

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 © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-1029-4

**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.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**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**

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms, definitions, abbreviated terms, notations and symbols.....	13
3.1 General terms and definitions.....	13
3.2 Terms and definitions related to uncertainty.....	13
3.3 Notations.....	14
3.3.1 Functions.....	14
3.3.2 Symbols and abbreviated terms.....	14
3.3.3 Indices.....	14
4 Requirements.....	14
4.1 Requirements for products complying with class A.....	14
4.2 Requirements for products complying with class S.....	15
5 Functional type tests common requirements.....	17
5.1 General philosophy for testing.....	17
5.1.1 System topology.....	17
5.1.2 Stabilization time.....	17
5.1.3 Measuring ranges.....	17
5.1.4 Single "power-system influence quantities".....	19
5.1.5 "External influence quantities".....	21
5.1.6 Test criteria.....	21
5.2 Testing procedure.....	22
5.2.1 Device under test.....	22
5.2.2 Testing conditions.....	22
5.2.3 Testing equipment.....	22
6 Functional testing procedure for instruments complying with class A according to IEC 61000-4-30.....	22
6.1 Power frequency.....	22
6.1.1 General.....	22
6.1.2 Measurement method.....	23
6.1.3 Measurement uncertainty and measuring range.....	23
6.1.4 Measurement evaluation.....	24
6.1.5 Measurement aggregation.....	24
6.2 Magnitude of supply voltage.....	24
6.2.1 Measurement method.....	24
6.2.2 Measurement uncertainty and measuring range.....	24
6.2.3 Measurement evaluation.....	25
6.2.4 Measurement aggregation.....	25
6.3 Flicker.....	27
6.4 Supply voltage interruptions, dips and swells.....	27
6.4.1 General.....	27
6.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system.....	39
6.4.3 Check swells in polyphase system.....	41
6.5 Supply voltage unbalance.....	42
6.5.1 General.....	42

6.5.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	43
6.5.3	Aggregation	43
6.6	Voltage harmonics	43
6.6.1	Measurement method.....	43
6.6.2	Measurement uncertainty and measuring range	44
6.6.3	Measurement evaluation	45
6.6.4	Measurement aggregation	45
6.7	Voltage interharmonics.....	47
6.7.1	Measurement method.....	47
6.7.2	Measurement uncertainty and measuring range	48
6.7.3	Measurement evaluation	49
6.7.4	Measurement aggregation	49
6.8	Mains signalling voltages on the supply voltage	51
6.8.1	Measurement method.....	51
6.8.2	Measurement uncertainty and measuring range	53
6.8.3	Aggregation	54
6.9	Measurement of underdeviation and overdeviation parameters.....	54
6.9.1	Measurement method.....	54
6.9.2	Measurement uncertainty and measuring range	56
6.9.3	Measurement evaluation	57
6.9.4	Measurement aggregation	57
6.10	Flagging.....	60
6.11	Clock uncertainty testing	62
6.12	Variations due to external influence quantities	62
6.12.1	General	62
6.12.2	Influence of temperature.....	63
6.12.3	Influence of power supply voltage.....	65
6.13	Rapid voltage changes (RVC).....	66
6.13.1	RVC parameters and evaluation	66
6.13.2	General	67
6.13.3	"No RVC" tests	69
6.13.4	"RVC threshold and setup" test	78
6.13.5	"RVC parameters" test	81
6.13.6	"RVC polyphase" tests	84
6.13.7	"Voltage is in steady-state condition" tests.....	87
6.14	Magnitude of current	92
6.15	Harmonic current	93
6.16	Interharmonic currents	93
6.17	Current unbalance.....	93
6.17.1	General	93
6.17.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	94
7	Functional testing procedure for instruments complying with class S according to IEC 61000-4-30	94
7.1	Power frequency	94
7.1.1	General	94
7.1.2	Measurement method.....	95
7.1.3	Measurement uncertainty and measuring range	95
7.1.4	Measurement evaluation	96
7.1.5	Measurement aggregation	96

7.2	Magnitude of the supply voltage	96
7.2.1	Measurement method.....	96
7.2.2	Measurement uncertainty and measuring range	96
7.2.3	Measurement evaluation	97
7.2.4	Measurement aggregation	97
7.3	Flicker	99
7.4	Supply voltage interruptions, dips and swells	99
7.4.1	General requirements.....	99
7.4.2	Check dips / interruptions in polyphase system	105
7.4.3	Check swells in polyphase system.....	107
7.5	Supply voltage unbalance.....	108
7.5.1	General	108
7.5.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	109
7.5.3	Aggregation	109
7.6	Voltage harmonics	109
7.6.1	General	109
7.6.2	Measurement method.....	110
7.6.3	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	111
7.6.4	Measurement evaluation	112
7.6.5	Measurement aggregation	112
7.7	Voltage interharmonics.....	114
7.8	Mains signalling voltages on the supply voltage	114
7.8.1	General	114
7.8.2	Measurement method.....	115
7.8.3	Measurement uncertainty and measuring range	115
7.8.4	Aggregation	115
7.9	Measurement of underdeviation and overdeviation parameters.....	115
7.10	Flagging.....	115
7.11	Clock uncertainty testing	117
7.12	Variations due to external influence quantities	118
7.12.1	General	118
7.12.2	Influence of temperature	119
7.12.3	Influence of power supply voltage.....	121
7.13	Rapid voltage changes	122
7.14	Magnitude of current	122
7.15	Harmonic current	122
7.16	Interharmonic currents	122
7.17	Current unbalance.....	122
7.17.1	General	122
7.17.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	123
8	Calculation of measurement uncertainty and operating uncertainty	124
Annex A (normative)	Intrinsic uncertainty and operating uncertainty,.....	126
A.1	General.....	126
A.2	Measurement uncertainty	126
A.3	Operating uncertainty	127
Annex B (informative)	Overall system uncertainty	128
Annex C (normative)	Calculation of measurement and operating uncertainty for voltage magnitude and power frequency.....	129

C.1	Selection of test points to verify operating uncertainty and uncertainty under reference conditions	129
C.2	Class A calculation examples	129
C.2.1	General	129
C.2.2	Parameter: magnitude of supply voltage, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60Hz, rated range of temperature $-25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55 \text{ }^{\circ}\text{C}$	129
C.2.3	Parameter: power frequency 50/60 Hz, rated range of temperature $-25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55 \text{ }^{\circ}\text{C}$	130
Annex D (informative)	Further test on dips (amplitude and phase angles changes)	132
D.1	Phase-to-phase or phase-to-neutral testing	132
D.2	Test method	132
Annex E (informative)	Further tests on dips (polyphase): test procedure	134
E.1	General	134
E.2	Phase voltage dips and interruptions	135
E.3	Phase swells	135
Annex F (normative)	Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics test	137
F.1	Purpose of the test	137
F.2	Test set up	137
F.3	Voltage amplitude	137
F.3.1	Test signal	137
F.3.2	Result evaluation	137
F.4	Harmonics	138
F.4.1	Test signal	138
F.4.2	Result evaluation	138
F.5	Inter-harmonics	139
F.5.1	Test signal	139
F.5.2	Result evaluation	139
Annex G (informative)	Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics	140
Annex H (informative)	Testing equipment recommendations	149
H.1	Testing range	149
H.2	Uncertainty and stability of source and reference meter	149
H.2.1	Uncertainty of source and reference meter	149
H.2.2	Stability of the source	150
H.3	Time synchronisation	150
H.4	Power quality functions of source and reference meter	150
H.5	Traceability	151
Annex I (informative)	Recommendations related to a declaration of conformity (DoC) and a test report	152
I.1	Definitions	152
I.2	Recommendations	152
I.3	Example of IEC 62586-1 declaration of conformity	152
I.4	Example of IEC 62586-2 declaration	154
I.4.1	General	154
I.4.2	Recommendation for IEC 62586-2 test report	155
I.4.3	Recommendation for IEC 62586-2 test summary	156
I.4.4	Recommendation for IEC 62586-2 test equipment information	156
I.4.5	Recommendation for IEC 62586-2 tested functions	156
Bibliography		157

Figure 1 – Overview of test for dips according to test A4.1.1	31
Figure 2 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.1	32
Figure 3 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to A4.1.1	33
Figure 4 – Detail 3 of waveform for tests of dips according to test A4.1.1	33
Figure 5 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.2	34
Figure 6 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test A4.1.2	35
Figure 7 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test A4.1.2	36
Figure 8 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test A4.1.2	37
Figure 9 – Sliding reference voltage test	38
Figure 10 – Sliding reference start up condition	38
Figure 11 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	40
Figure 12 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	40
Figure 13 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	41
Figure 14 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells	42
Figure 15 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells	42
Figure 16 – Flagging test for class A	61
Figure 17 – Clock uncertainty testing	62
Figure 18 – Example of RVC event	67
Figure 19 – Test A13.1.1 waveform	70
Figure 20 – Test A13.1.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	71
Figure 21 – Test A13.1.2 waveform	73
Figure 22 – Test A13.1.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	74
Figure 23 – Test A13.1.3 waveform	76
Figure 24 – Test A13.1.3 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	77
Figure 25 – Test A13.2.1 waveform	79
Figure 26 – Test A13.2.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	80
Figure 27 – Test A13.3.1 waveform	82
Figure 28 – Test A13.3.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	83
Figure 29 – Test A13.4.1 waveform at 50 Hz	85
Figure 47 – Test A13.4.1 waveform with RVC limits and VSS at 50 Hz	86
Figure 30 – Test A13.5.1 waveform	88
Figure 31 – Test A13.5.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	89
Figure 32 – Test A13.5.2 waveform	91
Figure 33 – Test A13.5.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	92
Figure 34 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test S4.1.2	102
Figure 35 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test S4.1.2	102
Figure 36 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test S4.1.2	103
Figure 37 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test S4.1.2	103
Figure 38 – Sliding reference voltage test	104
Figure 39 – Sliding reference start-up condition	104
Figure 40 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	106
Figure 41 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	106
Figure 42 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	107

