2.

Tableau 2 – Résumé des essais de type pour la classe S

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Article	Méthode de mesure	Incertitude de mesure et étendue de mesure		Évaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Fréquence d'alimentation	7.1	7.1.2	7.1.3.1	7.1.3.2	7.1.4	N.A.
Amplitude de la tension d'alimentation	7.2	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	N.A.	7.2.4
Papillotement	7.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Interruptions, creux et Surtensions de la tension d'alimentation	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	N.A.
Déséquilibre de tension d'alimentation	7.5	7.5.2	7.5.2	N.A.	N.A.	N.A.
Harmoniques de tension	7.6	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	N.A.	7.6.5
Interharmoniques de tension	7.7	7.7	7.7	7.7	N.A.	7.7
Tension de la signalisation sur réseaux	7.8	7.8.2	7.8.3.1	N.A.	N.A.	N.A.
sous/sur-déviations	7.9	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Marquage (Flagging)	7.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Contrôle d'incertitude d'horloge	7.11	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	7.12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

5 Essais de type fonctionnel exigences communes

5.1 Philosophie générale des essais

5.1.1 Étendues de mesure

Le Tableau 3 ci-dessous définit les différents points d'essais qui doivent être appliqués selon les procédures d'essai définies dans l'article

Tableau 3 – Points d'essais pour chaque paramètre mesuré

Paramètre mesuré	Classe	Point d'essai P1 ^a	Point d'essai P2 ^a	Point d'essai P3 ^a	Point d'essai P4 ^a	Point d'essai P5 ^a
Fréquence 50 Hz ^b (couvre 50 Hz)	A	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
	S	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
Fréquence 60 Hz ^b (couvre 60 Hz)	A	51 Hz	59,95 Hz	69 Hz	60 Hz	N.A.
	S	51 Hz	59,95 Hz	69 Hz	60 Hz	N.A.
Grandeur de la tension	A	10 % U_{din}	45 % U_{din}	80 % U_{din}	115 % U_{din}	150 % U_{din}
	S	20 % U_{din}	45 % U_{din}	70 % U_{din}	95 % U_{din}	120 % U_{din}
Surtensions ^c	A	Surtension-seuil ^d	Surtension+ seuil ^d	110 % U_{din}	120 % U_{din}	200 % U_{din}
	S	Surtension-seuil ^d	Surtension+ seuil ^d	110 % U_{din}	120 % U_{din}	150 % U_{din}
Creux, interruptions ^c	A	Creux+ seuil ^d	Creux- seuil ^d	20 % U_{din}	60 % U_{din}	85 % U_{din}
	S	Creux+ seuil ^d	Creux- seuil ^d	20 % U_{din}	60 % U_{din}	85 % U_{din}
Harmoniques de tension ^f	A	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur la 2 ^{ème} harmonique	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur la 3 ^{ème} harmonique	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur la 50 ^{ème} harmonique	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur toutes les harmoniques simultanément jusqu'au 50 ^{ème} ordre à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de la CEI 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur toutes les harmoniques simultanément jusqu'au 50 ^{ème} ordre à 200 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de la CEI 61000-2-4
	S	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur la 2 ^{ème} harmonique	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur la 3 ^{ème} harmonique	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur la 40 ^{ème} harmonique	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur toutes les harmoniques simultanément jusqu'au 40 ^{ème} ordre à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de la CEI 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur toutes les harmoniques simultanément jusqu'au 40 ^{ème} ordre à 100 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de la CEI 61000-2-4

Paramètre mesuré	Classe	Point d'essai P1 ^a	Point d'essai P2 ^a	Point d'essai P3 ^a	Point d'essai P4 ^a	Point d'essai P5 ^a
Interharmoniques de tension	A	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur l'inter-harmonique à $1,5 \times$ la fréquence fondamentale	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur l'interharmonique à $7,5 \times$ la fréquence fondamentale	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur l'interharmonique à $49,5 \times$ la fréquence fondamentale	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur 4 interharmoniques sélectionnées ^e jusqu'au 50 ^{ème} ordre à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de la CEI 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur 4 interharmoniques sélectionnées jusqu'au 50 ^{ème} ordre à 200 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de la CEI 61000-2-4
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MsV	A	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 0 % U_{din} à la fréquence de porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 1 % U_{din} à la fréquence de porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 3 % U_{din} à la fréquence de porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 9 % U_{din} à la fréquence de porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 15 % U_{din} à la fréquence de porteuse spécifiée
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a Les paramètres mesurés doivent être considérés individuellement, par ex. Point d'essai P1 pour la fréquence, Point d'essai P2 pour le papillotement, etc.

^b Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis aux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz".

^c Pour plus d'informations, voir l'Annexe C.

^d Surtension+ seuil = Seuil inférieur des Surtensions déclaré par le fabricant + incertitude de la mesure de la tension résiduelle + hystérésis
Surtension- seuil = Seuil inférieur des Surtensions déclaré par le fabricant – incertitude de la mesure de la tension résiduelle – hystérésis
Creux+ seuil = Seuil inférieur des creux déclaré par le fabricant + incertitude de la mesure de la tension résiduelle + hystérésis
Creux- seuil = Seuil inférieur des creux déclaré par le fabricant – incertitude de la mesure de la tension résiduelle – hystérésis

^e Le fabricant peut sélectionner les interharmoniques mais doit les indiquer dans le rapport d'essai de type.

^f les angles de phase des harmoniques et interharmoniques ne doivent pas être déplacés de la fondamentale.

NOTE Ce tableau est issu de l'Article 6.2 de la CEI 61000-4-30

5.1.2 "Grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples

Le Tableau 4 spécifie en détail les exigences du 6.1 dans la CEI 61000-4-30:2008. Il spécifie les états d'essai min, moyen et max pour chaque grandeur d'influence du réseau d'alimentation, ainsi que pour chaque classe de performance. Les états d'essai devront être considérés pour chaque grandeur d'influence du réseau d'alimentation indépendamment et non en tant qu'ensemble complet. Ces points d'essais doivent être appliqués selon les procédures d'essai définies dans l'Article 6 et dans l'Article 7.

Tableau 4 – Liste des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Classe	État d'essai S1 ^a	État d'essai S2 ^a	État d'essai S3 ^a	État d'essai S4 ^a
Fréquence: 1 pour les instruments couvrant à la fois les fréquences 50 Hz et 60 Hz	A	42,5 Hz	50 Hz	55,75 Hz	69 Hz
	S	42,5 Hz	50 Hz	55,75 Hz	69 Hz
2 pour les instruments couvrant uniquement la fréquence 50 Hz	A	42,5 Hz	50 Hz	57,5 Hz	---
	S	42,5 Hz	50 Hz	57,5 Hz	---
3 pour les instruments couvrant uniquement la fréquence 60 Hz	A	51 Hz	60 Hz	69 Hz	---
	S	51 Hz	60 Hz	69 Hz	---
Grandeur de la tension	A	10 % U_{din}	---	200 % U_{din}	---
	S	10 % U_{din}	---	150 % U_{din}	---
Harmoniques (en plus du signal de la fondamentale)	A	cd 3ème harmonique: 10 % U_{din} 7ème harmonique: 10 % U_{din} 11ème harmonique: 10 % U_{din} 15ème harmonique: 4 % U_{din} 19ème harmonique: 5 % U_{din} 23ème harmonique: 5 % U_{din}	---	---	---
	S	Harmonique H5: 15 % U_{din} , à +90°	---	---	---

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Classe	État d'essai S1 ^a	État d'essai S2 ^a	État d'essai S3 ^a	État d'essai S4 ^a
Interharmoniques ^b (incluant les rangs sous la fondamentale)	A	---	Fréquence = $1,5 \times$ la fréquence fondamentale; $9 \% d'U_{din}$	Fréquence = $0,5 \times$ la fréquence fondamentale; $2,5 \% d'U_{din}$	Distorsion appliquée simultanément à deux fréquences interharmoniques : 1) Fréquence = 2 ^{ème} harmonique plus 5 Hz (105 Hz à 50 Hz, et/ou 125 Hz à 60 Hz), Amplitude = $4 \% d'U_{din}$ 2) Fréquence = 2 ^{ème} harmonique plus 10 Hz (110 Hz à 50 Hz, et/ou 130 Hz à 60 Hz), Amplitude = $6 \% d'U_{din}$
	S	---	Fréquence = $1,5 \times$ la fréquence fondamentale; $2,5 \% d'U_{din}$	Fréquence = $0,5 \times$ la fréquence fondamentale; $2,5 \% d'U_{din}$	---
^a Les grandeurs d'influence doivent être considérées individuellement, par ex. État d'essai S1 pour la fréquence, État d'essai S2 pour le papillotement, etc. Les autres grandeurs d'influence doivent rester dans les conditions de référence pour les essais. ^b Les tensions de la signalisation sur réseaux peuvent être utilisées comme des interharmoniques pour être une grandeur d'influence. ^c Les harmoniques doivent être décalées de 180° par rapport à la fondamentale. ^d Ce signal représente un facteur de crête de 2. NOTE Ce tableau est issu du Tableau 1 de la CEI 61000-4-30:2008.					

5.1.3 Étendue de mesure des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" mixtes

Le Tableau 5 spécifie en détail les exigences du 6.2 de la CEI 61000-4-30:2008.

Les états d'essai du Tableau 5 devront être considérés comme un ensemble complet incluant toutes les grandeurs d'influence agissant ensemble.

Tableau 5 – Liste des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" mixtes

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	État d'essai M1 ^a	État d'essai M2 ^a	État d'essai M3 ^a
Fréquence ($f_{nom} = 50 \text{ Hz}$ et 60 Hz)	$f_{nom} \pm 0,5 \text{ Hz}$	$f_{nom} - 1 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$	$f_{nom} + 1 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$
Amplitude de la tension	$U_{din} \pm 1 \%$	Déterminé par le papillotement, le déséquilibre, les harmoniques, les interharmoniques (ci-dessous)	Déterminé par le papillotement, le déséquilibre, les harmoniques, les interharmoniques (ci-dessous)
Papillotement	$P_{st} < 0,1$	$P_{st} = 1 \pm 0,1$ – modulation rectangulaire à 39 changements / min	$P_{st} = 4 \pm 0,1$ – modulation rectangulaire à 110 changements / min
Déséquilibre	100 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} sur tous les canaux. Tous les angles de phase sont 120° (équivalents à $u_0 = 0 \%$, $u_2 = 0 \%$)	73 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} Canal 1 80 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} Canal 2 87 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} Canal 3 tous les angles de phase sont 120° (équivalents à $u_0 = 5,05 \%$, $u_2 = 5,05 \%$)	152 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} Canal 1 140 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} Canal 2 128 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} Canal 3 tous les angles de phase sont 120° (équivalents à $u_0 = 4,95 \%$, $u_2 = 4,95 \%$)
Harmoniques	0 % à 3 % d' U_{din}	10 % $\pm 3 \%$ d' U_{din} 3 ^{ème} à 0° 5 % 3 % d' U_{din} 5 ^{ème} à 0° 5 % $\pm 3 \%$ d' U_{din} 29 ^{ème} à $0^\circ \pm$	10 % $\pm 3 \%$ d' U_{din} 7 ^{ème} à 180° 5 % 3 % d' U_{din} 13 ^{ème} à 0° 5 % $\pm 3 \%$ d' U_{din} 25 ^{ème} à $0^\circ \pm$
Interharmoniques	0 % à 0,5 % d' U_{din}	1 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} à $7,5 f_{nom}$	1 % $\pm 0,5 \%$ d' U_{din} à $3,5 f_{nom}$
^a Les grandeurs d'influence doivent être considérées toutes ensemble, avec un mélange de toutes les grandeurs d'influence. NOTE Ce tableau est issu du Tableau 2 de la CEI 61000-4-30:2008.			

5.1.4 "Grandeurs d'influence externes"

Le Tableau 6 et le Tableau 7 spécifient les différents états d'essai relatifs à la température et à la tension d'alimentation.

Tableau 6 – Influence de la température

Grandeurs d'influence	État d'essai ET1	État d'essai ET2	État d'essai ET3
Température ^a	Température minimale de la gamme assignée de fonctionnement ^b Temps de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre, minimum 1 heure.	Cas le plus défavorable défini par le fabricant dans la plage de 0°C à 45°C ^b Temps de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre, minimum 1 heure.	Température maximale de la gamme assignée de fonctionnement ^b Temps de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre, minimum 1 heure.
^a L'air circulant peut être forcé dans la chambre d'essai, de qui réduit l'impact de l'auto-échauffement du produit. Si l'air circulant est forcé, la limite de température doit être ajustée pour tenir compte de l'impact de l'air forcé sur la température interne de l'appareil soumis à l'essai. ^b Pour les produits PQI, cette gamme assignée de fonctionnement est spécifiée dans le Tableau 1 et le Tableau 2 de la CEI 62586-1. Chaque fabricant ou norme de produit faisant référence à la CEI 62586-2 devra spécifier la plage de température assignée de fonctionnement.			

Tableau 7 – Influence de la tension d'alimentation auxiliaire

Grandeurs d'influence	État d'essai EV1	État d'essai EV2
Tension d'alimentation auxiliaire	$U_{\min}$ tel que spécifié par le fabricant	$U_{\max}$ tel que spécifié par le fabricant

5.1.5 Critères d'essai

Le Tableau 8 spécifie les différents critères d'essai utilisés dans l'Article 6 et l'Article 7.

Tableau 8 – Liste des critères d'essais génériques

Critères d'essai N°	Définition
TC10s(unc)	Toutes les 10 s, la mesure de fréquence doit être dans l'incertitude spécifiée.
TC10s(sam)	Toutes les 10 s, la mesure de fréquence doit être identique (dans deux fois l'incertitude intrinsèque).
TC(11 ≤ N ≤ 13)	Nombre du compteur des relevés de fréquence en 2 min, 11 ≤ N ≤ 13
TC10/12(unc)	Tous les 10/12 cycles de base la mesure doit être dans l'incertitude spécifiée.
TC150/180(unc)	Tous les 150/180 cycles la mesure d'agrégation doit être dans l'incertitude spécifiée.
TC10/12(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, tous les 10/12 cycles de base la mesure doit être dans l'incertitude spécifiée dans la CEI 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, tous les 150/180 cycles la mesure d'agrégation doit être dans l'incertitude spécifiée dans la CEI 61000-4-7 classe I.
TC10 min(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, toutes les 10 min la mesure d'agrégation doit être dans l'incertitude spécifiée dans la CEI 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-thd	La déformation harmonique totale est calculée selon la définition du sous-groupe déformation harmonique totale (THDS) dans la CEI 61000-4-7.
TC10/12(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, tous les 10/12 cycles de base la mesure doit être dans l'incertitude spécifiée dans la CEI 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, tous les 150/180 cycles la mesure d'agrégation doit être dans l'incertitude spécifiée dans la CEI 61000-4-7 classe I.
TC10 min(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les 10 min la mesure d'agrégation doit être dans l'incertitude spécifiée dans la CEI 61000-4-7 classe I.
NOTE Le fabricant peut procéder à plusieurs répétitions du même essai à la suite pour s'assurer que les résultats sont reproductibles.	

5.2 Procédure d'essai

5.2.1 Appareil en essai

L'appareil en essai doit être représentatif du dispositif en production.

5.2.2 Conditions d'essai

Les conditions de référence d'essai définies dans la norme de produit associée doivent s'appliquer sauf indication contraire. Pour les produits PQI, ces conditions de référence sont spécifiées dans la CEI 62586-1.

5.2.3 Équipement d'essai

L'équipement d'essai et sa date d'étalonnage doivent être spécifiés dans le rapport d'essai et dans le certificat.

Pour les essais de classe A, un appareil de synchronisation externe doit être utilisé.

NOTE Des instructions sont fournies dans l'Annexe G.

6 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments respectant la classe A de la CEI 61000-4-30

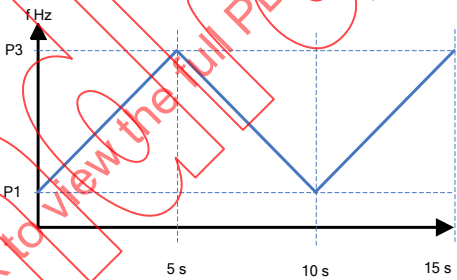
6.1 Fréquence d'alimentation

6.1.1 Généralités

La mesure de fréquence doit s'effectuer sur le canal de référence.

6.1.2 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 2 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A1.1.1	Vérifier que l'intervalle moyen est de 10 s	Boucle (voir schéma ci-dessous): Triangle P1-P3 Durée: 5 s Triangle P3-P1 Durée: 5 s	Comptez le nombre de relevés de fréquence en 2 min (N)	TC10s(sam) TC(11 ≤ N ≤ 13)
				

6.1.3 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.1.3.1 Incertitude dans les conditions de référence

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A1.2.1	Vérifiez la plage de mesure	P1 pour la Fréquence ^a	---	TC10s(unc)
A1.2.2	Vérifiez la plage de mesure	P2 pour la Fréquence ^a	---	TC10s(unc)
A1.2.3	Vérifiez la plage de mesure	P3 pour la Fréquence ^a	---	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis aux deux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz".				

6.1.3.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A1.3.1	Mesurez l'influence de l'amplitude de la tension sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences de l'Article 8).	P2 pour la Fréquence ^{a b}	S1 pour l'amplitude de la tension.	TC10s(unc)
A1.3.2	Mesurez l'influence des harmoniques de la tension sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences de l'Article 8).	P2 pour la Fréquence ^{a b}	S1 pour les harmoniques	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis aux deux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz". ^b La mesure de fréquence s'effectue sur le canal de référence.				

6.1.4 Évaluation de mesure

N	Cible de l'essai	Essai
A1.4.1	Canal de référence	On doit vérifier que la mesure de fréquence s'effectue sur le canal de référence.

6.1.5 Agrégation de mesure

L'agrégation n'est pas requise pour la fréquence d'alimentation.

6.2 Amplitude de la tension d'alimentation

6.2.1 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Essai
A2.1.1	Vérifiez la mesure sans intervalles et sans chevauchement	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe E.
NOTE Les essais suivants ne sont pas répertoriés ici car ils sont couverts par d'autres essais: vérifiez la mesure de valeur efficace (couverte par d'autres tests), vérifiez la précision de base de 10/12 cycles de mesure (couverte par d'autres tests)		

6.2.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.2.2.1 Incertitude dans les conditions de référence

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A2.2.1.	Vérifiez la plage de mesure	P1 pour l'amplitude de la tension	---	TC10/12(unc)
A2.2.2.	Vérifiez la plage de mesure	P3 pour l'amplitude de la tension	---	TC10/12(unc)
A2.2.3.	Vérifiez la plage de mesure	P5 pour l'amplitude de la tension	---	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A2.3.1.	Mesurez l'influence de la fréquence sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences du 8).	P3 pour l'amplitude de la tension	S1 pour la fréquence	---
			S3 pour la fréquence	---
			S4 pour la fréquence	---
A2.3.2.	Mesurez l'influence des harmoniques de la tension sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences du 8).	P3 pour l'amplitude de la tension	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) sur le ch1 comparé à une tension de référence

6.2.3 Évaluation de mesure

Non applicable.

6.2.4 Agrégation de mesure

6.2.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

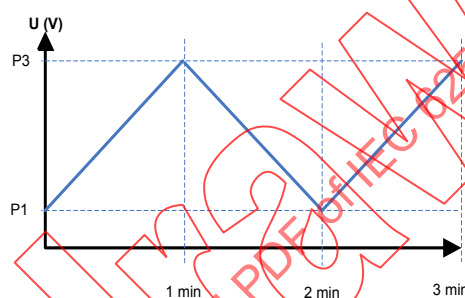
Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A2.4.1	Vérifiez le chevauchement d'agrégation 1	P3 pour l'amplitude de la tension	f = 59,99 Hz (couvrant 60 Hz) ou f = 49,99 Hz (couvrant 50 Hz) Durée de l'essai = 11 min	Soumettez la datation et le nombre de blocs de la séquence à un essai pour la resynchronisation appropriée pour les impulsions de 10 min comme spécifié dans la norme CEI 61000-4-30.
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 10/12 cycles numéro 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2\,999,5/600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2\,999,5/600) \times 10$				

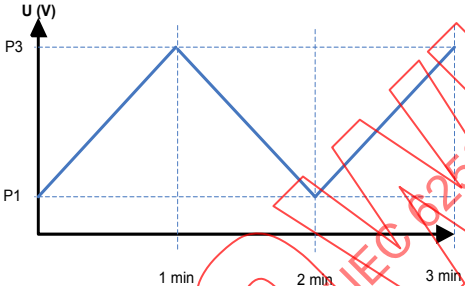
6.2.4.2 Agrégation de 150/180 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs. .

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A2.5.1	Vérifiez le chevauchement d'agrégation 2	Boucle (voir schéma ci-dessous): – variations linéaires de tension de P1 à P3 pendant une durée d'1 min, puis – linéaires de P3 à P1 pendant une durée d'1 min	f = 50,125 Hz (couvrant 50 Hz) et/ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon la sélection du fabricant	Testez l'agrégation des données sur 10/12 cycles dans les données de l'intervalle de 150/180 cycles par rapport aux impulsions de 10 min comme spécifié dans la CEI 61000-4-30.
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 150/180 cycles numéro 201 NOTE 2 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				



NOTE 1 Le temps sur l'axe X n'est pas nécessairement synchronisé sur les impulsions de 10 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai
A2.6.1	Vérifiez l'agrégation 10 min	Boucle (voir schéma ci-dessous): – variations linéaires de tension de P1 à P3 pendant une durée d'1 min, puis – linéaires de P3 à P1 pendant une durée d'1 min	S2 pour la Fréquence	Testez l'agrégation des données sur 10/12 cycles de 10 min d'intervalle par rapport aux impulsions de 10 min comme spécifié dans la CEI 61000-4-30.
		 NOTE Le temps sur l'axe X n'est pas nécessairement synchronisé sur les impulsions de 10 min.		

6.2.4.4 Agrégation 2 h

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A2.7.1	Vérifiez l'agrégation 2 e	On doit vérifier que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.3 Papillotement

Les essais doivent être effectués conformément aux exigences d'essai de la CEI 61000-4-15.

6.4 Interruptions, creux et surtensions de la tension d'alimentation

6.4.1 Généralités

NOTE D'autres instructions d'essai sont fournies dans l'Annexe C et l'Annexe D.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A4.1.1	Vérifiez qu' $U_{rms}(1/2)$ sont synchronisés indépendamment sur chaque canal au passage par zéro.	P4 pour la fréquence ^a pendant au moins 15 s ^d. Il convient d'effectuer un palier de tension au passage par zéro.	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. – A T1, injectez une interruption 0 % U_{din} d'une durée de 2 cycles suivie par un palier à 90 % U_{din} et de 2 cycles, puis un fonctionnement uniforme à 94 % U_{din} sur le canal 1. – A T1+10 cycles + 1/3 cycle, appliquez le même profil sur le canal 2. – A T1+20 cycles + 1/3 cycle, appliquez le même profil sur le canal 3. Voir Figure 1 et Figure 2.	– Vérifiez, pour chaque canal, que la séquence d'$U_{rms}(1/2)$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie dans la Figure 4. – Vérifiez le flag temporel d'$U_{rms}(1/2)$ (N+1) sur le canal 1 T1 + ½ cycle. – Vérifiez que le flag temporel d'$U_{rms}(1/2)$ (N+1) sur le canal 2 est T1+10,5 cycles± ½ cycle. – Vérifiez que le flag temporel d'$U_{rms}(1/2)$ (N+1) sur le canal 3 est T1+20,5 cycles± 1/2 cycle.
A4.1.2	Vérifiez l'exigence de précision de l'amplitude et de durée ^d	P5 pour les surtensions ^b. P4 pour la Fréquence ^a P3 pour les Creux/Int. ^b P4 pour la Fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Le changement d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/interruptions sera simultané dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 et 150 cycles. Voir Figure 5, Figure 6, Figure 7 et Figure 8	Vérifiez que toutes les durées et amplitudes relevées sur les mesures de creux / Surtensions / interruption sont conformes avec la CEI 61000-4-30, 5.4.5.1 (exigence de précision de l'amplitude) et 5.4.5.2 (exigence de précision de la durée) Les résultats de durée attendus sont la durée injectée ± 0,5 cycles. Les résultats d'amplitude attendus sont l'amplitude injectée ± 0,2 % U_{din} (Px étant P5 ou P3).
A4.1.3	Vérifiez le seuil	P2 pour les surtensions ^{b c} P4 pour la Fréquence ^a P1 pour les surtensions ^{b c} P4 pour la Fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Le changement d'amplitude du signal pour créer des	Vérifiez que la précision de la durée est conforme à la CEI 61000-4-30, 5.4.5.2 Le résultat de

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P2 pour les Creux/Int. ^{b c} P4 pour la Fréquence ^a P1 pour les Creux/Int. ^{b c} P4 pour la Fréquence ^a	creux/surtensions/interruptions sera simultané dans le temps. L'essai doit être réalisé avec la durée suivante: 2,5 cycles.	durée attendu est de 2,5 cycles $\pm$ 0,5 cycles.
A4.1.4	Vérifiez l'influence de la fréquence du réseau.	P1 pour la Fréquence ^a P3 pour les Creux/Int. ^b P3 pour la Fréquence ^a P3 pour les Creux/Int. ^b	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Le changement d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/interruptions sera simultané dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 2 et 30 cycles.	Vérifiez que la précision de la durée est conforme à la CEI 61000-4-30 5.4.5.2 Le résultat de durée attendu est respectivement de 2 et 30 cycles $\pm$ 0,5 cycles.
A4.1.5	Vérifiez les creux / interruptions / surtensions dans un système polyphasé	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de 6.4.2 et de 6.4.3.		
A4.1.6	Vérifiez la référence de tension de glissement – Fonctionnement à l'état stationnaire ^{e)}	1) configuration: sélectionnez la tension de référence de glissement, le seuil de creux défini à 90 % U_{sr} , l'hystérésis = 2 % U_{din} . 2) Injectez la tension à l'état stationnaire à U_{din} pendant au moins 5 min. Réduisez ensuite l'amplitude de tension à 95 % U_{din} pendant 5 min. Puis 87 % U_{din} pendant 5 min.	Voir Figure 9	Il convient de ne détecter aucun creux.
		3) Injectez un creux d'une durée de 5 cycles à 50 % U_{din} .		Vérifiez que l'instrument détecte un creux à 57,5 % d' U_{ref} . NOTE 57,5 % = $50/87 \times 100$ %
A4.1.7	Vérifiez la référence de tension de glissement – Condition de démarrage de la référence de glissement ^e	1) configuration: sélectionnez la tension de référence de glissement, le seuil d'creux défini à 90 % U_{din} , hystérésis = 2 % U_{din} . 2) Mettez l'instrument sous tension avec 0V injecté aux tensions d'entrée.	Voir Figure 10	L'instrument doit détecter un démarrage d'interruption.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		3) Après 5 min + temps d'amorçage de l'instrument, injectez la tension = U_{din} NOTE 2 L'objectif est de vérifier que la tension de référence de glissement est générée à partir d'une valeur initiale d'U_{din}, non rafraîchie jusqu'à ce que la tension soit appliquée.		Vérifiez que l'instrument a détecté une fin d'interruption
a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" et à la ligne "Fréquence 60 Hz". b Les points d'essai P1, P2, P3, P4 et P5 sont décrits dans le Tableau 3 et dans le tableau C.1 de la CEI 61000-4-30. c Le point d'essai P1 ne doit pas être identifié en tant que creux/surtension et le point d'essai point P2 doit être identifié en tant que creux/surtension. d Les valeurs recommandées pour le seuil de creux sont de 90 % U_{din}, pour le seuil de surtension de 110 % U_{din}, Hystérésis = 2 %. e L'utilisation de la tension de référence de glissement est facultative. Cet essai n'est applicable que si le fabricant met en œuvre la tension de référence de glissement.				

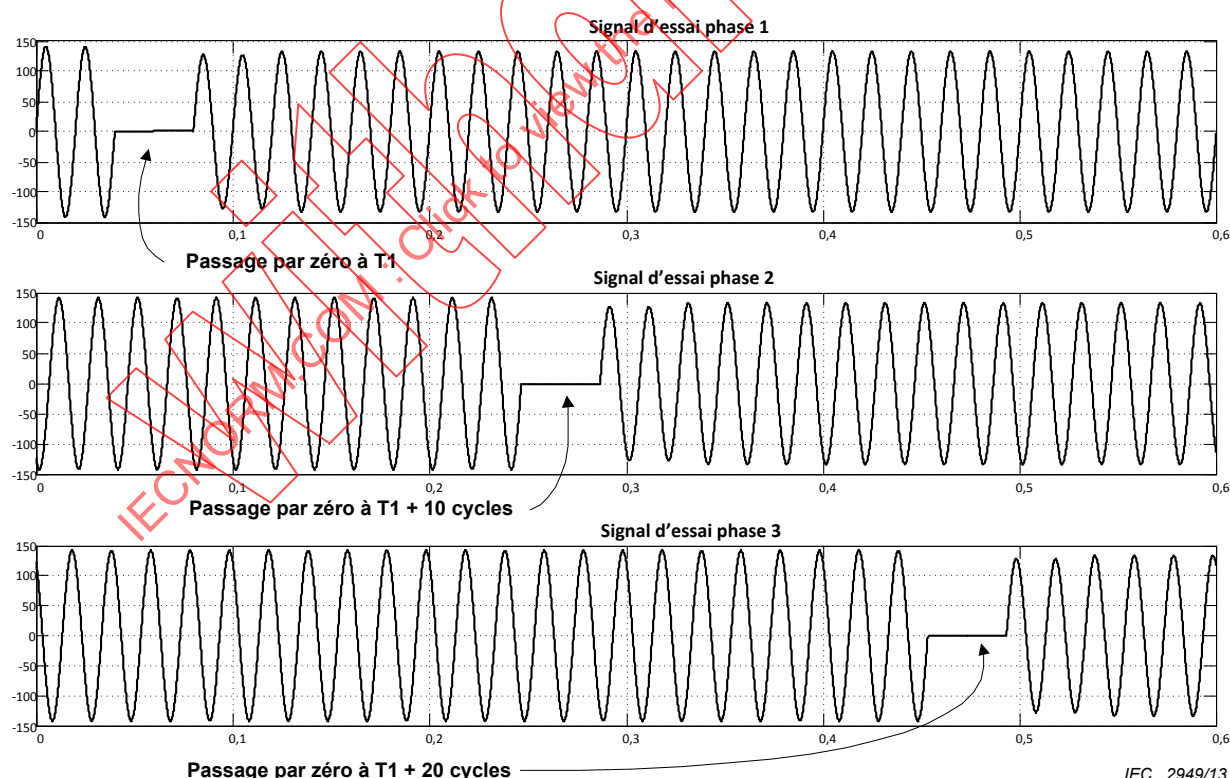


Figure 1 – Vue d'ensemble de l'essai pour les creux conformément à l'essai A4.1.1

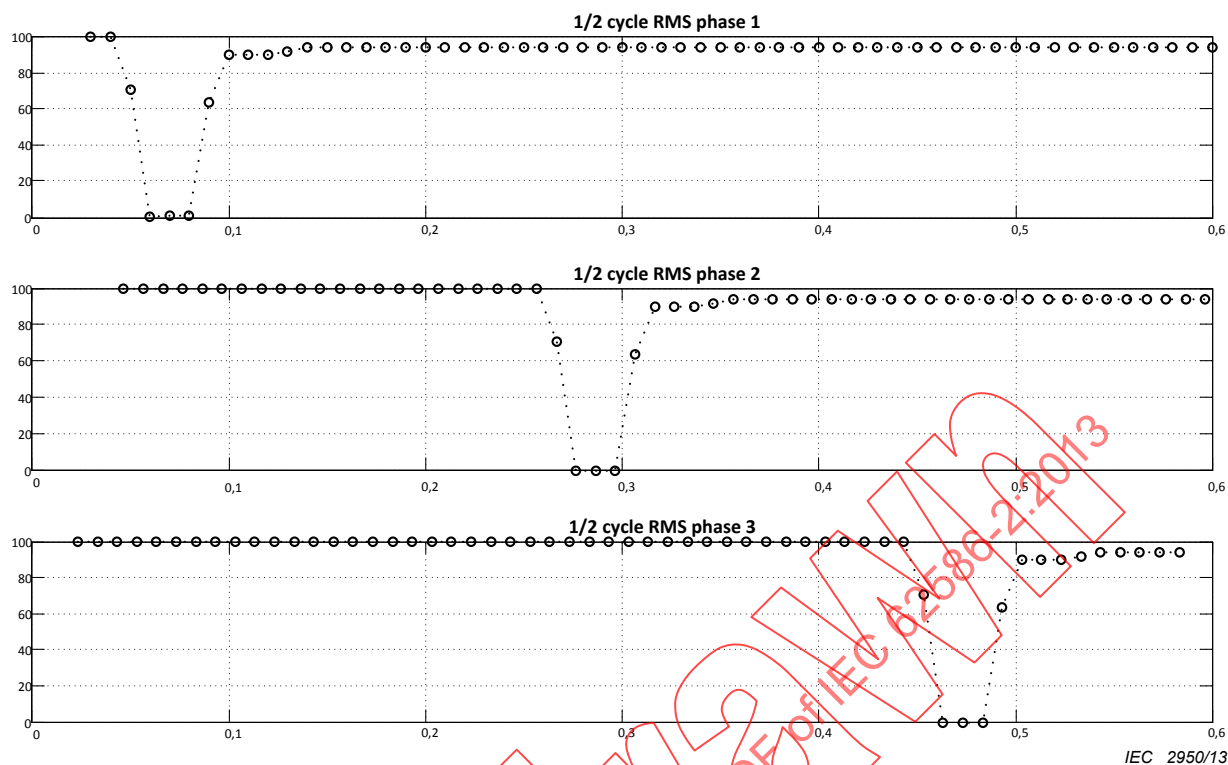


Figure 2 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.1

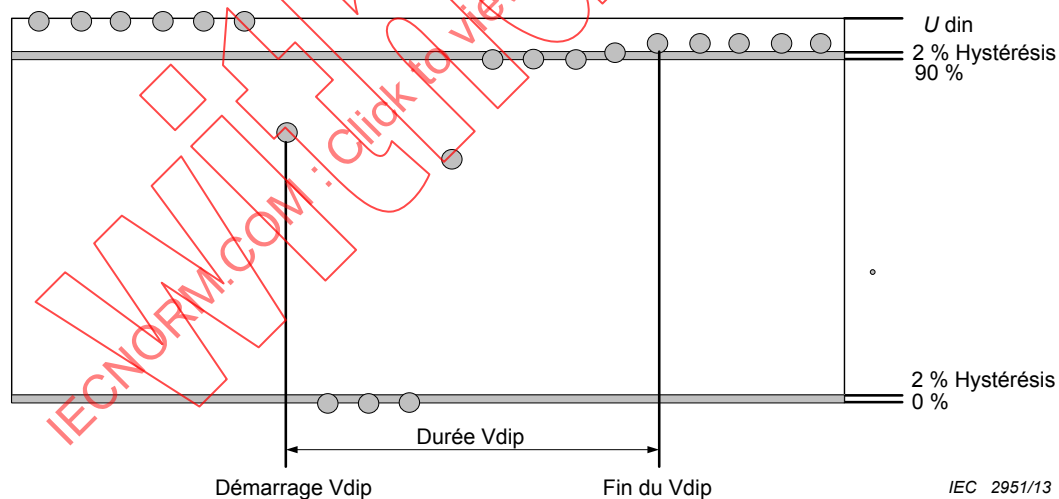


Figure 3 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai 4.1.1

$U_{rms}(1/2)$ N	$U_{rms}(1/2)$ N+1	$U_{rms}(1/2)$ N+2	$U_{rms}(1/2)$ N+3	$U_{rms}(1/2)$ N+4	$U_{rms}(1/2)$ N+5	$U_{rms}(1/2)$ N+6	$U_{rms}(1/2)$ N+7
100	70	0	0	0	64	90	90