Figure 43 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells	108
Figure 44 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells	108
Figure 45 – Flagging test for class S	117
Figure 46 – Clock uncertainty testing.....	118
Figure A.1 – Different kinds of uncertainties	126
Figure D.1 – Phase-to-neutral testing on three-phase systems.....	132
Figure D.2 – Phase-to-phase testing on three-phase systems	132
Figure E.1 – Example for one phase of a typical N cycle injection	134
Figure E.2 – Dip/interruption accuracy (amplitude and timing) test	135
Figure E.3 – Swell accuracy (amplitude and timing) test	136
Figure G.1 – Simulated signal under noisy conditions	140
Figure G.2 – Waveform for checking gapless RMS voltage measurement.....	141
Figure G.3 – 2,3 Hz frequency fluctuation.....	141
Figure G.4 – Spectral leakage effects for a missing sample	142
Figure G.5 – Illustration of Q_{RMS} for missing samples.....	143
Figure G.6 – Detection of a single missing sample.....	143
Figure G.7 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = -300×10^{-6}	144
Figure G.8 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 400×10^{-6}	144
Figure G.9 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 200×10^{-6}	145
Figure G.10 – $Q_H(5)$ with ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization	146
Figure G.11 – $Q_H(5)$ with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error	146
Figure G.12 – Q_{RMS} with a 20/24-cycle sliding window with an output every 10/12 cycles.....	147
Figure G.13 – Amplitude test for fluctuating component	147
Table 1 – Summary of type tests for class A	15
Table 2 – Summary of type tests for class S	16
Table 3 – Testing points for each measured parameter	18
Table 4 – List of single "power-system influence quantities".....	20
Table 5 – Influence of temperature	21
Table 6 – Influence of auxiliary power supply voltage	21
Table 7 – List of generic test criteria.....	22
Table 8 – Specification of test A13.1.1	69
Table 9 – Specification of test A13.1.2	72
Table 10 – Specification of test A13.1.3	75
Table 11 – Specification of test A13.2.1	78
Table 12 – Specification of test A13.3.1	81
Table 13 – Specification of test A13.4.1	84
Table 14 – Specification of test A13.5.1	87
Table 15 – Specification of test A13.5.2	90
Table 16 – Uncertainty requirements	125
Table D.1 – Tests pattern.....	133

Table H.1 – Testing range.....	149
Table H.2 – Uncertainty of source and reference meter.....	150
Table H.3 – Stability of source	150
Table I.1 – Example of a DoC related to compliance with IEC 62586-1.....	153
Table I.2 – Example of DoC related to compliance with IEC 62586-2.....	155

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62586-2 edition 2.1 contains the second edition (2017-03) [documents 85/525/CDV and 85/571/RVC], its corrigendum 1 (2018-06) and its amendment 1 (2021-09) [documents 85/770/FDIS and 85/795/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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

This second edition constitutes a technical revision.

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

- a) test procedures for RVC and current have been added;
- b) mistakes have been fixed.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

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

INTRODUCTION

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

This part of IEC 62586 specifies 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.

This document therefore complements IEC 61000-4-30.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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

This document can 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 AC power supply systems at 50 Hz or 60 Hz.

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

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

2 Normative references

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

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

IEC 62586-1:2013, *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI)*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Terms, definitions, abbreviated terms, notations and symbols

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

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

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

3.1 General 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 document, 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 shall 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 condition

3.2.7

nominal value of current input I_n

full scale RMS value specified by the manufacturer as defined in IEC 61000-4-30

3.3 Notations

3.3.1 Functions

See the functions defined in IEC 61000-4-30:2015.

3.3.2 Symbols and abbreviated terms

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 interharmonics	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.
Rapid voltage changes	6.13	6.13.2 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Magnitude of current	6.14	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	N.A.	N.A.
Harmonic current	6.15	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	N.A.	6.6.4
Interharmonic currents	6.16	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	N.A.	6.7.4
Current unbalance	6.17	6.17.2	6.17.2	N.A.	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 interharmonics	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.
Rapid voltage changes	7.13	6.13.2.1, 6.13.3, 6.13.4, 6.13.5, 6.13.6, 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Magnitude of current	7.14	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	N.A.	N.A.
Harmonic currents	7.15	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	N.A.	7.6.5
Interharmonic currents	7.16	7.7	7.7	7.7	N.A.	7.7
Current unbalance	7.17	7.17.2	7.17.2	N.A.	N.A.	N.A.

5 Functional type tests common requirements

5.1 General philosophy for testing

5.1.1 System topology

In case of measuring devices for three phase systems, the test shall be based on a 4-wire topology whenever influence quantities address voltage dips, swells, and unbalance (see 6.4.2, 6.4.3, 6.5, 7.4.2, 7.4.3 and 7.5)

5.1.2 Stabilization time

The time duration specified for each test in this document does not include the stabilization time of both the test equipment and the device under test.

5.1.3 Measuring ranges

Table 3 below defines the different testing points that shall be applied according to the test procedures defined in Clause 6 and Clause 7 for checking the uncertainty over the measuring range.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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 or S	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
Frequency 60 Hz ^b (covers 60 Hz)	A or 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}
Magnitude of current	A or S	10 % I_n	45 % I_n	80 % I_n	100 % I_n	N.A.
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}
Dips ^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}
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
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.
- ^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 D.
- ^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 Clause 6 of IEC 61000-4-30:2015.

5.1.4 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.

NOTE Requirements of 6.1 were removed in IEC 61000-4-30:2015

Table 4 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 50 Hz ^e (covers 50 Hz)	A or S	42,5 Hz		50 Hz	57,5 Hz	N.A.
Frequency 60 Hz ^e (covers 60 Hz)	A or S	51 Hz		60 Hz	69 Hz	N.A.
Voltage magnitude	A	10 % U_{din}		N.A.	200 % U_{din}	N.A.
	S	10 % U_{din}		N.A.	150 % U_{din}	N.A.
Magnitude of current	A or S	10 % I_n		N.A.	100 % I_n	N.A.
Harmonics (in addition to the specified fundamental signal)	A or S	^c % fundamental signal H1: 100% H3: 10% 180° H7: 10% 180° H11: 10% 180° H15: 4% 180° H19: 5% 180° H23: 5% 180°	^d % fundamental signal H1: 100% H3: 60% 180° H5: 55% 0° H7: 50% 180° H9: 41% 0°	N.A.	N.A.	N.A.
Interharmonics ^b (including ranks below fundamental)	A	N.A.		Frequency = 1,5 × fundamental frequency; 9 % of U_{din}	Frequency = 0,5 × fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	Distortion applied at two interharmonic frequencies simultaneously: 1) Frequency = 2 nd harmonic plus 5 Hz (105 Hz at 50 Hz, and/or 125 Hz at 60 Hz), Magnitude = 4 % of U_{din} 2) Frequency = 2 nd harmonic plus 10 Hz (110 Hz at 50 Hz, and/or 130 Hz at 60 Hz), Magnitude = 6 % of U_{din}
	S	N.A.		Frequency = 1,5 × fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	Frequency = 0,5 × fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	N.A.

^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 signaling voltages may be used like interharmonics as an influence quantity.

^c This signal represents a crest factor of 2 and applies to voltage signals.

^d This signal represents a crest factor of 3 and applies to current signals.

^e 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".

5.1.5 "External influence quantities"

Table 5 and Table 6 specify the different testing states related to temperature and power supply voltage.

Table 5 – 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 h.	Worst case as defined by the manufacturer in the range 0 °C to 45 °C. ^b Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 h.	Maximum temperature of the rated range of operation. ^b Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 h.
^a Circulating air may be forced into 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. If the user of the standard makes such accommodations, the user shall provide sufficient details of this accommodation so that the test can be reproduced. ^b For PQI products, this rated range of operation is specified in IEC 62586-1. Each manufacturer or product standard referring to IEC 62586-2 will have to specify the rated temperature range of operation.			

Table 6 – 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

5.1.6 Test criteria

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

Table 7 – List of generic test criteria

Test criteria No.	Definition
TC10s(unc)	Every 10 s frequency measurement shall be within its specified uncertainty.
TC10s(sam)	Every 10 s frequency measurement shall be the same (within twice the intrinsic uncertainty).
TC(11 ≤ N ≤ 13)	Counter of frequency readings in 2 min: 11 ≤ N ≤ 13
TC10/12(unc)	Every basic 10/12-cycle measurement shall be within its specified uncertainty.
TC150/180(unc)	Every 150/180-cycle aggregation measurement shall be within its 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.
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 interharmonics 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 interharmonics 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 interharmonics order(s) being tested, every 10 min aggregation measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
The manufacturer may proceed with several repetitions of the same test in sequence to ensure that the 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 H.