$U_{rms}(1/2)$ N+8	$U_{rms}(1/2)$ N+9	$U_{rms}(1/2)$ N+10	$U_{rms}(1/2)$ N+11	$U_{rms}(1/2)$ N+12	$U_{rms}(1/2)$ N+13	$U_{rms}(1/2)$ N+14	$U_{rms}(1/2)$ N+15
90	92	94	94	94	94	94	94

Figure 4 – Détail 3 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai A4.1.1

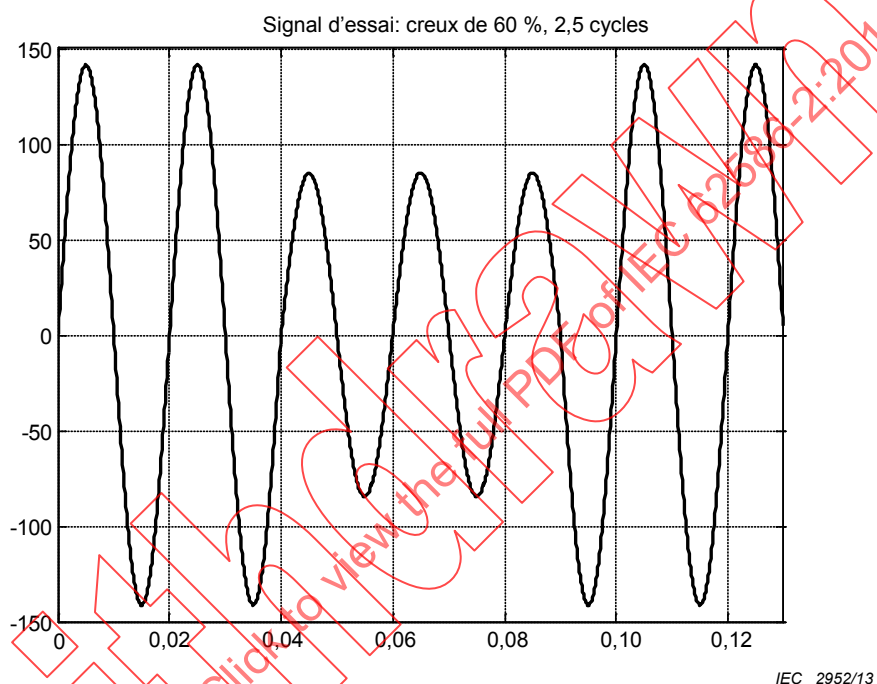


Figure 5 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.2

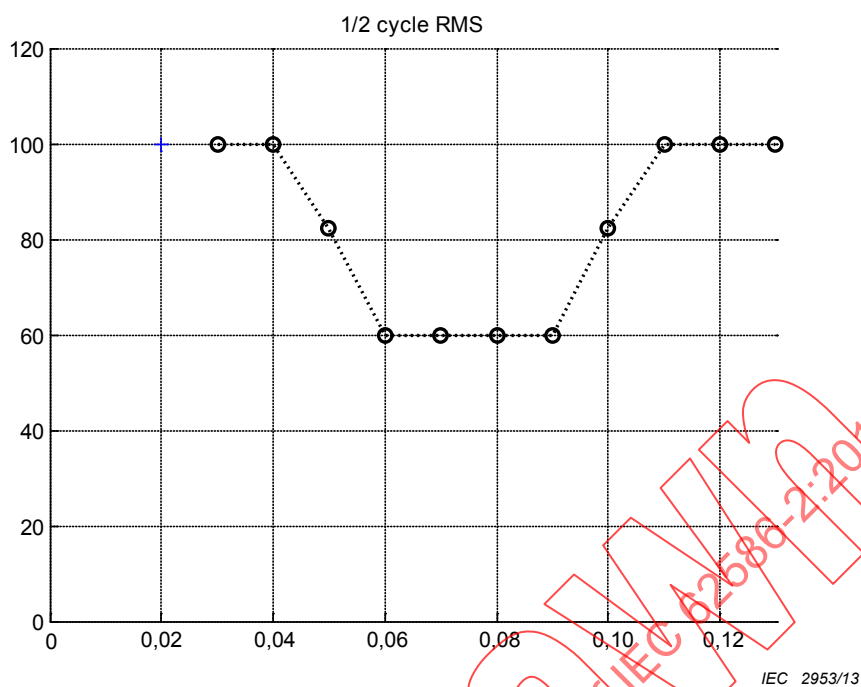


Figure 6 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai A4.1.2

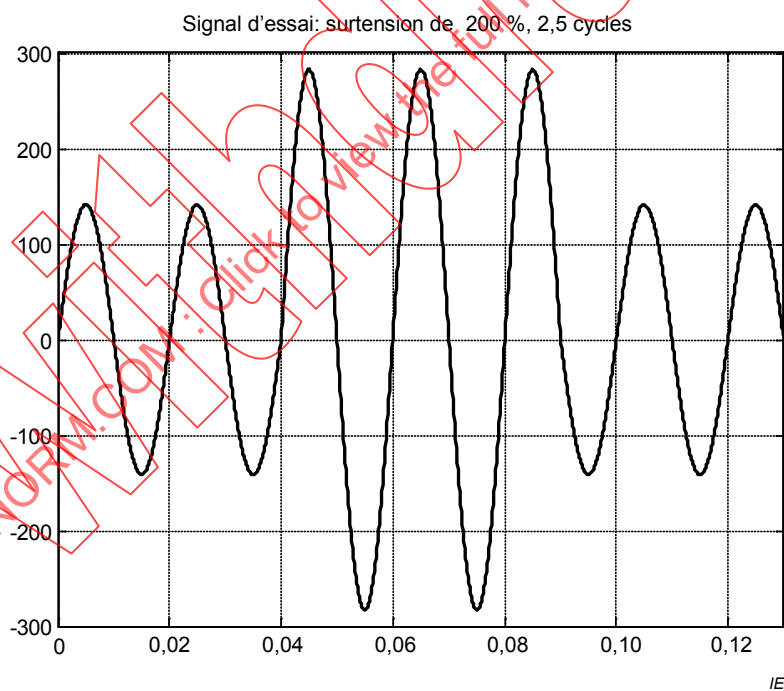
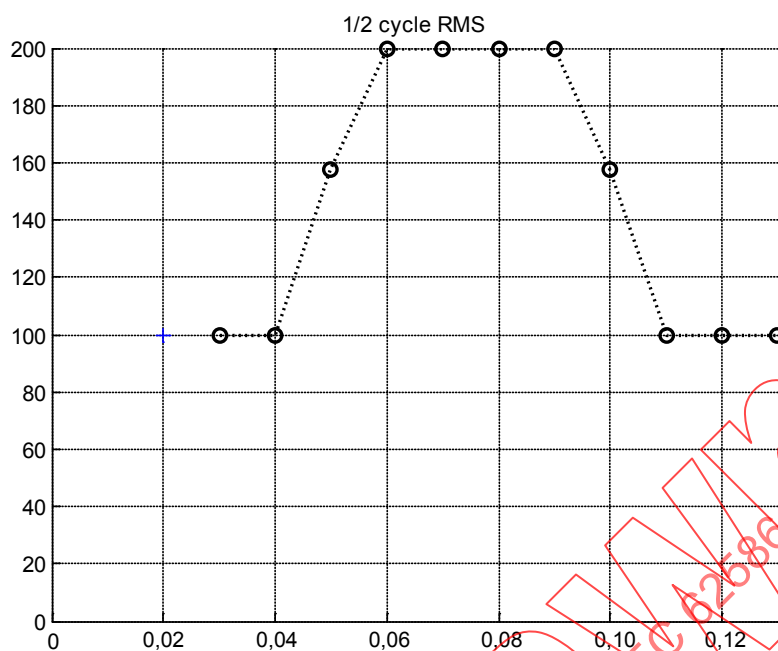
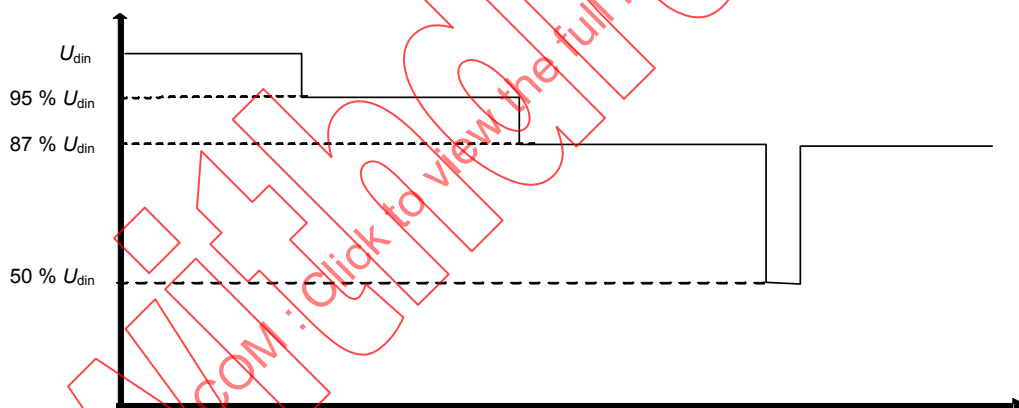


Figure 7 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai A4.1.2



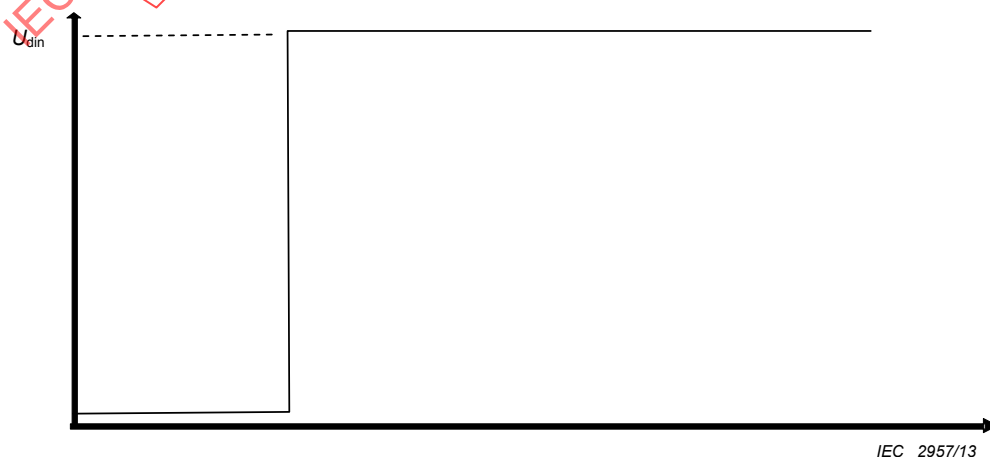
IEC 2955/13

Figure 8 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de surtensions conformément à l'essai A4.1.2



IEC 2956/13

Figure 9 – Essai de tension de référence de glissement

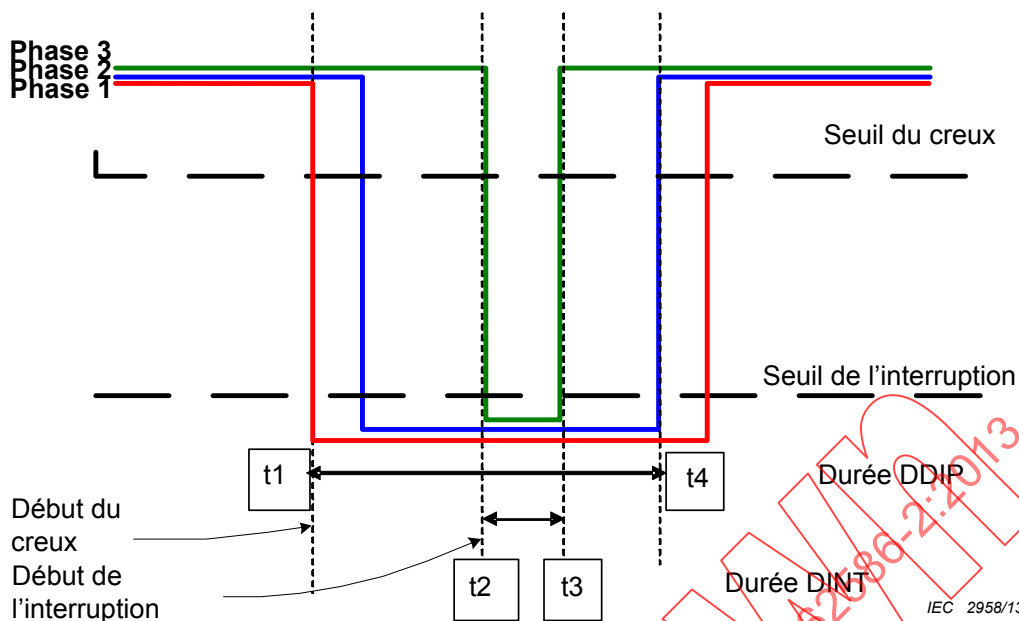


IEC 2957/13

Figure 10 – Condition de démarrage de la référence de glissement

6.4.2 Vérifiez les creux / interruptions dans un système polyphasé

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A4.2.1	Vérifiez que les creux et les interruptions sont correctement détectés dans un système polyphasé, en appliquant un essai unique avec une perturbation non synchrone à 3 phases contenant à la fois un creux et une interruption	P4 pour la fréquence pendant au moins 15 s. Seuil de creux = 90 % U_{din}, hystérésis = 2 % U_{din} Seuil d'interruption = 10 % U_{din}, hystérésis = 2 % U_{din} Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. – Commencez l'essai avec les trois phases définies sur U_{din} – A t1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1), injectez 0 % U_{din} sur la phase 1 – Au cycle t1+1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez 0 % U_{din} sur la phase 2 – A t2 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 3), injectez 0 % U_{din} sur la phase 3 – A t3 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 3), injectez 100 % U_{din} sur la phase 3 – Au cycle t3+1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez 100 % U_{din} sur la phase 2 – A t4 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1), injectez 100 % U_{din} sur la phase 1 Voir Figure 11, Figure 12 et Figure 13	– pour chaque canal, vérifiez que la séquence d'$U_{rms}(1/2)$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie dans la Figure 9 – Vérifiez que la durée de creux polyphasé est correctement relevée en tant que 6,5 cycles (dans la précision de temporisation définie dans CEI 61000-4-30). – Vérifiez que la durée d'interruption polyphasé est correctement relevée en tant que 1,5 cycles (dans la précision de temporisation définie dans CEI 61000-4-30). – Vérifiez que la tension restante de la mesure de creux est correctement relevée en tant que 0 % U_{din} (dans la précision d'amplitude définie dans CEI 61000-4-30).



NOTE La figure n'est pas dessinée à l'échelle.