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

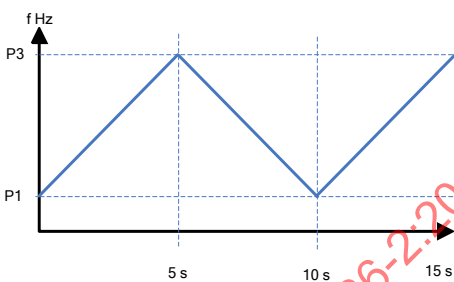
6.1 Power frequency

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.

No.	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 graph 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($11 \leq N \leq 13$)

6.1.3 Measurement uncertainty and measuring range

6.1.3.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 1 min.

No.	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	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.2	Check measuring range	P2 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.3	Check measuring range	P3 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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.

No.	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 in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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

No.	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 20 s.

No.	Target of the test	Test
A2.1.1	Check gapless and non-overlapping measurement	A test shall be carried out according to the requirements of Annex F.
NOTE The following tests are not listed here because they are covered by other tests: checking true RMS measurement (covered by other tests), checking basic accuracy of 10/12-cycle 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.

No.	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	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.2	Check measuring range	P3 for voltage magnitude	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.3	Check measuring range	P5 for voltage magnitude	N.A.	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 1 s.

No.	Target of the test	Testing points according to 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 ~~Clause~~ 8).	P3 for voltage magnitude	S1 for frequency S3 for frequency	~~N.A.~~ TC10/12(unc) ~~N.A.~~
A2.3.2	Measure influence of harmonics on measurement uncertainty (for further calculations as required in ~~Clause~~ 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

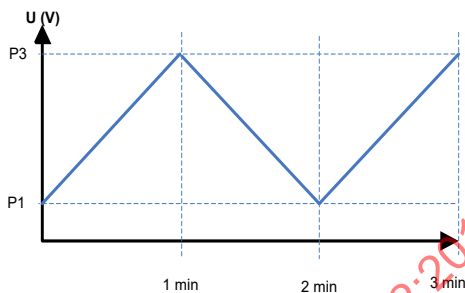
Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 min tick should occur during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.2.4.2 150/180-cycle- aggregation with 10 min synchronisation

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

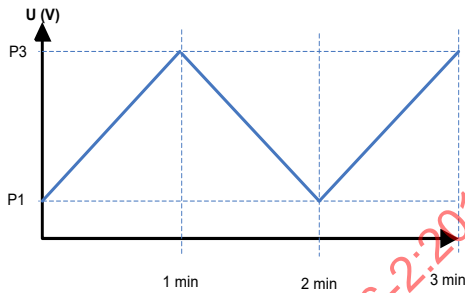
No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.5.1	Check aggregation overlap 2	Loop (see graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration.	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz) and/or $60,15 \text{ Hz}$ (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	Test the aggregation of 10/12-cycle data into 150/180-cycle interval relative to the 10 min tick as specified in IEC 61000-4-30.
10 min tick should occur in the middle of the 150/180-cycle time interval number 201. NOTE 2 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				



NOTE 1 The time on the x-axis is not necessarily synchronised on the 10 min tick

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.

No.	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 graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration.	S2 for frequency	Test the aggregation of 10/12-cycle 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

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.7.1	Check 2-h 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

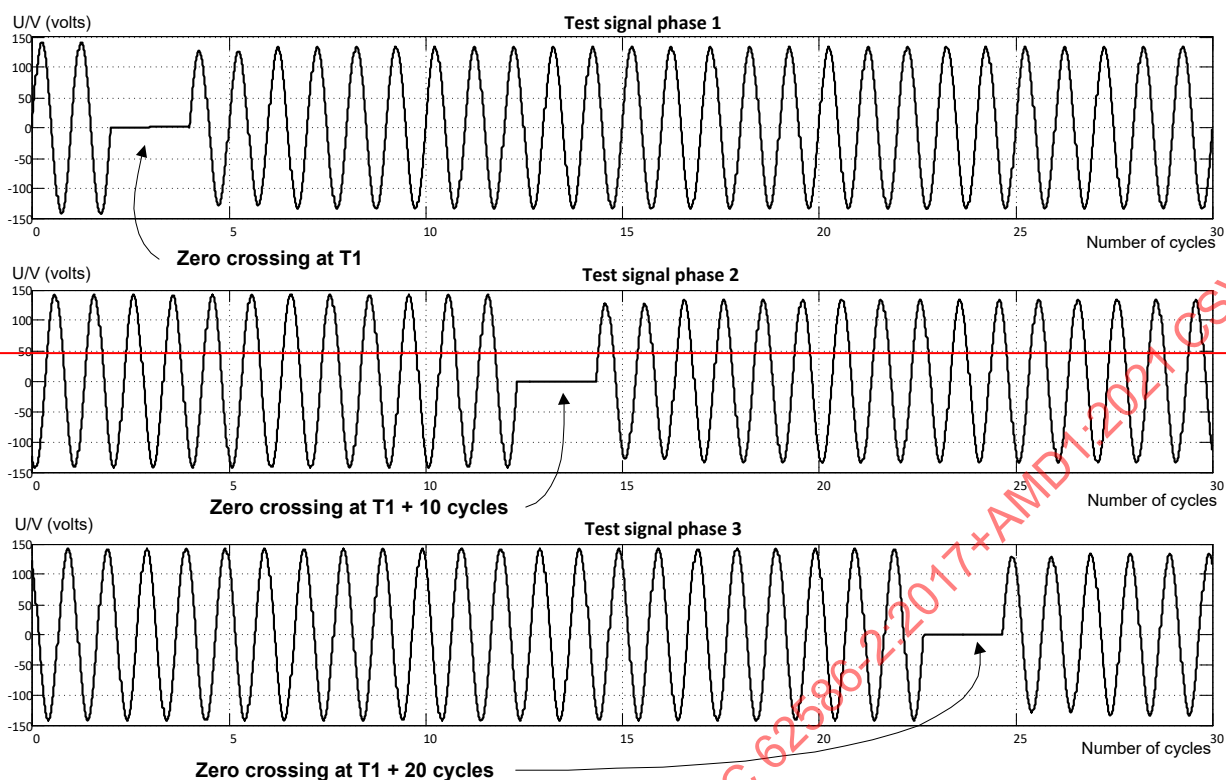
NOTE Further guidance for testing is provided in Annex D and Annex E.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
A4.1.1	Check $U_{rms(\frac{1}{2})}$ 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 a 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 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 4. – Check time tag of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ (N + 1) on channel 1: T1 + ½ cycle. – Check that time tag of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ (N + 1) on channel 2 is T1 + 10,5 cycles ± ½ cycle – Check that time tag of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ (N + 1) on channel 3 is T1 + 20,5 cycles ± ½ cycle.
A4.1.2	Check amplitude and duration accuracy requirement ^d	P5 for swells. ^b P4 for frequency ^a P3 for dips/Int. ^b P4 for frequency ^a	This test does not require a 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 comply with 5.4.5.1 (amplitude accuracy requirement) of IEC 61000-4-30:2015 and 5.4.5.2 (duration accuracy requirement). The expected duration results are injected duration ± 1 cycle, see Figure 5 and Figure 6 where the expected duration is 3 cycles ± 1 cycle. The expected amplitude results are injected testing point P_x amplitude ± 0,2 % U_{din} (P_x being P5 or P3).
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 a synchronized generator. The change of signal amplitude to create dips/swells/interruptions will be simultaneous in time. Test shall be carried out with the following duration: 2,5 cycles.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30:2015, 5.4.5.2. The expected duration result is 2,5 cycles ± 1 cycle.

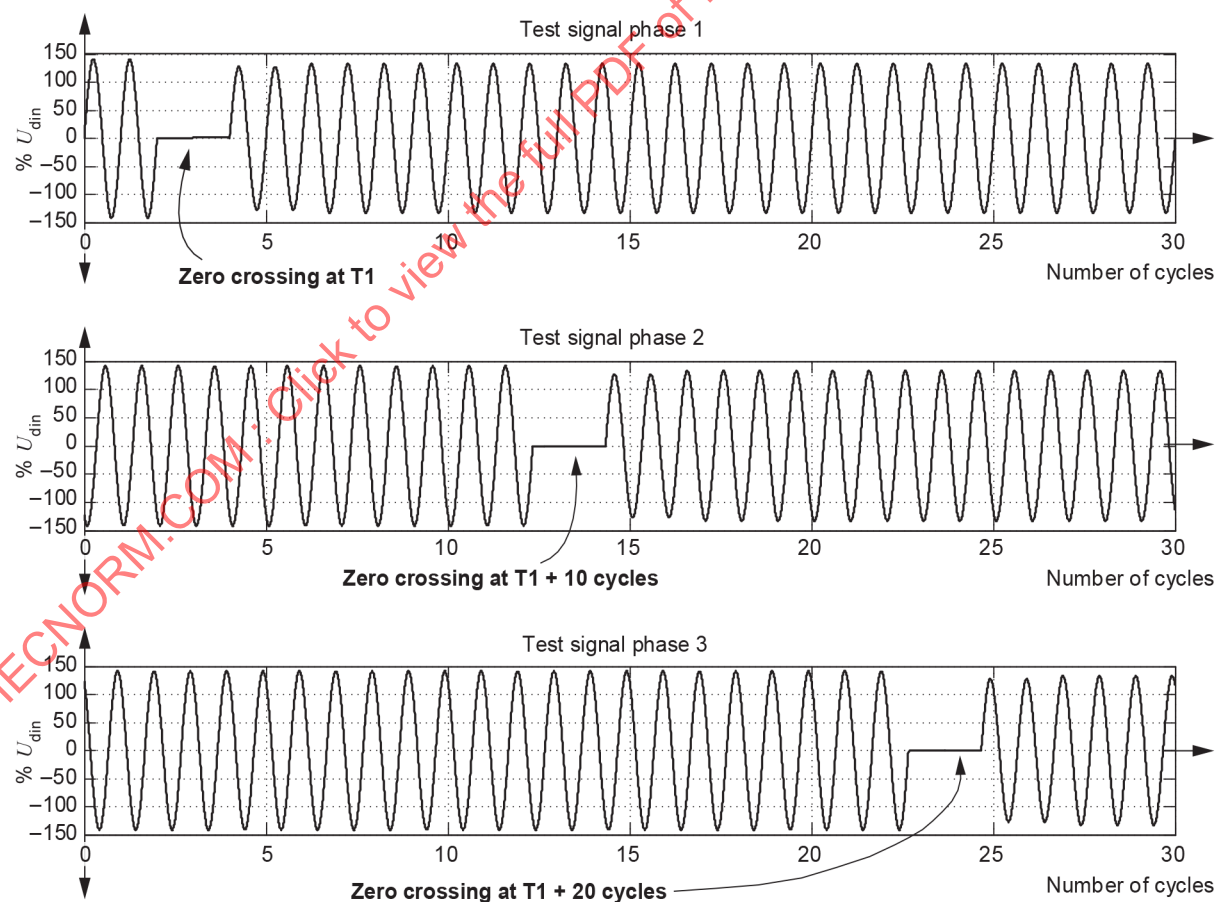
No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
A4.1.4	Check influence of mains frequency.	P1 for frequency ^a P3 for dips/int. ^b P3 for frequency ^a P3 for dips/int. ^b	This test does not require synchronized generator. 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 5.4.5.2 of IEC 61000-4-30:2015 The expected duration result is respectively 2 and 30 cycles ± 1 cycle.
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.

- ^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in the line "Frequency 50 Hz" and in the line "Frequency 60 Hz".
- ^b Test points P1, P2, P3, P4 and P5 as described in Table 3.
- ^c Test point P1 shall not be identified as a dip/swell, and testing point P2 shall be identified as a dip/swell.
- ^d Recommended value for threshold dip is 90 % U_{din} , for swell threshold, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV



IEC



IEC

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

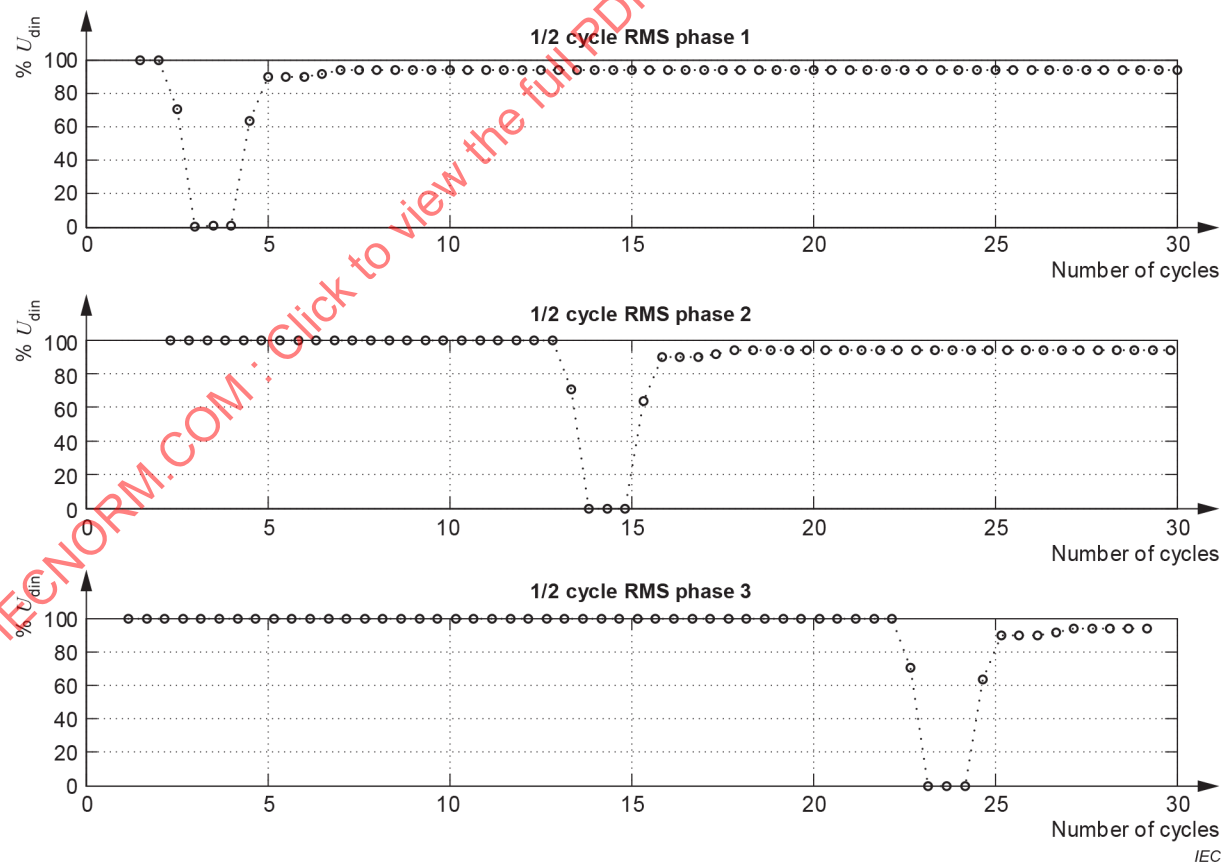
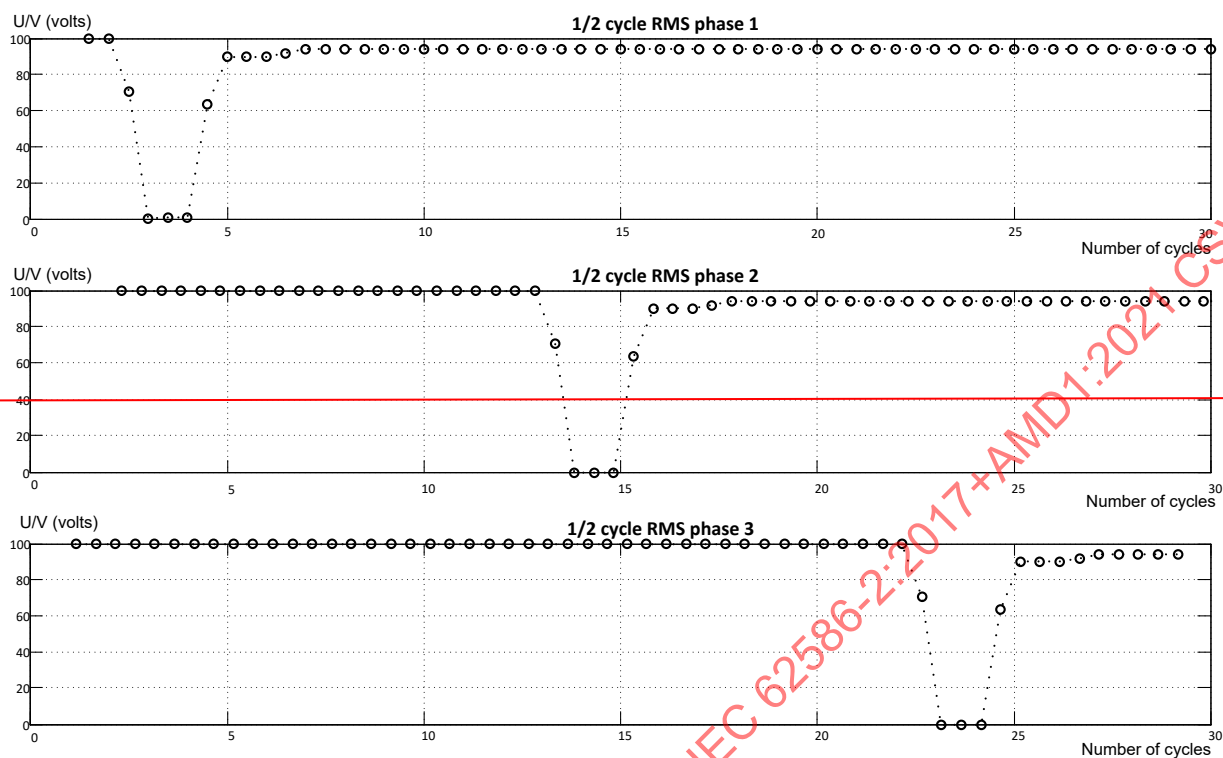