Figure 11 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé

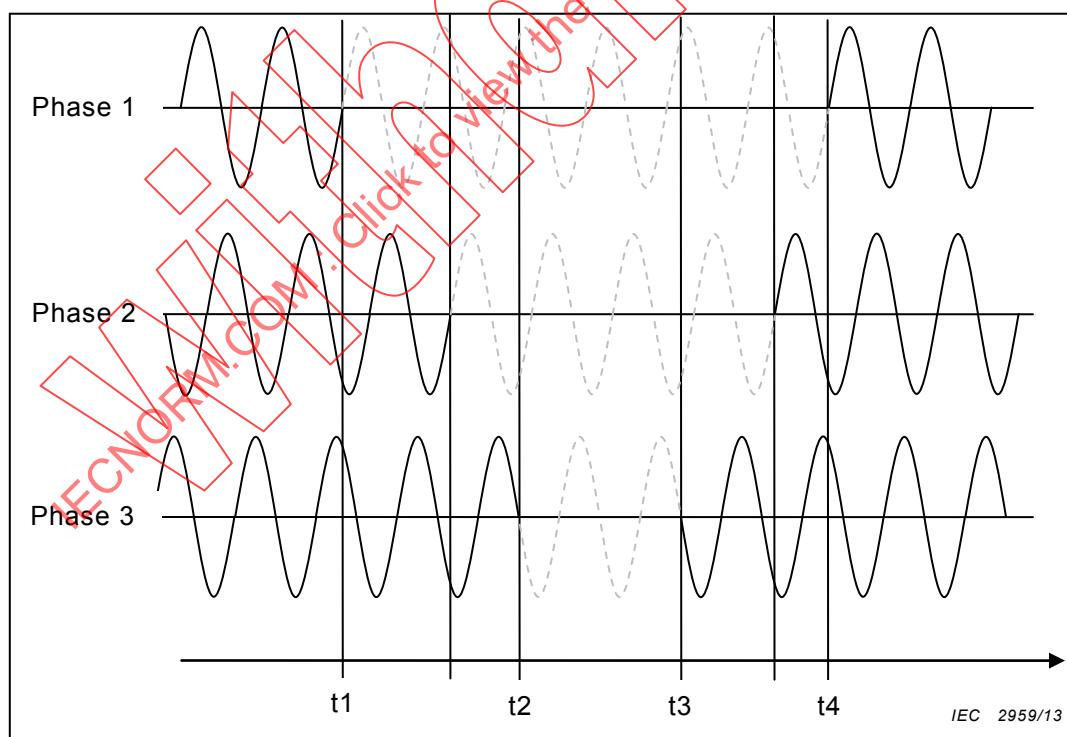


Figure 12 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé

	$U_{rms}(1/2)$ N	$U_{rms}(1/2)$ N+1 (démarrage du creux)	$U_{rms}(1/2)$ N+2	$U_{rms}(1/2)$ N+3	$U_{rms}(1/2)$ N+4	$U_{rms}(1/2)$ N+5	$U_{rms}(1/2)$ N+6 (démarrage de l'interrupteur)	$U_{rms}(1/2)$ N+7
Phase 1	100	70	0	0	0	0	0	0
Phase 2	100	100	100	70	0	0	0	0
Phase 3	100	100	100	100	100	70	0	0

	$U_{rms}(1/2)$ N+8	$U_{rms}(1/2)$ N+9 (fin de l'interrupteur)	$U_{rms}(1/2)$ N+10	$U_{rms}(1/2)$ N+11	$U_{rms}(1/2)$ N+12	$U_{rms}(1/2)$ N+13	$U_{rms}(1/2)$ N+14 (fin du creux)	$U_{rms}(1/2)$ N+15
Phase 1	0	0	0	0	0	70	100	100
Phase 2	0	0	0	70	100	100	100	100
Phase 3	0	70	100	100	100	100	100	100

Figure 13 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé

6.4.3 Vérifiez les Surtensions dans un système polyphasé

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A4.3.1.	Vérifiez que les Surtensions sont correctement détectées dans un système polyphasé, en appliquant un essai unique avec une injection de Surtension non synchrone à 3 phases	P4 pour la fréquence pendant au moins 15 s. Seuil de Surtension = $110 \% U_{din}$, hystérésis = $2 \% U_{din}$ Les paliers de tension doivent être effectués au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. – Commencez l'essai avec les trois phases définies sur U_{din} – A t1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1), injectez $130 \% U_{din}$ sur la phase 1 – Au cycle t1+1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez $130 \% U_{din}$ sur la phase 2 – Au cycle t1+2 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 3), injectez $130 \% U_{din}$ sur la phase 3 – A t1+4 cycles (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1 et la phase 3), injectez $100 \% U_{din}$ sur la phase 1 et la phase 3 – A t3 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez $100 \% U_{din}$ sur la phase 2 Voir Figure 14 et Figure 15	– pour chaque canal, vérifiez que la séquence d' $U_{rms}(1/2)$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie dans la Figure 15 – Vérifiez que la durée de Surtension polyphasé est correctement relevée en tant que 6,5 cycles (dans la précision de temporisation définie dans CEI 61000-4-30). – Vérifiez que l'amplitude de Surtension polyphasé est correctement relevée en tant que $130 \% U_{din}$ (dans la précision d'amplitude définie dans CEI 61000-4-30).

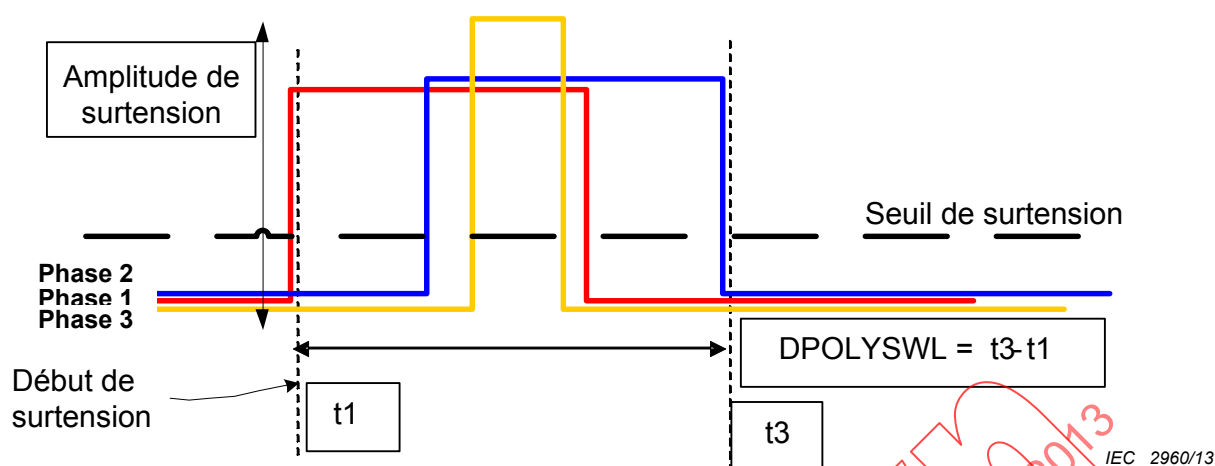


Figure 14 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées

	$U_{rms}(1/2)$ N	$U_{rms}(1/2)$ N+1 (démarra ge de la Surtensio n)	$U_{rms}(1/2)$ N+2	$U_{rms}(1/2)$ N+3	$U_{rms}(1/2)$ N+4	$U_{rms}(1/2)$ N+5	$U_{rms}(1/2)$ N+6	$U_{rms}(1/2)$ N+7
Phase 1	100	116	130	130	130	130	130	130
Phase 2	100	100	100	116	130	130	130	130
Phase 3	100	100	100	100	100	127	150	150

	$U_{rms}(1/2)$ N+8	$U_{rms}(1/2)$ N+9	$U_{rms}(1/2)$ N+10	$U_{rms}(1/2)$ N+11	$U_{rms}(1/2)$ N+12	$U_{rms}(1/2)$ N+13	$U_{rms}(1/2)$ N+14 (fin de la Surtensio n)	$U_{rms}(1/2)$ N+15
Phase 1	130	116	100	100	100	100	100	100
Phase 2	130	130	130	130	130	116	100	100
Phase 3	150	127	100	100	100	100	100	100

Figure 15 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées

6.5 Déséquilibre de tension d'alimentation

6.5.1 Généralités

Utilisez une source d'alimentation CA à 3 canaux respectant ou dépassant les valeurs de stabilité suivantes sous les conditions de référence définies dans le Tableau 11: tension $\pm 0,05\%$

NOTE Les conditions de référence pour les PQI sont définies dans la norme CEI 62586-1.

6.5.2 Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure

N	Cible de l'essai	Conditions d'essai	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A5.1.1	Vérifiez la précision de la mesure de déséquilibre	Connectez une source d'alimentation CA à 3 canaux et réglez Canal 1 (L1 à N) sur 100 % d' U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 100 % d' U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 100 % d' U_{din}	---	vérifiez si u_0 et u_2 se trouvent entre 0 % et 0,15 %
A5.1.2	Vérifiez la précision de la mesure de déséquilibre	Connectez la source d'alimentation CA à 3 canaux et réglez Canal 1 (L1 à N) sur 73 % d' U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 80 % d' U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 87 % d' U_{din}	---	vérifiez si u_0 et u_2 se trouvent entre 4.9 % et 5.2 %
A5.1.3	Vérifiez la précision de la mesure de déséquilibre	Connectez la source d'alimentation CA à 3 canaux et réglez Canal 1 (L1 à N) sur 152 % d' U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 140 % d' U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 128 % d' U_{din}	---	vérifiez si u_0 et u_2 se trouvent entre 4.8 % et 5.1 %
A5.1.4	Vérifiez la précision de la mesure de déséquilibre avec le déphasage avec un système à 4 câbles.	Connectez une source d'alimentation CA à 3 canaux et réglez Canal 1 (L1 à N) sur 100 % d' U_{din} , 0° Canal 2 (L2 à N) sur 90 % d' U_{din} , -122° Canal 3 (L3 à N) sur 100 % d' U_{din} , +118°	---	vérifiez si $u_0 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ et si $u_2 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$

6.5.3 Agrégation

Il doit être vérifié que les valeurs agrégées sont fournies par l'équipement en essai. Un essai de précision des valeurs agrégées n'est pas nécessaire.

6.6 Harmoniques de tension

6.6.1 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 10 secondes.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.1.1	Vérifiez que les intervalles de mesure 10/12 cycles sont sans intervalles et sans chevauchement	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe E.		
A6.1.2	Vérifiez que les mesures 10/12 cycles utilisent la mesure de sous-groupe harmonique ($U_{sg,n}$) provenant de la CEI 61000-4-7	Appliquez les conditions de référence, plus P1 pour les harmoniques (vérifiez la mesure du sous-groupe de base)	---	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^{ème} harmonique (la 2 ^{ème} harmonique est présente à 5 %)
		Appliquez les conditions de référence, plus P1 pour les interharmoniques)	---	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^{ème} harmonique (aucun contenu significatif détecté)
		Appliquez les conditions de référence, plus S4 pour les interharmoniques)	---	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^{ème} harmonique (la 2 ^{ème} harmonique est présente à 4 %)
A6.1.3	Vérifiez que les mesures sont effectuées au moins jusqu'au 50 ^{ème} ordre	---	---	Vérifiez qu'au moins 50 harmoniques sont fournies par l'appareil
A6.1.4	Si la déformation harmonique totale est calculée, vérifiez qu'il s'agit de la déformation harmonique totale du sous-groupe (THDS) de la CEI 61000-4-7	Appliquez les conditions de référence, plus P5 pour les harmoniques	---	TC150/180(unc)-thd (distorsion significative détectée)
		Appliquez les conditions de référence, plus P5 pour les interharmoniques	---	TC150/180(unc)-thd (aucune distorsion significative détectée)
A6.1.5	Vérifiez qu'un facteur de crête d'au moins 2 est pris en charge par l'appareil	Appliquez les conditions de référence plus S1 pour les harmoniques (facteur de crête de 2)	---	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
A6.1.6	Vérifiez qu'un filtre anti-repliement correctement conçu est utilisé sur l'appareil, en fournissant (en combinaison avec suréchantillonnage) une atténuation dépassant 50 dB de toutes les fréquences produisant un alias au-dessous ou jusqu'à la 50 ^{ème} harmonique.	Appliquez les conditions de référence plus 10 % d' U_{din} à $75,0 \times$ la fréquence fondamentale ^a	---	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques (pas de repliement détecté)
		Appliquez les conditions de référence plus 10 % d' U_{din} à $150,0 \times$ la fréquence fondamentale ^a	---	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques (pas de repliement détecté)
		Appliquez les conditions de référence plus 10 % d' U_{din} à $501,0 \times$ la fréquence fondamentale ^a	---	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques (pas de repliement détecté)

^a Seuls trois points d'essai anti-repliement obligatoires sont définis ici pour simplifier les exigences d'essai minimum. Toutefois, selon les caractéristiques de fréquence d'échantillonnage et de filtre de l'appareil soumis à l'essai, un autre contenu spectral peut être requis pour évaluer correctement le fonctionnement d'un filtre anti-repliement. Le laboratoire d'essai appliquant cette procédure peut également choisir d'appliquer un ensemble de signaux à large spectre en tant qu'essai plus exhaustif du filtre anti-repliement, en utilisant un analyseur de réseau ou autre équipement similaire.

6.6.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.6.2.1 Incertitude dans les conditions de référence

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.2.2	Vérifiez l'incertitude de mesure – harmonique paire unique	Conditions de référence plus P1 pour les harmoniques	---	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.3	Vérifiez l'incertitude de mesure – harmonique impaire unique	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	---	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.4	Vérifiez l'incertitude de mesure – harmonique importante unique	Conditions de référence plus P3 pour les harmoniques	---	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.5	Vérifiez la plage de mesure – extrémité inférieure	Conditions de référence plus P4 pour les harmoniques	---	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.6	Vérifiez la plage de mesure – extrémité supérieure	Conditions de référence plus P5 pour les harmoniques	---	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
NOTE Les valeurs 150/180 cycle sont sélectionnées pour ces essais pour simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 harmoniques; cela est plus facile à faire dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.				

6.6.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.3.1	Vérifiez l'influence de la fréquence sur l'incertitude de la mesure	Conditions de référence plus P1 pour les harmoniques (ordre d'harmonique le plus bas)	S1 pour la fréquence (fréquence la plus faible)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
		Conditions de référence plus P3 pour les harmoniques (ordre d'harmonique le plus élevé)	S4 pour la fréquence (fréquence la plus élevée)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
A6.3.2	Vérifiez l'influence de l'amplitude de la tension sur l'incertitude de la mesure	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	S1 pour l'amplitude de la tension (tension la plus faible)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
		Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	S3 pour l'amplitude de la tension (tension la plus élevée)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
NOTE Les valeurs 150/180 cycle sont sélectionnées pour ces essais pour simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 harmoniques; cela est plus facile à faire dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.				

6.6.3 Évaluation de mesure

Non applicable.

6.6.4 Agrégation de mesure

6.6.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs. .

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.4.1	Vérifiez le chevauchement d'agrégation 1	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	f = 49,99 Hz ou 59,99 Hz Durée de l'essai = 11 min	Soumettez le flag temporel et le nombre de blocs de la séquence pour la 3 ^{ème} harmonique à un essai.
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 10/12 cycles numéro 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 10$				

6.6.4.2 Agrégation de 150/180 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.5.1	Vérifiez le chevauchement d'agrégation 2	Conservez les conditions de référence (y compris une composante fondamentale constante) et ajoutez un contenu harmonique variable comme décrit: – Démarrez à P2 pour les harmoniques – Faites une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne 0 % – Faites une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne P2 – Répéter	f = 50,125 Hz (couvrant 50 Hz) ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon la sélection du fabricant	TC150/180(unc)-harm pour la 3 ^{ème} harmonique, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles pour chacun des intervalles d'agrégation superposés 150/180 cycle
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 150/180 cycles numéro 201.				
NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

6.6.4.3 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs. .

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.6.1	Vérifiez l'agrégation 10 min	Conservez les conditions de référence (y compris une composante fondamentale constante) et ajoutez un contenu harmonique variable comme décrit: – Démarrez à P2 pour les harmoniques – Faites une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne 0 % – Faites une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne P2 – Répéter	f = 49,99 ou 59,99 Hz Durée de l'essai = 11 min	TC10 min(unc)-harm pour la troisième harmonique, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles basées sur les numéros de séquence de bloc
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 10/12 cycles numéro 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5/600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5/600) \times 10$				

6.6.4.4 Agrégation de 2 h

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.7.1	Vérifiez l'agrégation 2 h	On doit vérifier que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.7 Interharmoniques de tension

6.7.1 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A7.1.1	Vérifiez que les intervalles de mesure 10/12 cycles sont sans intervalles et sans chevauchement	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe E		
A7.1.2	Vérifiez que les mesures 10/12 cycles utilisent la mesure de sous-groupe interharmonique (Uisg.h) provenant de la CEI 61000-4-7	Appliquez les conditions de référence, plus P1 pour les harmoniques	---	TC10/12(unc)-interharm pour les deux interharmoniques entourant la 2 ^{ème} harmonique (aucun contenu significatif sur les deux interharmoniques)
		Appliquez les conditions de référence, plus P1 pour les interharmoniques	---	TC10/12(unc)-interharm pour l'interharmonique entre la fondamentale et la 2 ^{ème} harmonique (l'interharmonique est présente)
A7.1.3	Vérifiez que les mesures sont effectuées au moins jusqu'au 50 ^{ème} ordre	---	---	Vérifiez qu'au moins 50 interharmoniques sont fournies par l'appareil

6.7.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.7.2.1 Incertitude dans les conditions de référence

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A7.2.1	Vérifiez l'incertitude de mesure – pas d'interharmonique	Conditions de référence	---	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.2	Vérifiez l'incertitude de mesure – interharmonique d'ordre inférieur unique	P1 pour les interharmoniques	---	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.3	Vérifiez l'incertitude de mesure – interharmonique d'ordre moyen unique	P2 pour les interharmoniques	---	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.4	Vérifiez l'incertitude de mesure – interharmonique d'ordre élevé unique	P3 pour les interharmoniques	---	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.5	Vérifiez la plage de mesure – extrémité inférieure	P4 pour les interharmoniques	---	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.6	Vérifiez la plage de mesure – extrémité supérieure	P5 pour les interharmoniques	---	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
Les valeurs 150/180 cycle sont sélectionnées pour ces essais pour simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 interharmoniques; cela est plus facile à faire dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.				