Figure 2 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.1

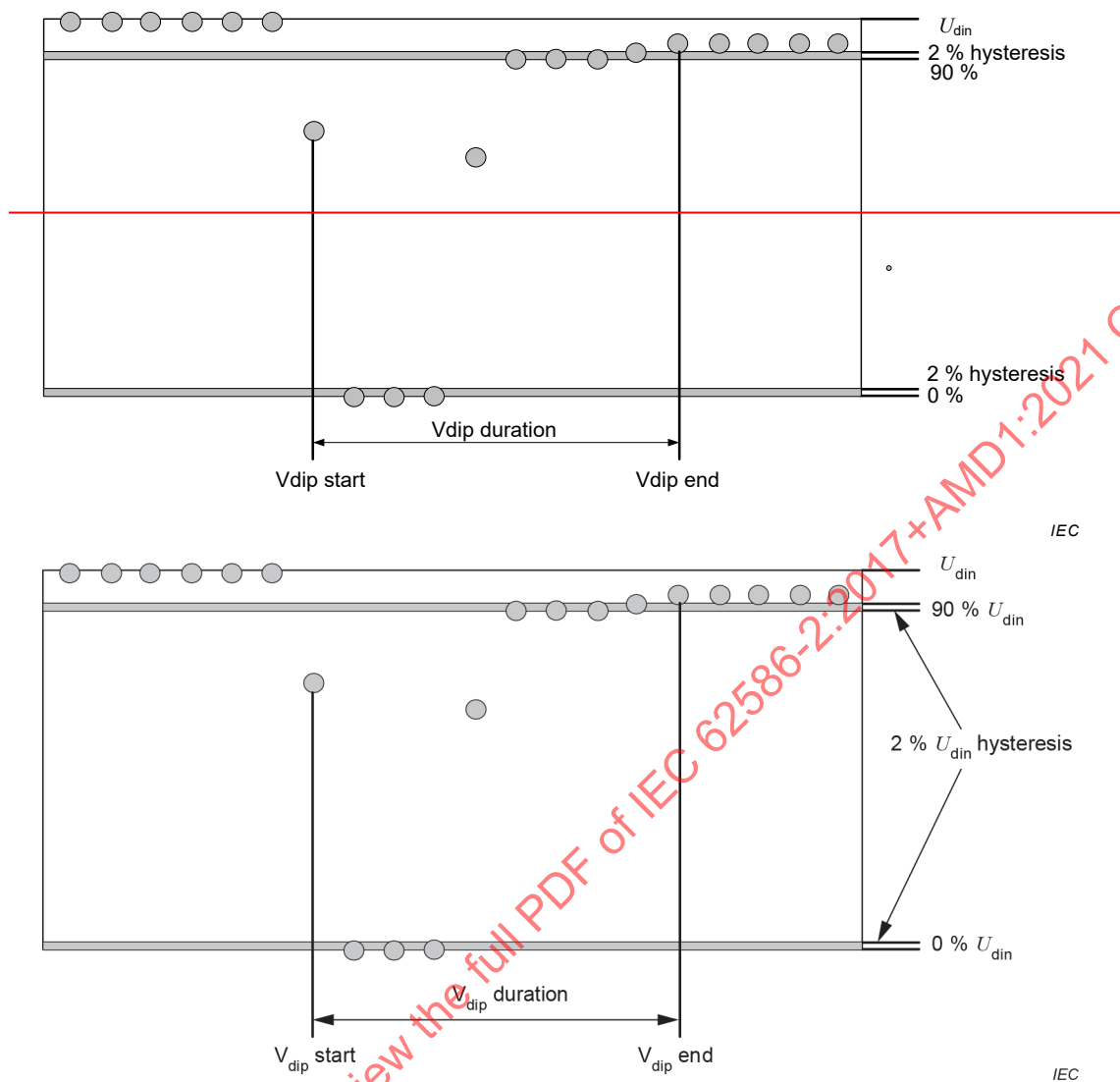


Figure 3 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to A4.1.1

$U_{rms(\frac{1}{2})N}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+1}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+2}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+3}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+4}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+5}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+6}$	$U_{rms(\frac{1}{2})N+7}$
100 % U_{din}	70,7 % U_{din}	0 % U_{din}	0 % U_{din}	0 % U_{din}	63,6 % U_{din}	90 % U_{din}	90 % U_{din}

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

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

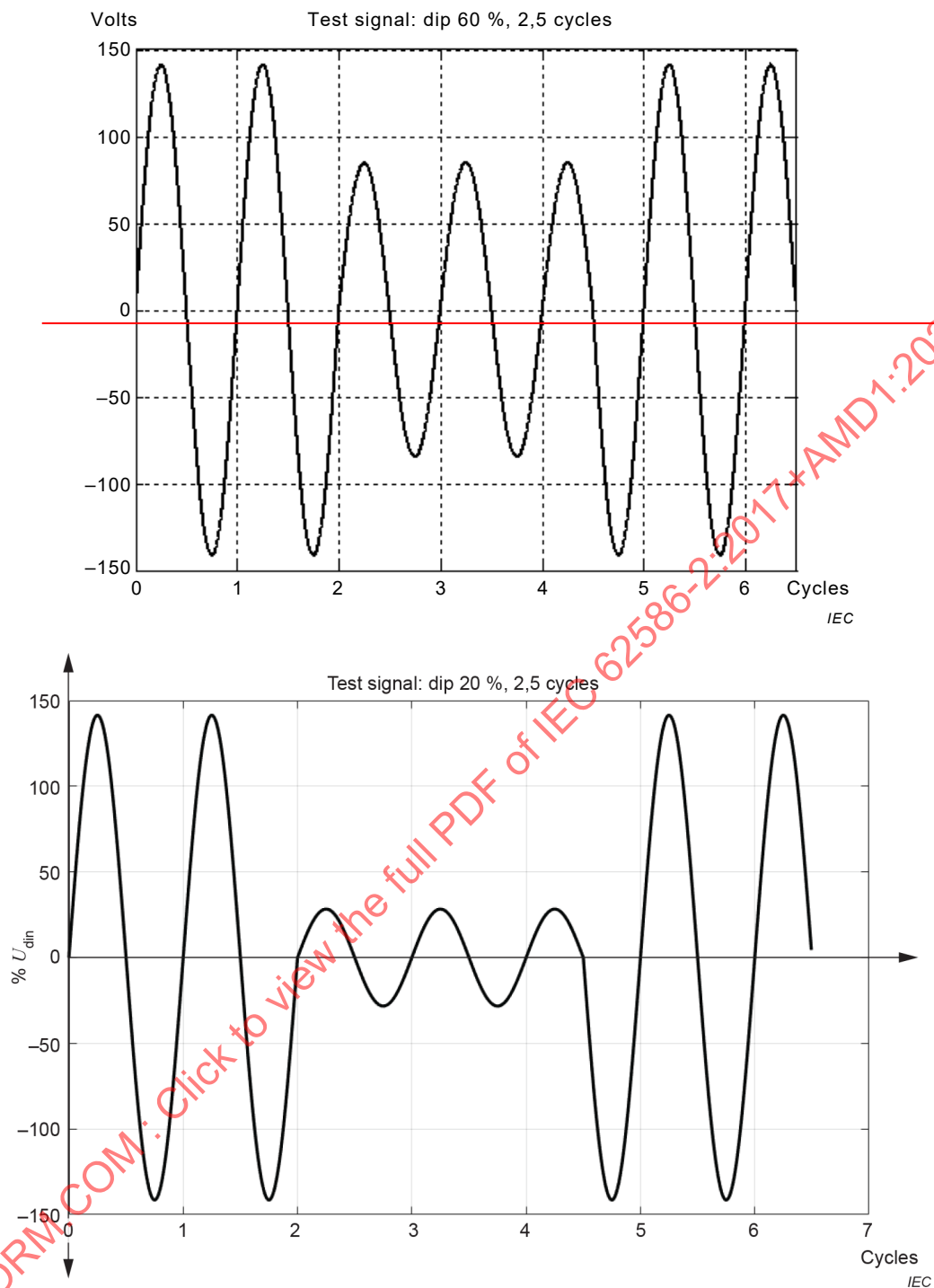


Figure 5 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.2

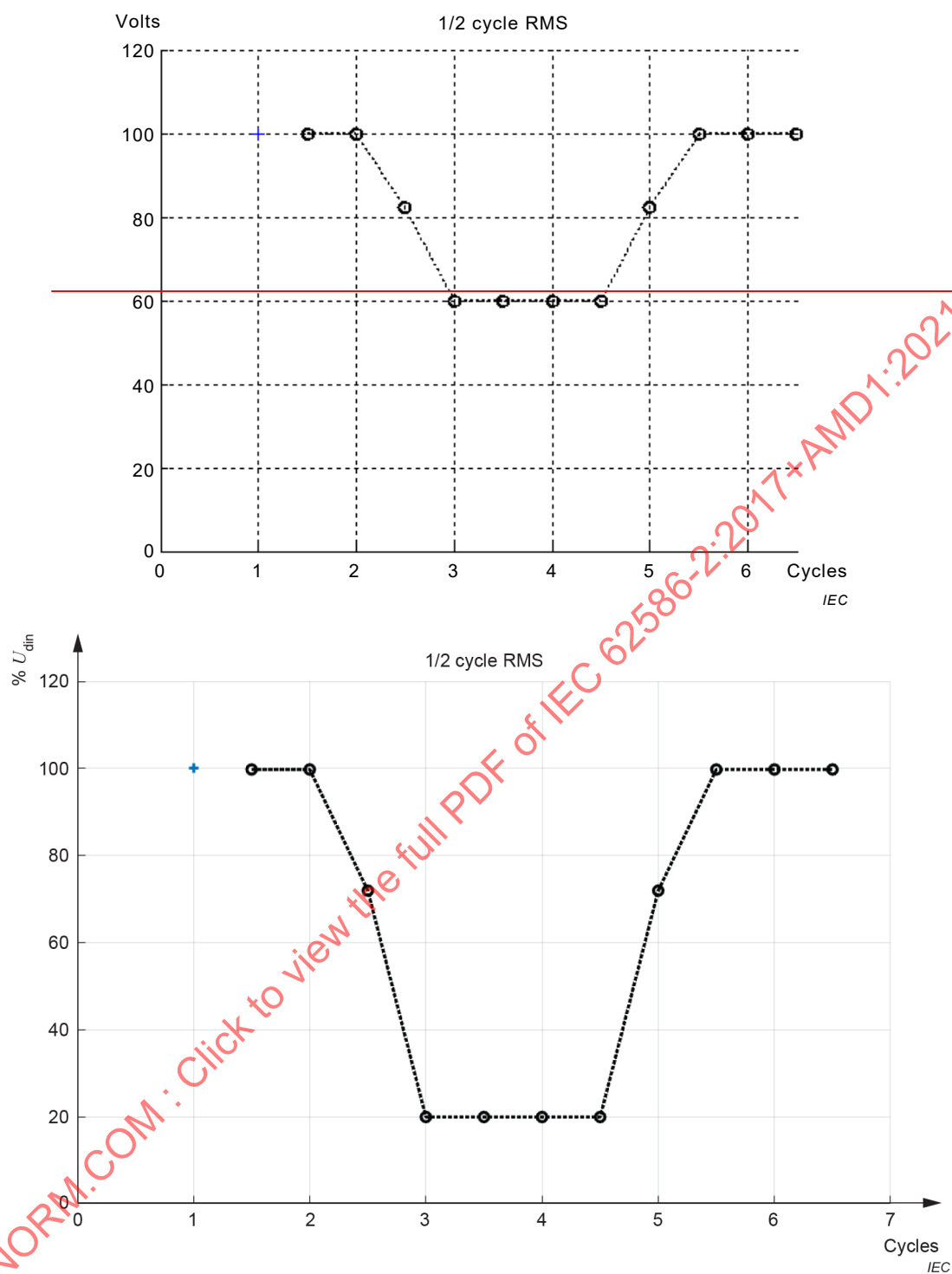


Figure 6 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test A4.1.2

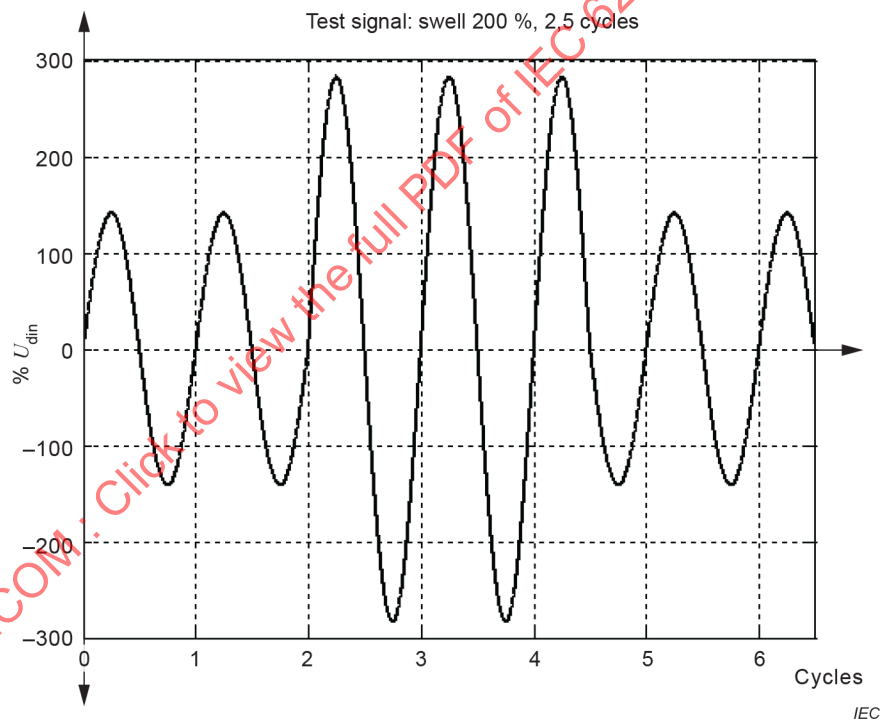
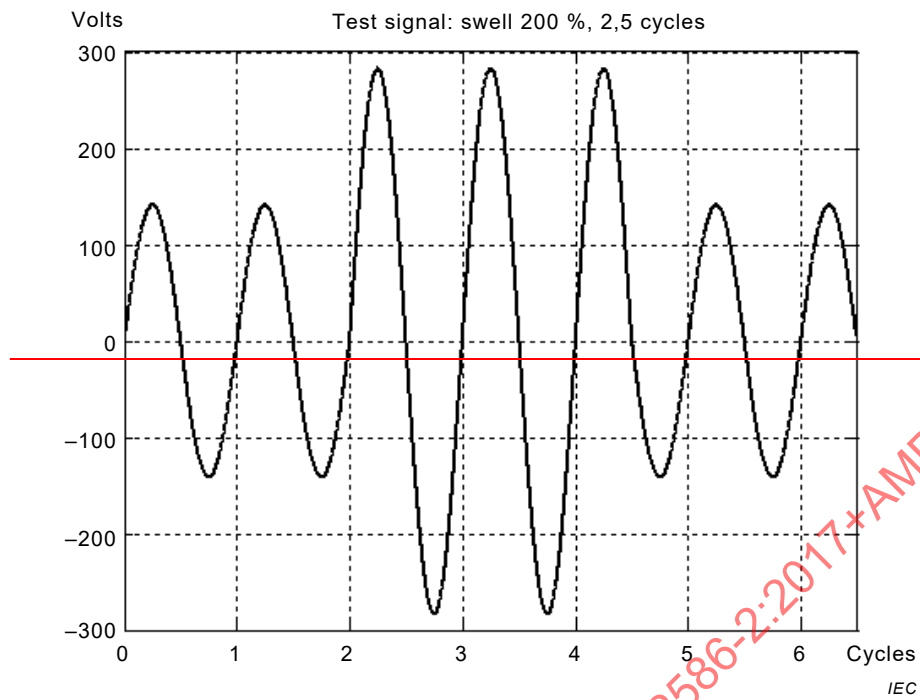