6.7.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai
A7.3.1	Vérifiez l'influence de la fréquence sur l'incertitude de la mesure	P1 pour les interharmoniques (ordre d'interharmonique le plus faible)	S1 pour la fréquence (fréquence la plus faible)	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
		P3 pour les interharmoniques (ordre d'interharmonique le plus élevé)	S4 pour la fréquence (fréquence la plus élevée)	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.3.2	Vérifiez l'influence de l'amplitude de la tension sur l'incertitude de la mesure	P2 pour les interharmoniques	S1 pour l'amplitude de la tension (tension la plus faible)	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
		P2 pour les interharmoniques	S3 pour l'amplitude de la tension (tension la plus élevée)	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques

Les valeurs 150/180 cycle sont sélectionnées pour ces essais pour simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 interharmoniques; cela est plus facile à faire dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.

6.7.3 Évaluation de mesure

Non applicable.

6.7.4 Agrégation de mesure

6.7.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A7.4.1	Vérifiez le chevauchement d'agrégation 1	P2 pour les interharmoniques	f = 49,99 ou 59,99 Hz Durée de l'essai = 11 min	Soumettez le flag temporel et le nombre de blocs de la séquence pour l'interharmonique à un essai à $7,5 \times$ la fréquence fondamentale.
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 10/12 cycles numéro 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2999,5 / 600) \times 10$				

6.7.4.2 Agrégation de 150/180 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge RTC consécutifs de 10 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A7.5.1	Vérifiez le chevauchement d'agrégation 2	Conservez les conditions de référence (y compris une composante fondamentale constante) et ajoutez un contenu interharmonique variable comme décrit: – Démarrez à P2 pour les interharmoniques – Faites une décélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne 0 % – Faites une accélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne P2 – Répéter	f = 50,125 Hz (couvrant 50 Hz) ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon la sélection du fabricant	TC150/180(unc)-interharm pour l'interharmonique à 7,5 × la fréquence fondamentale, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles pour chacun des intervalles d'agrégation superposés 150/180 cycle
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 150/180 cycles numéro 201. NOTE 50,125 Hz = (200,5 / 600) × 150; 60,15 Hz = (200,5 / 600) × 180				

6.7.4.3 Agrégation 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A7.6.1	Vérifiez l'agrégation 10 min	Conservez les conditions de référence (y compris une composante fondamentale constante) et ajoutez un contenu interharmonique variable comme décrit: – Démarrez à P2 pour les interharmoniques – Faites une décélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne 0 % – Faites une accélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'elle atteigne P2 – Répéter	f = 49,99 ou 59,99 Hz Durée de l'essai = 11 min	TC10 min(unc)-interharm pour l'interharmonique à 7,5 × la fréquence fondamentale, avec l'agrégation correcte de t TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques les valeurs 10/12 cycles basées sur les numéros de séquence de bloc
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 10/12 cycles numéro 3000. NOTE 59,99 Hz = (2999,5 / 600) × 12; 49,99 Hz = (2999,5 / 600) × 10				

6.7.4.4 Agrégation 2 h

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A7.7.1	Vérifiez l'agrégation 2 h	On doit vérifier que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.8 Tensions de la signalisation sur réseaux sur la tension d'alimentation**6.8.1 Méthode de mesure**

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A8.1.1	Vérifiez que l'utilisateur peut spécifier la fréquence de porteuse à contrôler, jusqu'à 3 kHz	---	---	Le produit permet à l'utilisateur de configurer les fréquences de porteuse à contrôlées jusqu'à 3 kHz
A8.1.2	Vérifiez que l'utilisateur peut spécifier le seuil de détection (au-dessus de 0,3 % U_{din}) et la longueur de la durée d'enregistrement (jusqu'à 120 s)	---	---	Le produit permet à l'utilisateur de configurer le seuil de détection et la durée d'enregistrement selon les spécifications
A8.1.3	Si la méthode 1 ^a est implémentée, vérifiez que cette implémentation est correcte	Configurez le produit pour contrôler une fréquence de porteuse de 1 060 Hz. Appliquez les points d'essai suivants pour la signalisation sur réseaux, chacun d'entre eux appliquant deux fréquences interharmoniques simultanément sur le même signal dans les conditions de référence.	---	---
		1 060 Hz bin seulement (il convient de le compter pour MsV): P3 à 1 060 Hz	---	TC10/12(unc), où la valeur attendue est la tension efficace pour le composant à 1060 Hz seulement
		Deux bins adjacents (il convient de ne pas les compter pour MsV): P3 à 1 055 Hz, et P3 à 1 065 Hz	---	TC10/12(unc), où la valeur attendue est la tension efficace pour le composant à 1060 Hz seulement

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A8.1.4	Si la méthode 2 ^b est implémentée, vérifiez que cette implémentation est correcte	Configurez le produit pour contrôler une fréquence de porteuse de 316,67 Hz. Appliquez les points d'essai suivants pour la signalisation sur réseaux, chacun d'entre eux appliquant deux fréquences interharmoniques simultanément sur le même signal dans les conditions de référence.	---	---
		Deux bins du milieu (il convient de les compter tous les deux pour MsV): P3 à 315 Hz et P3 à 320 Hz	---	TC10/12(unc), où la valeur attendue est la racine de la somme des carrés pour les quatre bins les plus proches de la fréquence contrôlée seulement: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
		Deux bins externes (il convient de les compter tous les deux pour MsV): P3 à 310 Hz et P3 à 325 Hz	---	TC10/12(unc), où la valeur attendue est la racine de la somme des carrés pour les quatre bins les plus proches de la fréquence contrôlée seulement: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
		Deux bins adjacents à la plage de calcul (il convient de ne pas les compter pour MsV): P3 à 305 Hz et P3 à 330 Hz	---	TC10/12(unc), où la valeur attendue est la racine de la somme des carrés pour les quatre bins les plus proches de la fréquence contrôlée seulement: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A8.1.5	Si la méthode 1 ^a et la méthode 2 ^b sont toutes les deux implémentées et si le fabricant annonce qu'il sélectionne de façon dynamique la méthode selon la fréquence spécifiée par l'utilisateur (la CEI 61000-4-30 l'appelle l'approche "préférentielle"), vérifiez que le produit utilise la méthode appropriée	Mêmes essais que 8.1.3 et 8.1.4, mais appliqués de façon séquentielle sans intervention manuelle (autrement qu'en spécifiant la fréquence de porteuse)	---	Le produit passe avec succès les essais 8.1.3 et 8.1.4 sans intervention manuelle
A8.1.6	Vérifiez que le produit indique quand un signal dépasse le seuil de détection	Configurez le produit pour utiliser un seuil de détection de 0,5 % et pour contrôler une fréquence de porteuse de 316,67 Hz, puis appliquez les deux essais ci-dessous.	---	---
		a) Appliquez P1 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz).	---	Le produit n'indique <u>pas</u> que le signal a dépassé le seuil de détection
		b) Appliquez P2 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz).	---	Le produit <u>indique</u> que le signal a dépassé le seuil de détection
A8.1.7	Vérifiez que le produit peut relever les valeurs de tension de signal 10/12 cycles durant la période d'enregistrement qui suit la détection, pour donner le niveau maximal de tension de signal pendant cette période.	Configurez le produit pour utiliser une durée d'enregistrement de 120 s, puis appliquez le même essai que 8.1.6 b).	---	Le niveau maximal de tension de signal pendant la durée d'enregistrement de 120 s peut être déterminé à partir des valeurs 10/12 cycles enregistrées.
^a "Méthode 1" fait référence à la méthode basée sur "le bin interharmonique de la valeur efficace 10/12 cycles correspondante".				
^b "Méthode 2" fait référence à la méthode basée sur "la racine de la somme des carrés pour les 4 bins interharmoniques de la valeur efficace 10/12 cycles les plus proches".				

6.8.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.8.2.1 Incertitude dans les conditions de référence

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A8.2.1	Vérifiez l'incertitude de la mesure pour une fréquence de porteuse de 316,67 Hz	P2 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P4 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P5 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.2.2	Vérifiez l'incertitude de la mesure pour une fréquence de porteuse de 1 060 Hz	P2 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P4 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P5 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 1 060 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.2.3	Vérifiez l'incertitude de la mesure pour une fréquence de porteuse de 2 975 Hz	P2 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P4 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P5 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 2 975 Hz)	---	TC10/12(unc) pour la méthode choisie

6.8.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A8.3.1	Vérifiez l'influence de la fréquence sur l'incertitude de la mesure	P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 2 975 Hz)	S1 pour la fréquence	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 1 060 Hz)	S3 pour la fréquence	TC10/12(unc) pour la méthode choisie

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	S4 pour la fréquence	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.3.2	Vérifiez l'influence de l'amplitude de la tension sur l'incertitude de la mesure	P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	S1 pour l'amplitude de la tension	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	S3 pour l'amplitude de la tension	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.3.4	Vérifiez l'influence des harmoniques sur l'incertitude de la mesure	P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 316,67 Hz)	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la signalisation sur réseaux (fréquence de porteuse de 1 060 Hz)	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) pour la méthode choisie

6.8.2.3 Évaluation de mesure

Non applicable.

6.8.3 Agrégation

Non applicable.

6.9 Mesure des paramètres de sous-déviatio n et de sur-déviatio n

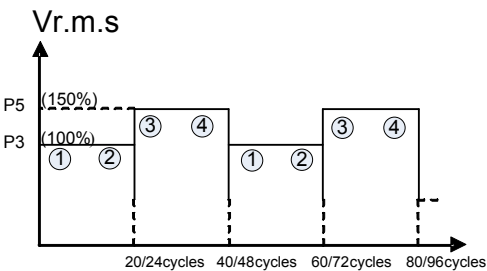
6.9.1 Méthode de mesure

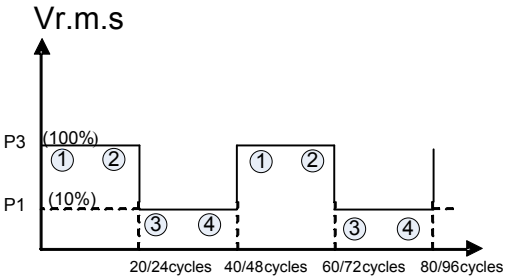
Les essais pour la méthode de mesure sont spécifiés dans le tableau ci-dessous pour les valeurs 10/12 cycles seulement (l'agrégation est spécifiée dans une section ultérieure).

Le CEI 61000-4 30:2008 décrit la méthode de mesure sous $U_{\text{rms-under},i}$ et $U_{\text{rms-over},i}$ basé sur la valeur 10/12 cycles efficace $U_{\text{rms-200ms},i}$, où i représente l'intervalle 10/12 cycles spécifique. Toutefois, la sous-déviatio n (U_{under}) et la sur-déviatio n (U_{over}) ne sont décrites que dans la section agrégation. Le tableau ci-dessous suppose que U_{under} et U_{over} peuvent également être calculés pour chaque intervalle 10/12 cycles, en utilisant la même formule de la section agrégation pour agréger une valeur 10/12 cycles unique.

Pour l'intervalle 10/12 cycles, un appareil doit rendre disponible au moins un des U_{under} et $U_{\text{rms-under}}$ et au moins un des U_{over} et $U_{\text{rms-over}}$. Toutes les valeurs qui sont rendues disponibles doivent respecter les exigences indiquées ci-dessous.

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A9.1.1	Essai en régime établi – vérifiez le calcul correct d' $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ et U_{over} quand $U_{\text{rms-200ms}} > U_{\text{din}}$	P5 pour l'amplitude de la tension d'alimentation (la tension est 150 % d' U_{din})	---	Pour chaque valeur 10/12 cycles: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{under}} = 0 \%$ $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{rms-200ms}}$ $U_{\text{over}} = (U_{\text{rms-over}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [environ 50 %]
A9.1.2	Essai en régime établi – vérifiez le calcul correct d' $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ et U_{over} quand $U_{\text{rms-200ms}} = U_{\text{din}}$	Conditions de référence (l'amplitude de la tension d'alimentation est $U_{\text{din}} \pm 1 \%$)	---	Pour chaque valeur 10/12 cycles: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{din}}$ ou $U_{\text{rms-200ms}}$, selon la valeur la plus faible $U_{\text{under}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{rms-under}}) / U_{\text{din}}$ [environ 0 %] $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{din}}$ ou $U_{\text{rms-200ms}}$, selon la valeur la plus élevée $U_{\text{over}} = (U_{\text{rms-over}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [environ 0 %]
A9.1.3	Essai en régime établi – vérifiez le calcul correct d' $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ et U_{over} quand $U_{\text{rms-200ms}} < U_{\text{din}}$	P1 pour l'amplitude de la tension d'alimentation (la tension est 10 % d' U_{din})	---	Pour chaque valeur 10/12 cycles: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{rms-200ms}}$ (l'amplitude de la tension d'alimentation) $U_{\text{under}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{rms-under}}) / U_{\text{din}}$ [environ 90 %] $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{over}} = 0 \%$
A9.1.4	Essai en régime non établi – vérifiez que toutes les valeurs 10/12 cycles sont calculées sans espaces			Séquence des valeurs attendues: Les valeurs 10/12 cycles seront répétées par groupes de quatre états: $U_{\text{under}} = 0 \%$ $U_{\text{under}} = 0 \%$ $U_{\text{under}} = 50 \%$ $U_{\text{under}} = 50 \%$ NOTE Ces valeurs peuvent dévier selon la précision de synchronisation de 10/12 cycles.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A9.1.5	Essai en régime non établi – vérifiez que toutes les valeurs 10/12 cycles sont calculées sans espaces			Séquence des valeurs attendues: Les valeurs 10/12 cycles seront répétées par groupes de quatre états: 1. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{under}} = 90 \%$ 4. $U_{\text{under}} = 90 \%$ NOTE Ces valeurs peuvent dévier selon la précision de synchronisation de 10/12 cycles.
A9.1.6	Vérifiez le nombre de valeurs produites	N/A	---	Sur les systèmes à simple phase, 1 valeur est fournie pour chaque $U_{\text{rms-under}}$ et $U_{\text{rms-over}}$. Sur les systèmes à 3 phases et 3 câbles, 3 valeurs sont fournies pour chaque $U_{\text{rms-under}}$ et $U_{\text{rms-over}}$. Sur les systèmes à 3 phases et 4 câbles, 6 valeurs ou 3 valeurs sont fournies pour chaque $U_{\text{rms-under}}$ et $U_{\text{rms-over}}$.

6.9.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.9.2.1 Généralités

Pour la sous-déviation et la sur-déviation, les valeurs calculées sont dépendantes des valeurs efficaces 10/12 cycles sous-jacentes, comme spécifié pour l'amplitude de la tension d'alimentation. Les essais appropriés de 6.2.4.1 sont considérés comme nécessaires et suffisants pour vérifier l'incertitude de la mesure et l'étendue de mesure, comme décrit ci-dessous.

6.9.2.2 Incertitude dans les conditions de référence

Couvert par 6.2.4.1.

Il est suffisant de vérifier que les calculs de 10/12 cycles sous-jacents pour l'amplitude de la tension d'alimentation satisfont aux exigences pertinentes de précision et de plage.

6.9.2.3 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

Couvert par 6.2.4.1.

Il est suffisant de vérifier que les calculs de 10/12 cycles sous-jacents pour l'amplitude de la tension d'alimentation satisfont aux exigences pertinentes de précision et de plage.

6.9.3 Évaluation de mesure

Non applicable.

6.9.4 Agrégation de mesure

6.9.4.1 General

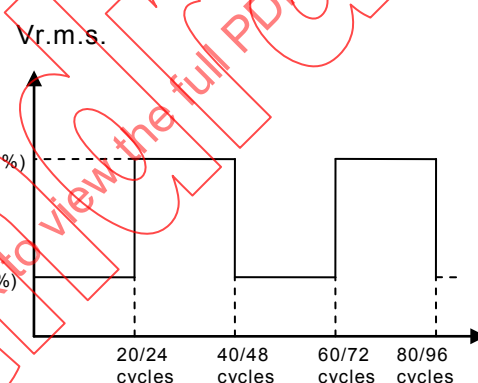
Dans la CEI 61000-4-30 Ed. 2, les Équations (6) et (7) spécifient la méthode d'agrégation pour la sous-déviaton et la sur-déviaton d'une manière légèrement différente des autres paramètres. Les essais suivants sont destinés à vérifier que ces méthodes d'agrégation sont implémentées correctement.

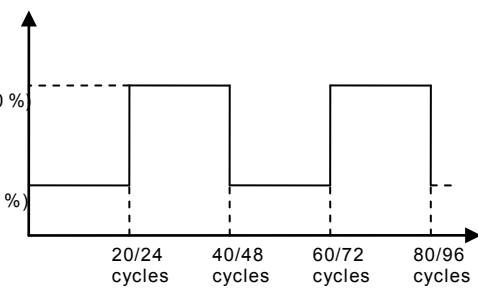
6.9.4.2 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

Couvert par 6.2.2

Il est suffisant de vérifier que les calculs de 10/12 cycles sous-jacents pour l'amplitude de la tension d'alimentation sont correctement synchronisés sur le top d'horloge de 10 min.

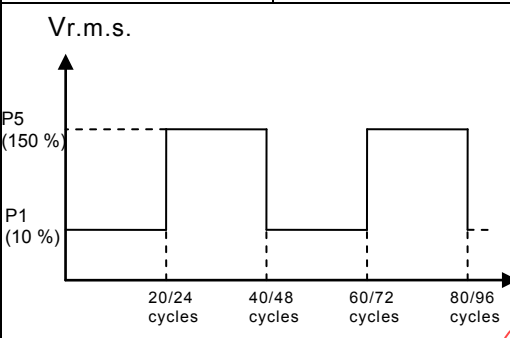
6.9.4.3 Agrégation de 150/180 cycles avec 10 min de synchronisation

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A9.2.1	Vérifiez l'agrégation correcte d'U_{under} et d'U_{over} pour l'intervalle 150/180 cycles (conformément aux équations 6 et 7 de la CEI 61000-4-30:2008): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	 Fréquence = 50 Hz / 60 Hz (ou les deux si applicable) L'essai doit durer au moins 10 s.	Les valeurs efficaces 10/12 cycles seront répétées par groupes de quatre, tel que décrit en 9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être relevées et synchronisées avec les valeurs 150/180 cycles associées pour U_{under} et U_{over}. Les valeurs 150/180 cycles doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les Équations 6 et 7.	Les valeurs efficaces 10/12 cycles seront répétées par groupes de quatre, tel que décrit en 9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être relevées et synchronisées avec les valeurs 150/180 cycles associées pour U_{under} et U_{over}. Les valeurs 150/180 cycles doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les Équations 6 et 7.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A9.2.2	Vérifiez que les agrégations 150/180 cycles pour U_{under} et U_{over} sont resynchronisées sur le top d'horloge de 10 min	Vr.m.s.  Fréquence = 50,125 Hz / 60,15 Hz (ou les deux si applicable) L'essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.		Les valeurs efficaces 10/12 cycles seront répétées par groupes de quatre, tel que décrit en 9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être relevées et synchronisées avec les valeurs 150/180 cycles associées pour U_{under} et U_{over}. La valeur finale 150/180 cycles dans un intervalle 10 min et la première valeur (resynchronisée) 150/180 cycles de l'intervalle 10 min suivant doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les équations 6 et 7.
Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 150/180 cycles numéro 201. NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

6.9.4.4 Agrégation 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A9.3.1	Vérifiez l'agrégation correcte d'U_{under} et d'U_{over} pour l'intervalle 10 min (conformément aux Equations 6 et 7 de la CEI 61000-4-30:2008): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n U_{\text{rms-under},j}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n U_{\text{rms-over},j}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	Vr.m.s.  Fréquence = 50 Hz / 60 Hz (ou les deux si applicable) L'essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.	Les valeurs efficaces 10/12 cycles seront répétées par groupes de quatre, tel que décrit en 9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être relevées pour l'intervalle 10 min entier et alignées avec les valeurs 10 min associées pour U_{under} et U_{over}. Les valeurs 10 min doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les équations 6 et 7.	

6.9.4.5 Agrégation de 2 h

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A9.4.1.	Vérifiez l'agrégation 2 h	On doit vérifier que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.10 Marquage (Flagging)

N	Cible de l'essai	Points d'essai	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A10.1.1	Vérifiez le flagging s'il n'est pas défini lorsque les conditions de flagging ne sont pas satisfaites	Cet essai doit inclure au moins 1 intervalle complet de 2 h. NOTE Cet essai peut être combiné à un autre essai qui n'inclue pas les conditions de flagging.	Vérifiez qu'il n'y a pas de flagging dans tous les intervalles agrégés.
A10.1.2	Flagging dans un système polyphasé causé par un creux de tension Pour papillotement Plt	Creux: 70 % d'U_{din}, 1 canal, L2, Durée: 100 ms Cet essai doit inclure au moins 1 intervalle complet de 2 h.	Chacun des paramètres répertoriés ci-dessous est balisé au sein de chaque intervalle de mesure correspondant qui contient le/la creux/Surtension/interruption (comme illustré dans la Figure 18): – Papillotement (Plt 2 h) NOTE Pour des raisons d'efficacité, l'essai 10.1.1 n'examine que le flagging du papillotement (valeurs Plt 2 h), bien qu'il soit attendu que d'autres valeurs de 2 h soient également marquées ."

N	Cible de l'essai	Points d'essai	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A10.1.3	marquage dans un système polyphasé causé par un creux de tension ^a	Creux: 70 % d' U_{din} , 1 canal, L2, Durée: 100 ms	Chacun des paramètres répertoriés ci-dessous est balisé au sein de chaque intervalle de mesure correspondant qui contient le/la creux/Surtension/interruption (comme illustré dans la Figure 16): – Fréquence d'alimentation (10 s) – Amplitude de la tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min) – Papillotement (Pst 10 min) – Déséquilibre de tension d'alimentation (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min)
A10.1.4	marquage dans un système polyphasé causé par une Surtension de tension ^a	Surtension: 120 % d' U_{din} , 2 canaux, L1+L3, Durée: 100 ms	– Harmoniques de tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min)
A10.1.5	marquage dans un système polyphasé causé par une interruption de tension ^a	Interruption: 0 % d' U_{din} , 3 canaux, L1+L2+L3, Durée: 100 ms	– Interharmoniques de tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min) – Signalisation sur réseaux (10/12 cycles) – Sous-déviaton et sur-déviaton (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min)"
Le/la creux/Surtension/interruption de 100 ms doit commencer et se terminer au sein du même intervalle 10/12 cycles et au sein du même intervalle 10 s pour la fréquence. ^a Pour les instruments utilisant l'approche polyphasée pour le marquage des données, la marque est appliquée à toutes les phases mesurées. Pour les instruments utilisant l'approche canal par canal, la marque n'est appliquée qu'à la ou les phases contenant l'événement creux / Surtension / interruption. L'approche polyphasée et l'approche canal par canal sont définies dans la CEI 62586-1. NOTE Voir l'explication dans la Figure 16.			

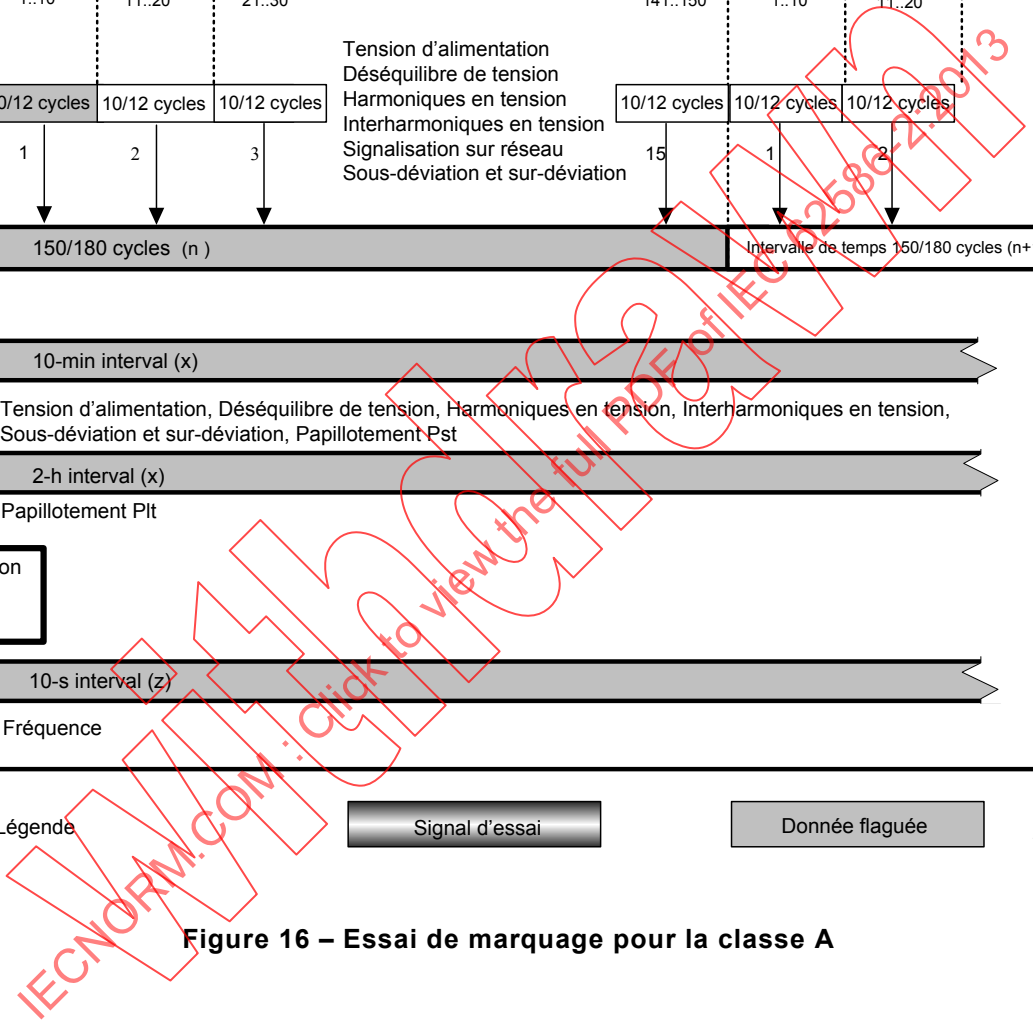


Figure 16 – Essai de marquage pour la classe A

6.11 Contrôle d'incertitude d'horloge

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A11.1.1	Vérifiez l'incertitude d'horloge	1) Vérifiez que l'instrument fonctionne avec la synchronisation d'horloge (vérifiez l'état de l'appareil). 2) Injectez une interruption d'une durée fixe avec un générateur de signal synchronisé et notez l'heure de début de l'interruption T1start. 3) Vérifiez que l'instrument a détecté une interruption et notez l'heure de début mesuré (lecture) T1start_mes. Vérifiez la précision de T1start_mes, elle doit être $T1start \pm 1$ cycle. 4) Déconnectez ou désactivez la synchronisation et laissez l'instrument effectuer la mesure pendant au moins 24 h. NOTE pendant ce temps, l'appareil peut être utilisé pour n'importe quel essai ne nécessitant pas la synchronisation. 5) Injectez une interruption d'une durée fixe avec un générateur de signal synchronisé et notez l'heure de début de l'interruption T2start. 6) Vérifiez que l'instrument a détecté une interruption et notez l'heure de début mesuré (lecture) T2start_mes. 7) Vérifiez l'incertitude d'horloge: $\text{Modulus}(T2start - T2start_mes) < (T2start - T1start) * 1/(3600 * 24)$ Voir Figure 17.		
NOTE 1 L'interruption injectée 2) et 5) aura une durée arbitraire (par ex. 1 s).				
NOTE 2 T1start_mes et T2start_mes ont une résolution de ± 20 ms.				

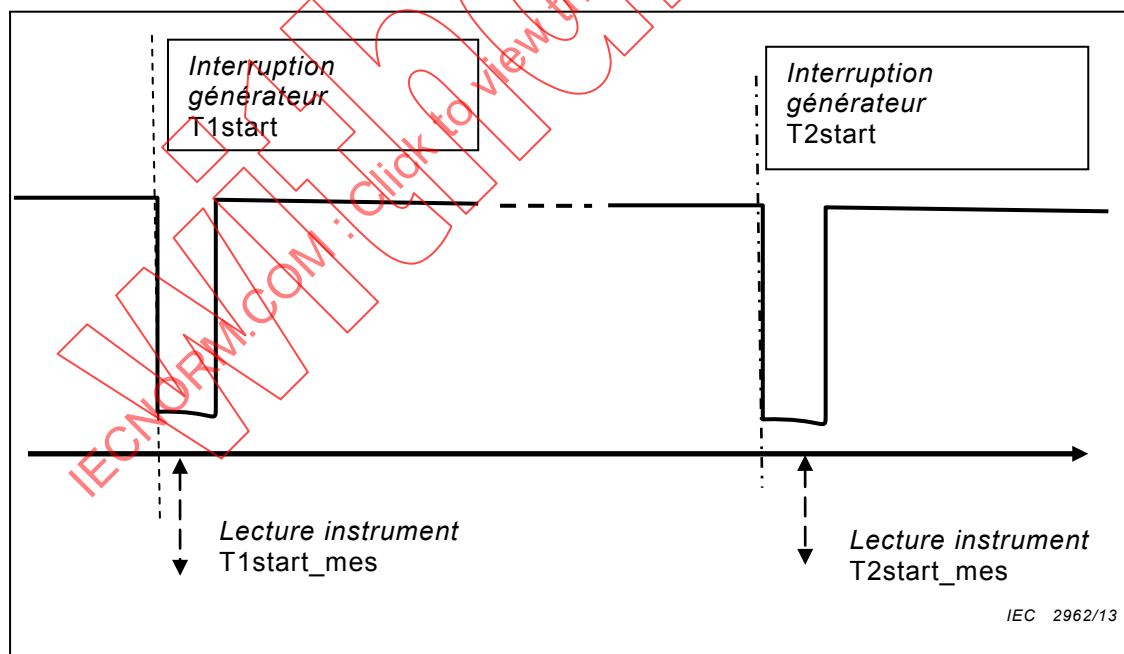


Figure 17 – Contrôle d'incertitude d'horloge

6.12 Variations en fonction des grandeurs d'influence externes

6.12.1 Généralités

Les variations ne doivent être contrôlées que pour la mesure de fréquence et la mesure de tension.

6.12.2 Influence de la température

Chaque essai doit durer au moins 1 minute.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 6	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A12.1.1	Vérifiez l'influence de la faible température	P1 pour la Fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P2 pour la Fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P3 pour la Fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		* P3 pour l'amplitude de la tension	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		Incertitude d'horloge (vérifiez la dérive sur une durée de 8 h)	ET1	Moins de 333 ms
A12.1.2	Vérifiez l'influence de la température la plus défavorable	P1 pour la Fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 6	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P2 pour la Fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P3 pour la Fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		Incertitude d'horloge (vérifiez la dérive sur une durée de 8 h)	ET2	Moins de 333 ms
A12.1.3	Vérifiez l'influence de la température élevée	P1 pour la Fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P2 pour la Fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 6	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P3 pour la Fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites (par ex Figure 2 de la CEI 62586-1)
		Incertitude d'horloge (vérifiez la dérive sur une durée de 8 h)	ET3	Moins de 333 ms

^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis aux deux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz".

6.12.3 Influence de la tension d'alimentation

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 6	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A12.2.1	Vérifiez l'influence de la tension d'alimentation faible	P1 pour la Fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites
		P2 pour la Fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 6	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P3 pour la Fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites
		P1 pour l'amplitude de la tension	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites
		P3 pour l'amplitude de la tension	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites
		P5 pour l'amplitude de la tension	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites
A12.2.2	Vérifiez l'influence de la tension d'alimentation élevée	P1 pour la Fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites
		P2 pour la Fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites
		P3 pour la Fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10s est conforme aux limites
		P1 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites
		P3 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 6	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P5 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour d'autres calculs Vérifiez que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis aux deux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz".				

7 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments respectant la classe S de la norme CEI 61000-4-30

7.1 Fréquence d'alimentation

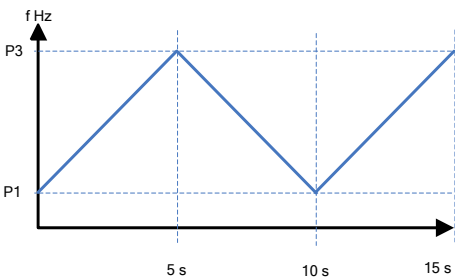
7.1.1 Généralités

La mesure de fréquence doit s'effectuer sur le canal de référence.

7.1.2 Méthode de mesure

La procédure d'essais est identique à celle définie pour la classe A.

Chaque essai doit durer au moins 2 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S1.1.1	Vérifier que l'intervalle moyen est de 10 s	Boucle (voir schéma ci-dessous): Triangle P1-P3 Durée: 5 s Triangle P3-P1 Durée: 5 s	Comptez le nombre de relevés de fréquence en 2 min (N)	TC10s(sam) TC(11 ≤ N ≤ 13)
				

7.1.3 Incertitude de mesure et étendue de mesure

7.1.3.1 Incertitude dans les conditions de référence

La procédure d'essais est identique à la classe A.

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S1.2.1	Vérifiez la plage de mesure	P1 pour la Fréquence ^a	---	TC10s(unc)
S1.2.2	Vérifiez la plage de mesure	P2 pour la Fréquence ^a	---	TC10s(unc)
S1.2.3	Vérifiez la plage de mesure	P3 pour la Fréquence ^a	---	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" et à la ligne "Fréquence 60 Hz".				