Figure 7 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test A4.1.2

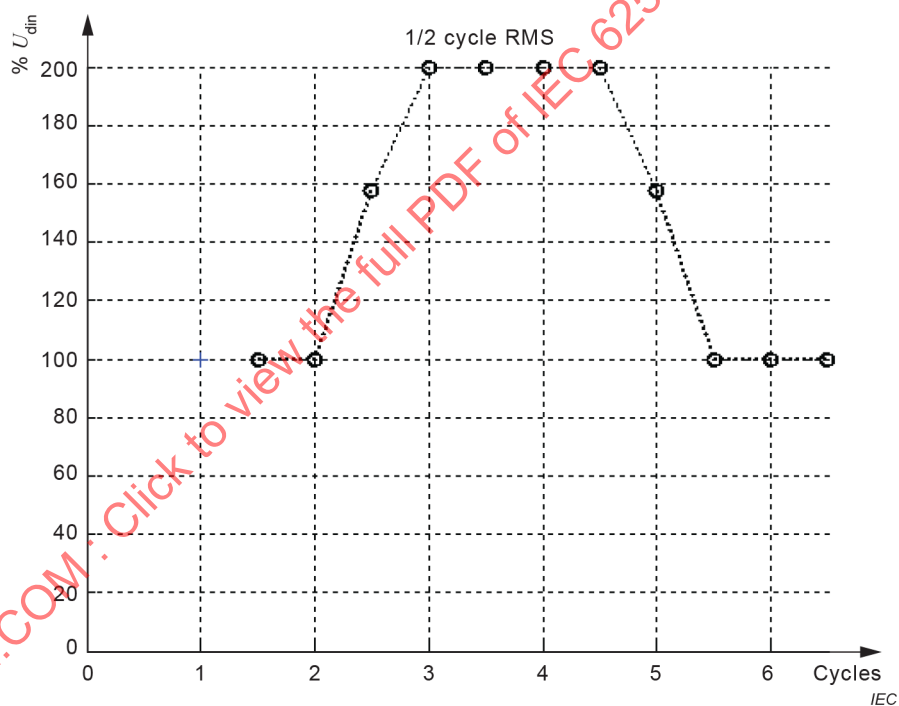
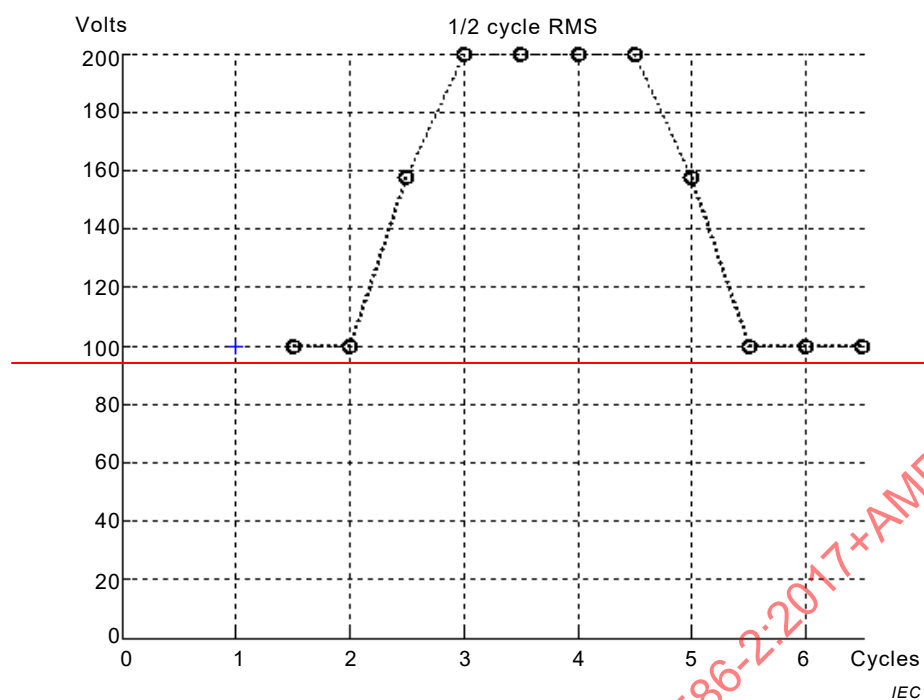


Figure 8 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test A4.1.2

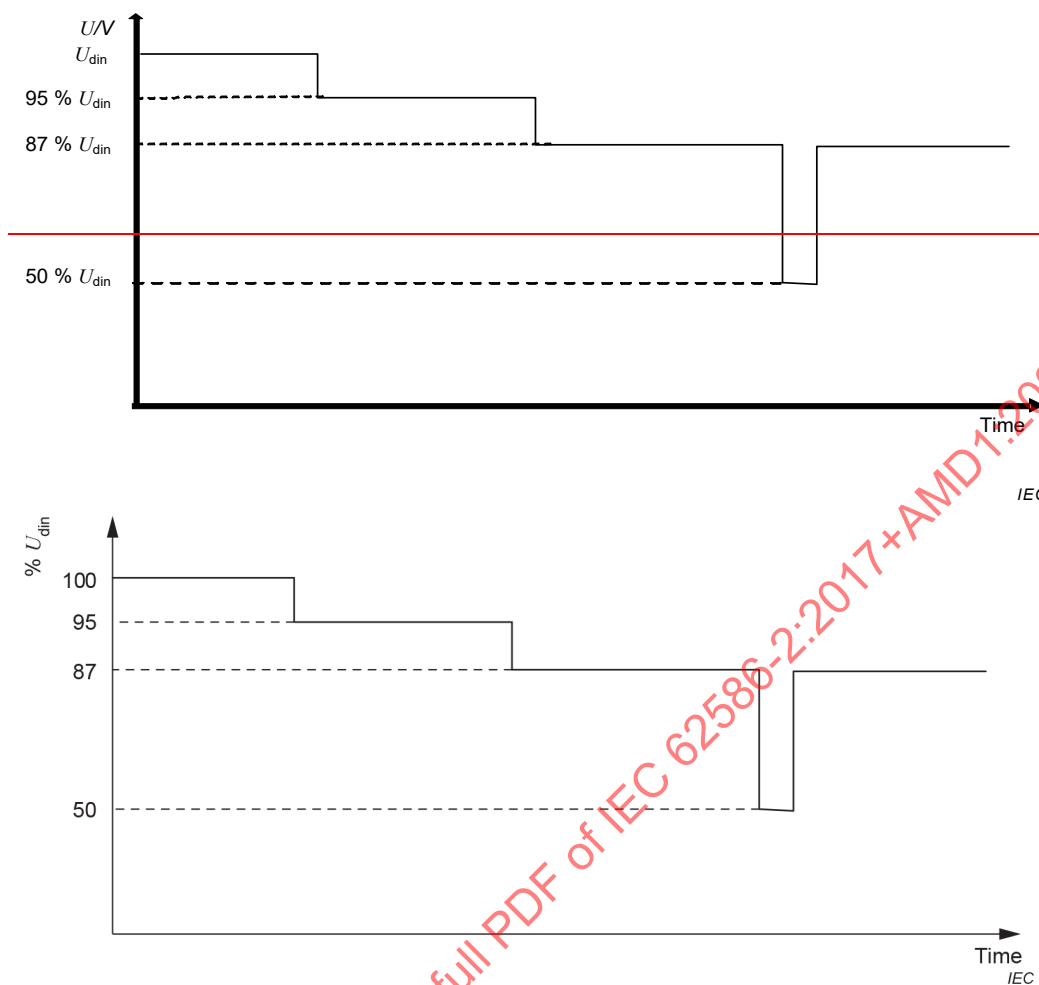


Figure 9 – Sliding reference voltage test

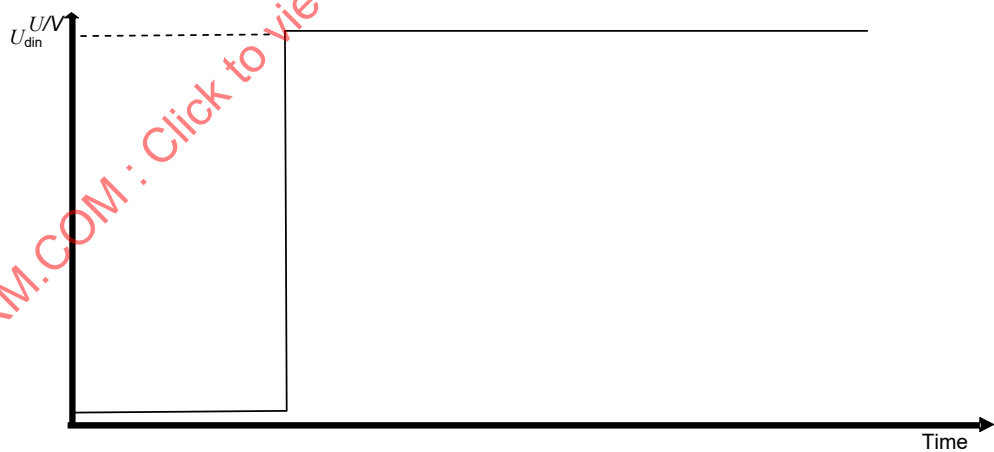
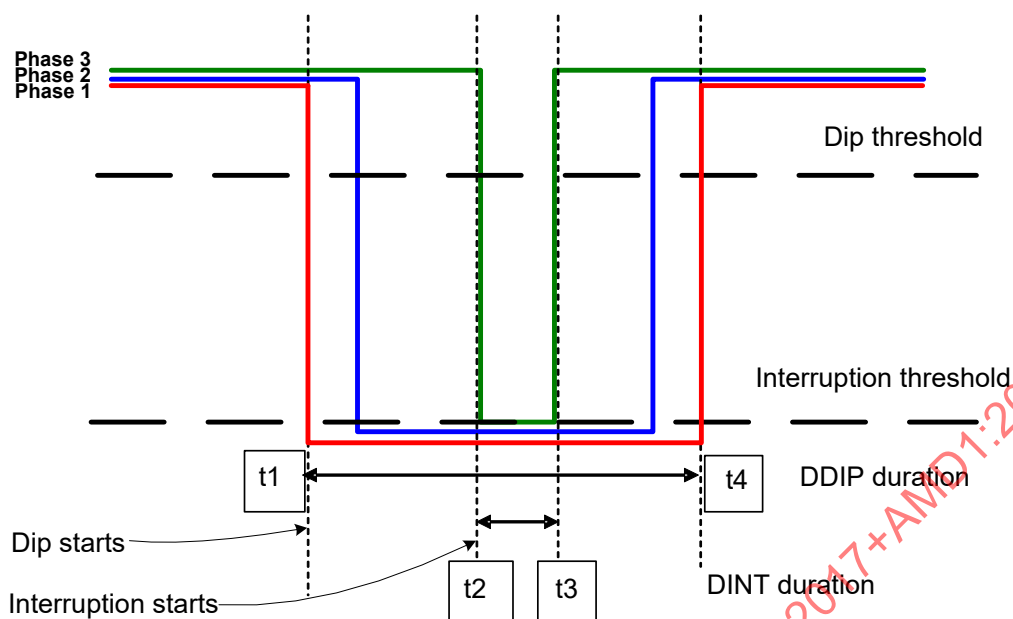


Figure 10 – Sliding reference start up condition

6.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 13. – 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).