7.1.3.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

La procédure d'essais est identique à la "classe A".

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S1.3.1	Mesurez l'influence de l'amplitude de la tension sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences du 8).	P2 pour la Fréquence ^{a,b}	S1 pour l'amplitude de la tension.	TC10s(unc)
S1.3.2	Mesurez l'influence des harmoniques de la tension sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences du 8).	P2 pour la Fréquence ^{a,b}	S1 pour les harmoniques	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" et à la ligne "Fréquence 60 Hz".				
^b La mesure de fréquence s'effectue sur le canal de référence.				

7.1.4 Évaluation de mesure

N	Cible de l'essai	Essai
S1.4.1	Canal de référence	On doit vérifier que la mesure de fréquence s'effectue sur le canal de référence.

7.1.5 Agrégation de mesure

L'agrégation n'est pas requise pour la fréquence d'alimentation

7.2 Amplitude de la tension d'alimentation

7.2.1 Méthode de mesure

La procédure d'essais est identique à celle définie pour la "classe A".

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Essai
S2.1.1	Vérifiez la mesure sans intervalles et sans chevauchement	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe E.
NOTE Les essais suivants ne sont pas répertoriés ici car ils sont couverts par d'autres essais: vérifiez la mesure de valeur efficace (couverte par d'autres tests), vérifiez la précision de base de 10/12 cycles de mesure (couverte par d'autres tests)		

7.2.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

7.2.2.1 Incertitude dans les conditions de référence

La procédure d'essais est identique à la "classe A".

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S2.2.1	Vérifiez la plage de mesure	P1 pour l'amplitude de la tension	---	TC10/12(unc)
S2.2.2	Vérifiez la plage de mesure	P3 pour l'amplitude de la tension	---	TC10/12(unc)
S2.2.3	Vérifiez la plage de mesure	P5 pour l'amplitude de la tension	---	TC10/12(unc)

7.2.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence simples

La procédure d'essais est identique à la procédure d'essai de "classe A".

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S2.3.1	Mesurez l'influence de la fréquence sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences du 8).	P3 pour l'amplitude de la tension	S1 pour la fréquence	TC10/12(unc)
			S3 pour la fréquence	TC10/12(unc)
			S4 pour la fréquence	TC10/12(unc)
S2.3.2	Mesurez l'influence des harmoniques de la tension sur l'incertitude de la mesure (pour les autres calculs selon les exigences du 8).	P3 pour l'amplitude de la tension	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) sur le ch1 comparé à une tension de référence

7.2.3 Évaluation de mesure

Non applicable.

7.2.4 Agrégation de mesure

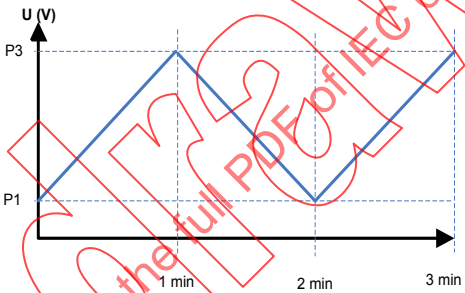
7.2.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

Non exigé pour la classe S.

La classe S nécessite des blocs 10/12 cycles sans intervalles et sans chevauchement (essai 2.1.1), il n'existe pas d'autre exigence sur la synchronisation de 10 min.

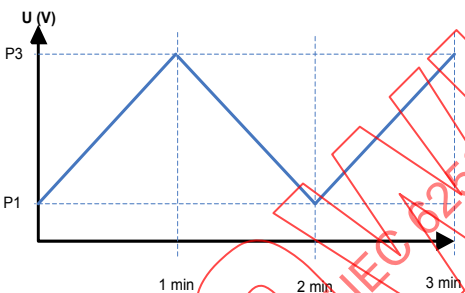
7.2.4.2 Agrégation de 150/180 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S2.5.1	Vérifiez l'implémentation sans intervalles	Boucle (voir schéma ci-dessous): – Variations linéaires de tension de P1 à P3 pendant une durée d'1 min, puis – linéaires de P3 à P1 pendant une durée d'1 min	f = 50,125 Hz (couvrant 50 Hz) et/ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon la sélection du fabricant	Vérifiez que l'agrégation des 150/180 cycles est conforme à la CEI 61000-4-30
 Il convient qu'un top d'horloge de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps 150/180 cycles numéro 201. NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

7.2.4.3 Agrégation 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux tops d'horloge de 10 min RTC consécutifs.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai
S2.6.1	Vérifiez l'agrégation 10 min	Boucle (voir schéma ci-dessous): – Variations linéaires de tension de P1 à P3 pendant une durée d'1 min, puis – linéaires de P3 à P1 pendant une durée d'1 min	S2 pour la Fréquence	Vérifiez que l'agrégation de 10 min est conforme à la CEI 61000-4-30
				

7.2.4.4 Agrégation 2 h

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S2.7.1	Vérifiez l'agrégation 2 h	On doit vérifier que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

7.3 Papillotement

Les essais doivent être effectués conformément aux exigences d'essai de la CEI 61000-4-15.

7.4 Interruptions, creux et surtensions de la tension d'alimentation

NOTE D'autres instructions d'essai sont fournies dans l'Annexe C et l'Annexe D.

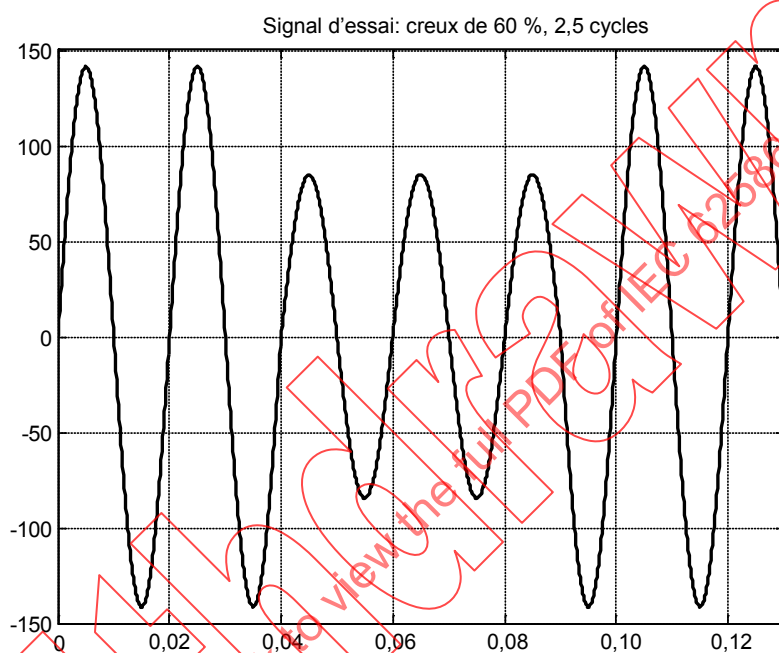
7.4.1 Exigences générales

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S4.1.1	Vérifiez que les $U_{rms}(1)$ ou $U_{rms}(1/2)$ appropriés sont utilisés. Si $U_{rms}(1/2)$ est utilisé, vérifiez que les $U_{rms}(1/2)$ sont indépendamment synchronisés sur chaque canal au passage par zéro.	P4 pour la fréquence^a pendant au moins 15 s. Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Commencez l'essai avec les trois phases définies sur U_{din} – A T1, injectez 0 % U_{din} sur la phase 1 durée d'interruption de 2 cycles, suivie d'une étape à 90% U_{din} et de 2 cycles, puis un état stable à 94% U_{din} sur la phase 1. – A T1+10cycles + 1/3 cycle, appliquez le même profilé sur la	Pour la mise en œuvre de $U_{rms}(1)$ vérifiez que la séquence d'$U_{rms}(1)$ contient au moins une valeur sur chaque phase ayant l'amplitude de l'interruption injectée. (dans la précision d'amplitude définie dans CEI 61000-4-30). Pour $U_{rms}(1/2)$, – pour chaque canal, vérifiez que la séquence d'$U_{rms}(1/2)$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie dans la Figure 4.

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
			phase 2. -A $T1+20\text{cycles} - 1/3$ cycle, appliquez le même profile sur la phase 3. Voir Figure 1 et Figure 2.	- Vérifiez la datation de $U_{rms} (1/2) (N+1)$ sur la phase 1: $T1 + \frac{1}{2}$ cycle. - Vérifiez que la datation de $U_{rms} (1/2) (N+1)$ sur la phase 2 est : $T1+10,5\text{cycles} \pm 1/2\text{cycle}$. Vérifiez que la datation de $U_{rms}(1/2) (N+1)$ sur la phase 3 est : $T1+20,5\text{cycles} \pm 1/2\text{cycle}$
S4.1.2	Vérifiez l'amplitude et l'exigence de précision de la durée ^d	P5 pour les Surtensions.^b P4 pour la Fréquence^a P3 pour les Creux/Int.^b P4 pour la Fréquence^a	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Le changement de signal en amplitude pour créer des creux/Surtensions/interruptions sera simultané dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 et 150 cycles. NOTE Pour $U_{rms} (1)$ les points d'essai 1 et 1,5 sont exclus. Voir Figure 18 et Figure 20 pour plus de détails sur l'injection des signaux, voir la Figure 19 et Figure 21 pour la séquence attendue de $U_{rms} (1/2)$. NOTE Pour $U_{rms} (1)$ les mises en œuvre, la séquence attendue dépend de l'alignement de la fenêtre U_{rms} qui ne peut être synchronisée avec des passages par zéro.	Vérifiez que toutes les durées et amplitudes relevées sur les mesures de creux / Surtensions / interruption sont conformes avec la CEI 61000-4-30, 5.4.5.1 (exigence de précision de l'amplitude) et 5.4.5.2 (exigence de précision de la durée)
S4.1.3	Vérifiez le seuil	P2 pour les Surtensions^{b c} P4 pour la Fréquence^a P1 pour les Surtensions^{b c} P4 pour la Fréquence^a P2 pour les Creux/Int.^{b c} P4 pour la Fréquence^a P1 pour les Creux/Int.^{b c} P4 pour la Fréquence^a	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Le changement de signal en amplitude pour créer des creux/Surtensions/interruptions sera simultané dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 2,5 cycles.	Vérifiez que la précision de la durée est conforme à la CEI 61000-4-30, 5.4.5.2

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S4.1.4	Vérifiez l'influence de la fréquence du réseau.	P1 for Frequency ^a P2 for Dips/Int. ^b P3 for Frequency ^a P2 for Dips/Int. ^b	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. Le changement de signal en amplitude pour créer des creux/Surtensions/interruptions sera simultané dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 2 et 30 cycles.	Vérifiez que la précision de la durée est conforme à la CEI 61000-4-30 article 5.4.5.2
S4.1.5	Vérifiez les creux / interruptions / Surtensions dans un système polyphasé	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de 7.4.2 et de 7.4.3		
S4.1.6	Vérifiez la référence de tension de glissement – Fonctionnement à l'état stationnaire	1) configuration: sélectionnez la tension de référence de glissement, le seuil de creux défini à 90 % U_{dln}, l'hystérésis = 2 % U_{dln}. 2) Injectez la tension à l'état stationnaire à U_{dln} pendant au moins 5 min. Réduisez ensuite l'amplitude de tension à 95 % U_{dln} pendant 5 min. Puis 87 % U_{dln} pendant 5 min.	Voir Figure 22	Il convient de ne détecter aucun creux.
		3) Injectez un creux d'une durée de 5 cycles à 50 % U_{dln}.		Vérifiez que l'instrument détecte un creux à 57,5 % U_{ref}. NOTE 1 57,5 % = $50/87 \times 100$ %
S4.1.7	Vérifiez la référence de tension de glissement – Condition de démarrage de la référence de glissement	1) configuration: sélectionnez la tension de référence de glissement, le seuil de creux défini à 90 % U_{dln}, hystérésis = 2 % U_{dln}. 2) Mettez l'instrument sous tension avec 0 V injecté aux tensions d'entrée.	Voir Figure 23	L'instrument doit détecter un démarrage d'interruption.
		3) Après 5 min + temps d'amorçage de l'instrument, injectez la tension = U_{dln} NOTE 2 L'objectif est de vérifier que la tension de référence de glissement est générée à partir d'une valeur initiale d'U_{dln}, non rafraîchie jusqu'à ce que la tension soit appliquée.		Vérifiez que l'instrument a détecté une fin d'interruption

- ^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz". Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz et 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" et à la ligne "Fréquence 60 Hz".
- ^b Les points d'essai P1, P2, P3, P4 et P5 sont décrits dans le Tableau 3 et dans le tableau C.1 de la CEI 61000-4-30.
- ^c Le point d'essai P1 ne doit pas être identifié en tant que creux/Surtension et le point d'essai point P2 doit être identifié en tant que creux/Surtension.
- ^d Les valeurs recommandées pour le seuil de creux sont de 90 % U_{din} , pour le seuil de Surtension de 110 % U_{din} , Hystérésis = 2 %.



IEC 2952/13

Figure 18 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai S4.1.2

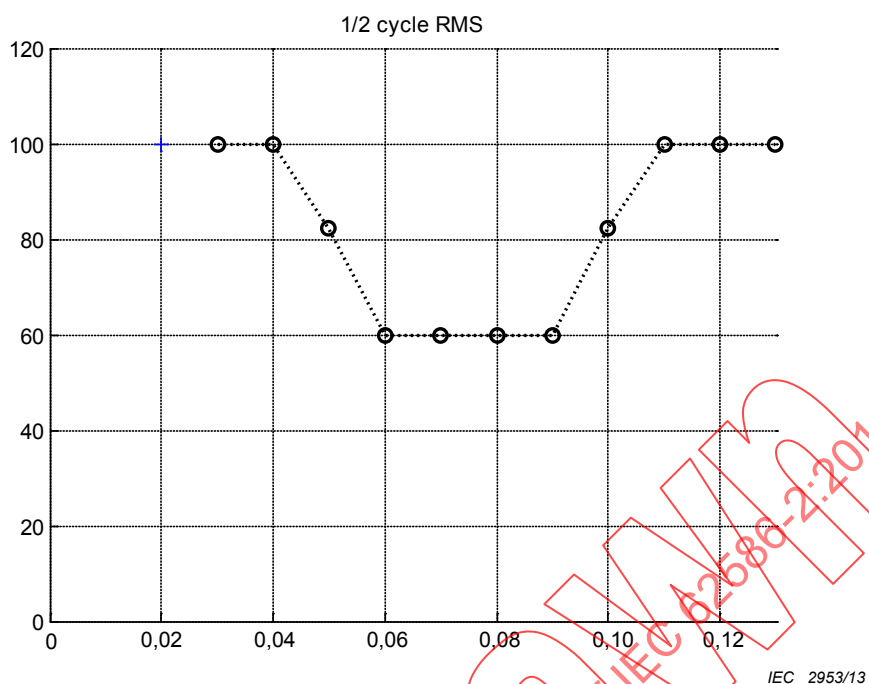


Figure 19 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de creux conformément à l'essai S4.1.2

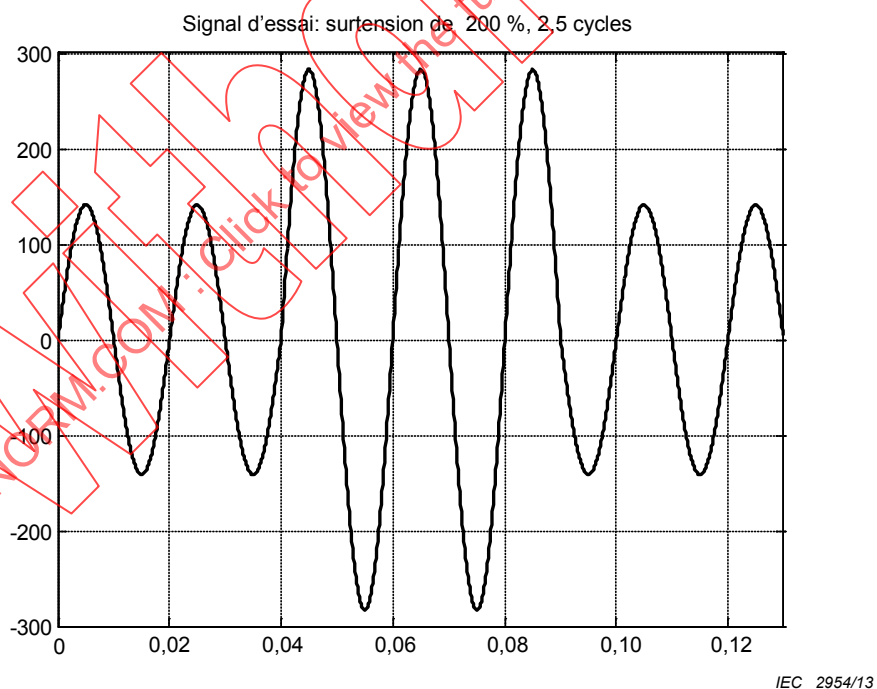


Figure 20 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai S4.1.2

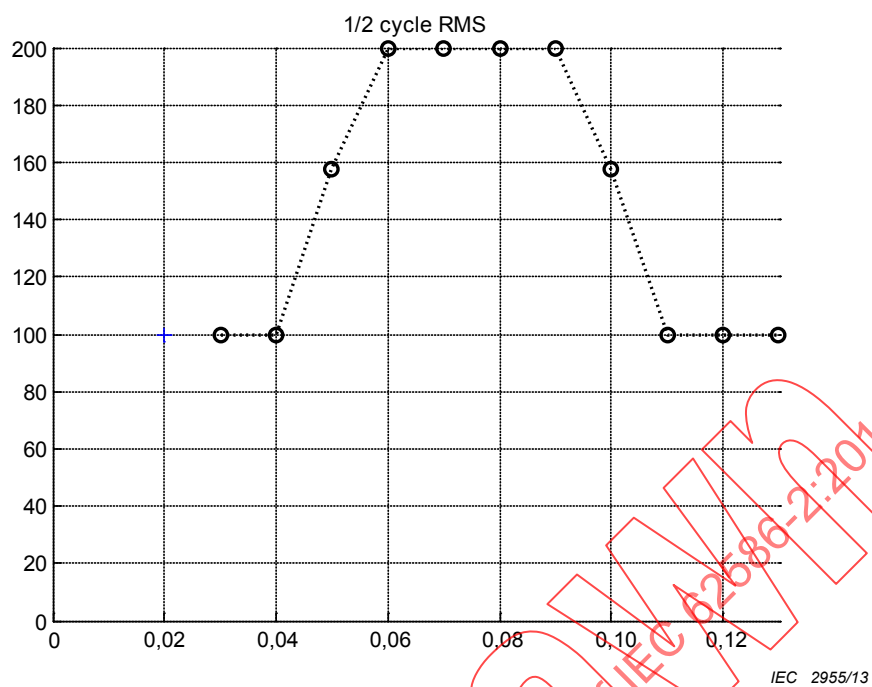


Figure 21 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais de surtensions conformément à l'essai S4.1.2

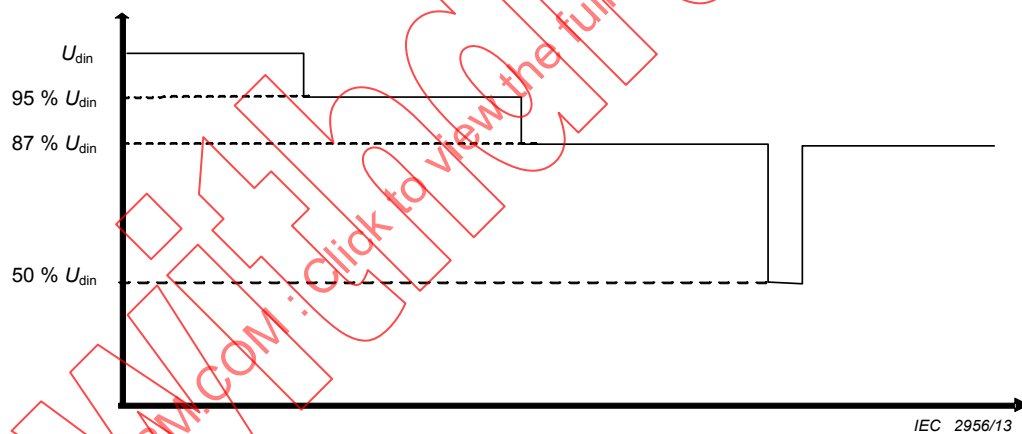


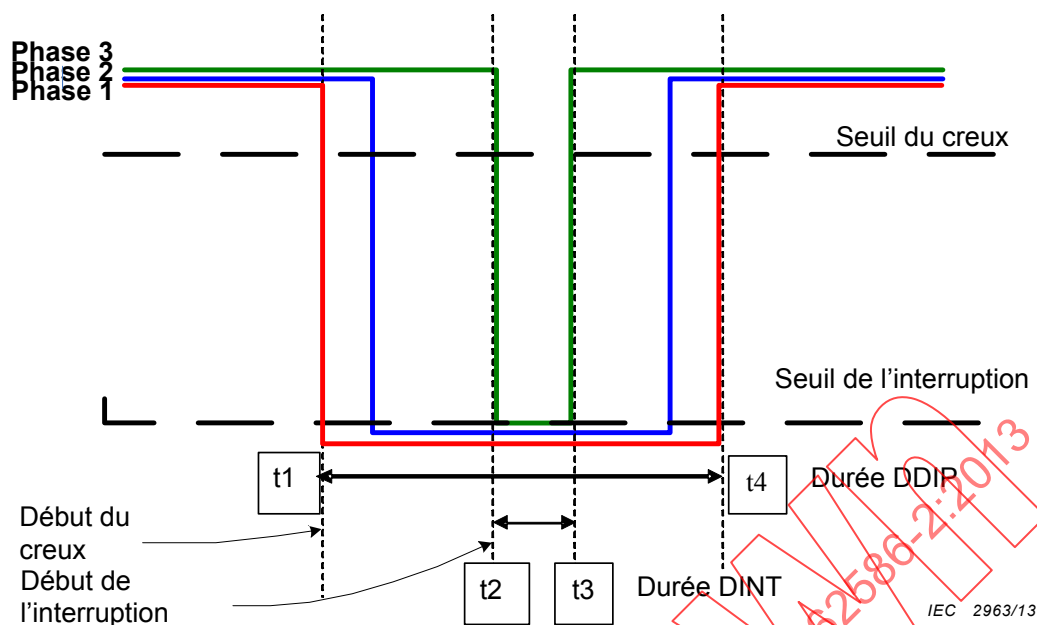
Figure 22 – Essai de tension de référence de glissement



Figure 23 – Condition de démarrage de la référence de glissement

7.4.2 Vérifiez les creux / interruptions dans un système polyphasé

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S4.2.1	Vérifiez que les creux et les interruptions sont correctement détectés dans un système polyphasé, en appliquant un essai unique avec une perturbation non synchrone à 3 phases contenant à la fois un creux et une interruption	P4 pour la fréquence pendant au moins 15 s. Seuil de creux = 90 % U_{din}, hystérésis = 2 % U_{din} Seuil d'interruption = 10 % U_{din}, hystérésis = 2 % U_{din} Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. – Commencez l'essai avec les trois phases définies sur U_{din} – A t1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1), injectez 0 % U_{din} sur la phase 1 – Au cycle t1+1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez 0 % U_{din} sur la phase 2 – A t2 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 3), injectez 0 % U_{din} sur la phase 3 – A t3 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 3), injectez 100 % U_{din} sur la phase 3 – Au cycle t3+1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez 100 % U_{din} sur la phase 2 – A t4 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1), injectez 100 % U_{din} sur la phase 1 Voir Figure 24, Figure 25 et Figure 26.	– pour chaque canal, vérifiez que la séquence d'$U_{rms}(1/2)$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie dans Figure 26. – Vérifiez que la durée de creux polyphasé est correctement relevée en tant que 6,5 cycles (dans la précision de temporisation définie dans CEI 61000-4-30). – Vérifiez que la durée d'interruption polyphasée est correctement relevée en tant que 1,5 cycles (dans la précision de temporisation définie dans CEI 61000-4-30). – Vérifiez que la tension restante de la mesure de creux est correctement relevée en tant que 0 % U_{din} (dans la précision d'amplitude définie dans CEI 61000-4-30).



NOTE La figure n'est pas dessinée à l'échelle.

Figure 24 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasé

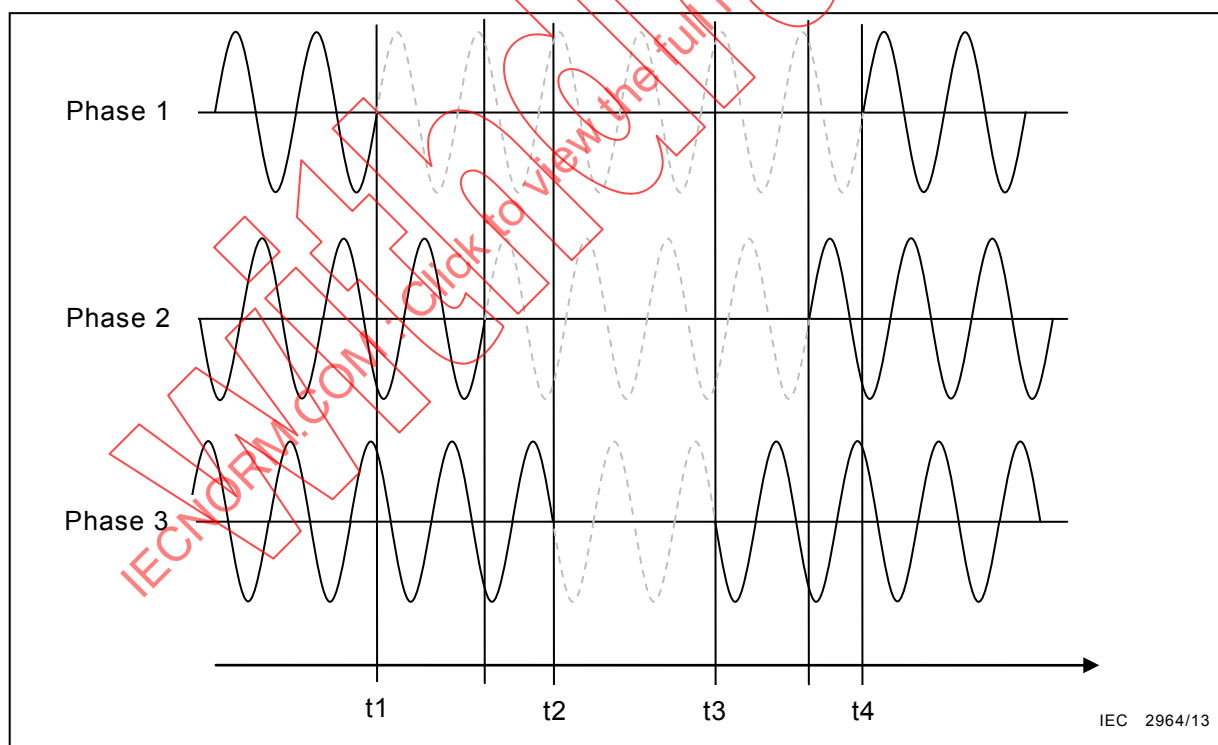


Figure 25 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphasés

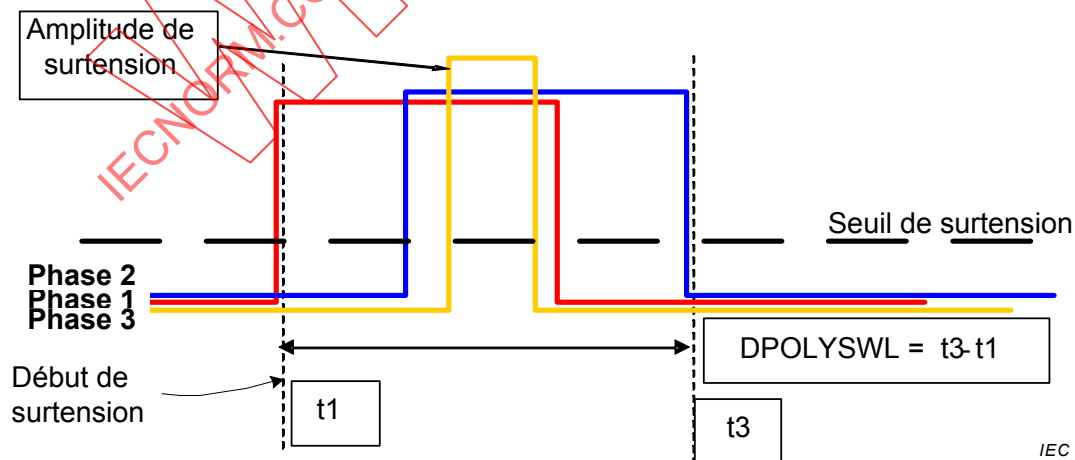
	$U_{rms}(1/2)_N$	$U_{rms}(1/2)_{N+1}$ (démarrage du creux)	$U_{rms}(1/2)_{N+2}$	$U_{rms}(1/2)_{N+3}$	$U_{rms}(1/2)_{N+4}$	$U_{rms}(1/2)_{N+5}$	$U_{rms}(1/2)_{N+6}$ (démarrage de l'interrupteur)	$U_{rms}(1/2)_{N+7}$
Phase 1	100	70	0	0	0	0	0	0
Phase 2	100	100	100	70	0	0	0	0
Phase 3	100	100	100	100	100	70	0	0

	$U_{rms}(1/2)_{N+8}$	$U_{rms}(1/2)_{N+9}$ (fin de l'interrupteur)	$U_{rms}(1/2)_{N+10}$	$U_{rms}(1/2)_{N+11}$	$U_{rms}(1/2)_{N+12}$	$U_{rms}(1/2)_{N+13}$	$U_{rms}(1/2)_{N+14}$ (fin du creux)	$U_{rms}(1/2)_{N+15}$
Phase 1	0	0	0	0	0	70	100	100
Phase 2	0	0	0	70	100	100	100	100
Phase 3	0	70	100	100	100	100	100	100

Figure 26 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/interruptions polyphases

7.4.3 Vérifiez les Surtensions dans un système polyphasé

N	Cible de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S4.3.1.	Vérifiez que les Surtensions sont correctement détectées dans un système polyphasé, en appliquant un essai unique avec une injection de Surtension non synchrone à 3 phases	P4 pour la fréquence pendant au moins 15 s. Seuil de Surtension = $110 \% U_{din}$, hystérésis = $2 \% U_{din}$ Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas un générateur synchronisé. – Commencez l'essai avec les trois phases définies sur U_{din} – A t1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1), injectez $130 \% U_{din}$ sur la phase 1 – Au cycle t1+1 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez $130 \% U_{din}$ sur la phase 2 – Au cycle t1+2 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 3), injectez $130 \% U_{din}$ sur la phase 3 – A t1+4 cycles (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 1 et la phase 3), injectez $100 \% U_{din}$ sur la phase 1 et la phase 3 – A t3 (synchronisé sur le passage par zéro sur la phase 2), injectez $100 \% U_{din}$ sur la phase 2 Voir Figure 27 et Figure 28	– pour chaque canal, vérifiez que la séquence d'$U_{rms}(1/2)$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie dans la Figure 28 – Vérifiez que la durée de Surtension polyphasé est correctement relevée en tant que 6,5 cycles (dans la précision de temporisation définie dans CEI 61000-4-30). – Vérifiez que l'amplitude de Surtension polyphasé est correctement relevée en tant que $130 \% U_{din}$ (dans la précision d'amplitude définie dans CEI 61000-4-30).



IEC 2965/13

Figure 27 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées

	$U_{rms} (1/2) N$	$U_{rms} (1/2) N+1$ (démarra ge de la Surtensio n)	$U_{rms} (1/2) N+2$	$U_{rms} (1/2) N+3$	$U_{rms} (1/2) N+4$	$U_{rms} (1/2) N+5$	$U_{rms} (1/2) N+6$	$U_{rms} (1/2) N+7$
Phase 1	100	116	130	130	130	130	130	130
Phase 2	100	100	100	116	130	130	130	130
Phase 3	100	100	100	100	100	116	130	130

	$U_{rms} (1/2) N+8$	$U_{rms} (1/2) N+9$	$U_{rms} (1/2) N+10$	$U_{rms} (1/2) N+11$	$U_{rms} (1/2) N+12$	$U_{rms} (1/2) N+13$	$U_{rms} (1/2) N+14$ (fin de la Surtensio n)	$U_{rms} (1/2) N+15$
Phase 1	130	116	100	100	100	100	100	100
Phase 2	130	130	130	130	130	116	100	100
Phase 3	130	116	100	100	100	100	100	100

Figure 28 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des Surtensions polyphasées

7.5 Déséquilibre de tension d'alimentation

7.5.1 Généralités

Cet essai est identique à l'essai de classe A, si ce n'est en matière d'exigence de performance de précision. L'appréciation du composant homopolaire (u_0) est facultative.

Utilisez une source d'alimentation CA à 3 canaux respectant ou dépassant les valeurs de stabilité suivantes sous les conditions de référence définies dans le Tableau 11: tension $\pm 0,05$ %

NOTE Les conditions de référence pour PQI sont définies dans la norme CEI 62586-1

7.5.2 Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure

N	Cible de l'essai	Conditions d'essai	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S5.1.1	Vérifiez la précision de la mesure de déséquilibre	Connectez une source d'alimentation CA à 3 canaux et réglez Canal 1 (L1 à N) sur 100 % d' U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 100 % d' U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 100 % d' U_{din}	---	vérifiez si u_2 se trouve entre 0 % et 0,3 % vérifiez si u_0 se trouve entre 0 % et 0,3 %, en cas d'évaluation
S5.1.2	Vérifiez la précision de la mesure de déséquilibre	Connectez la source d'alimentation CA à 3 canaux et réglez Canal 1 (L1 à N) sur 73 % d' U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 80 % d' U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 87 % d' U_{din}	---	vérifiez si u_2 se trouve entre 4,75 % et 5,35 % vérifiez si u_0 se trouve entre 4,75 % et 5,35 %, en cas d'évaluation
S5.1.3	Vérifiez la précision de	Connectez la source	---	vérifiez si u_2 se trouve