IEC

NOTE The figure is not drawn to scale.

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

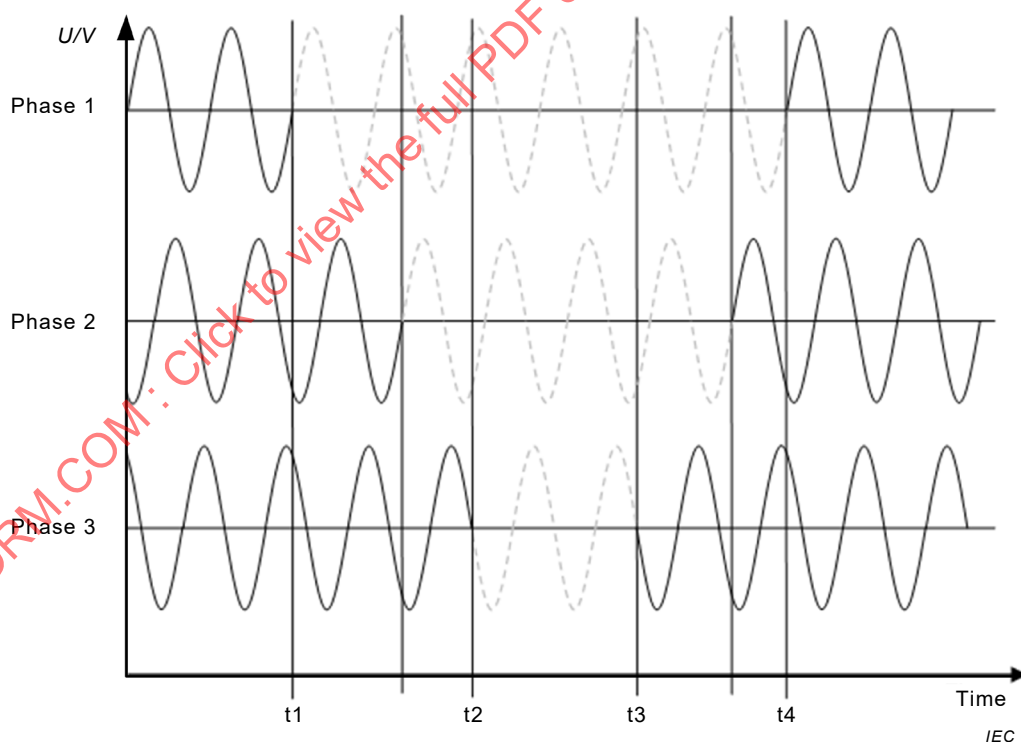


Figure 12 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

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

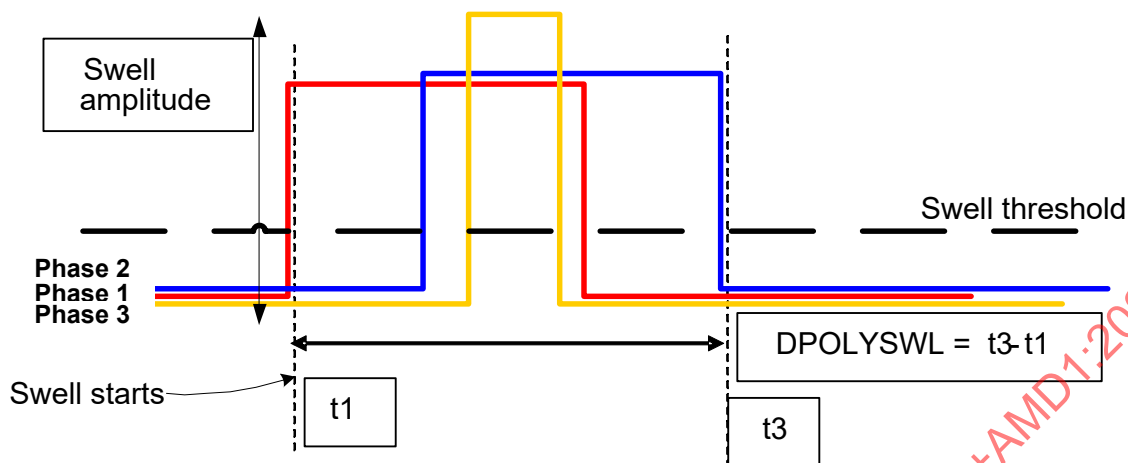
	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 9$ (end of interrupt.)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (end of dip)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
Phase 1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	70,7 %	100 %	100 %
Phase 2	0 %	0 %	0 %	70,7 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Phase 3	0 %	70,7 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

IEC

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

6.4.3 Check swells in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies with 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

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 %	127,5 %	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 %	127,5 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

IEC

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

No.	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}	N.A.	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}	N.A.	Check if u_0 and u_2 is between 4,9 % and 5,2 %
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}	N.A.	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-wire 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} , $+118^\circ$	N.A.	Check if $u_2 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ and $u_0 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$

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 s.

No.	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 carried out according to the requirements of Annex F		
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)	N.A.	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 5 %)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics)	N.A.	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (no significant content detected)
		Apply reference conditions, plus S4 for interharmonics	N.A.	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	N.A.	N.A.	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	N.A.	TC150/180(unc)-thd (significant distortion detected)
		Apply reference conditions plus P5 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-thd (no significant distortion detected)
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)	N.A.	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 50 th harmonic.	Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 75,0 × the fundamental frequency ^a	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 150,0 × the fundamental frequency ^a	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 501,0 × the fundamental frequency ^a	N.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 analyser 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.

No.	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	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.2	Check measuring uncertainty – single odd harmonic	Reference conditions plus P2 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.3	Check measuring uncertainty – single high harmonic	Reference conditions plus P3 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.4	Check measuring range – low end	Reference conditions plus P4 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.5	Check measuring range – high end	Reference conditions plus P5 for harmonics	N.A.	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.

No.	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 for 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 bound)	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.

No.	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.	$f = 49,99 \text{ Hz}$ or $59,99 \text{ Hz}$ Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the 3 rd harmonic.
10 min tick should occur during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

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.

No.	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.	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz), or $60,15 \text{ Hz}$ (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 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

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.

No.	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.	$f = 49,99 \text{ Hz}$ or $59,99 \text{ Hz}$ 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 during the 10/12-cycle time interval number 3 000. NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.6.4.4 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the below table:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.7.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.7 Voltage interharmonics

6.7.1 Measurement method

Each test shall last at least 10 s.

No.	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 F		
A7.1.2	Check that the 10/12-cycle measurements use the interharmonics subgroup measurement ($U_{isg,h}$) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics	N.A.	TC10/12(unc)-interharm for the two interharmonics surrounding the 2 nd harmonic (no significant content on either interharmonics)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics	N.A.	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	N.A.	N.A.	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.

No.	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	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.2	Check measuring uncertainty – single low order interharmonic	P1 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.3	Check measuring uncertainty – single medium order interharmonic	P2 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.4	Check measuring uncertainty – single high order interharmonic	P3 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.5	Check measuring range – low end	P4 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.6	Check measuring range – high end	P5 for interharmonics	N.A.	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.

No.	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)	S3 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 bound)	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
		P2 for interharmonics	S3 for voltage magnitude (highest bound)	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.

No.	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	$f = 49,99 \text{ Hz}$ or $59,99 \text{ Hz}$ Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the interharmonic at $7,5 \times$ the fundamental frequency.
10 min tick should occur during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

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.

No.	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 – 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	$f = 50,125$ Hz (covering 50 Hz) or 60,15 Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection	TC150/180(unc)-interharm for the interharmonic at $7,5 \times$ the fundamental frequency, 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 = $(200,5 / 600) \times 180$				

6.7.4.3 10 min aggregation

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

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.7.4.4 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.7.1	Check 2-h 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

No.	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	N.A.	N.A.	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)	N.A.	N.A.	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.	N.A.	N.A.
		1 060 Hz bin only (should count toward MsV): P3 at 1 060 Hz	N.A.	TC10/12(unc), where the expected value is the RMS voltage for the component at 1 060 Hz only
		Two adjacent bins (should not count toward MsV): P3 at 1 055 Hz, and P3 at 1 065 Hz	N.A.	TC10/12(unc), where the expected value is the RMS voltage for the component at 1 060 Hz 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.	N.A.	N.A.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		Middle two bins (should both count toward MsV): P3 at 315 Hz and P3 at 320 Hz	N.A.	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
		Outer two bins (should both count toward MsV): P3 at 310 Hz and P3 at 325 Hz	N.A.	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	N.A.	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 test no. A8.1.3 and A8.1.4, but applied sequentially without manual intervention (other than specifying the carrier frequency)	N.A.	Product passes both test no. A8.1.3 and A8.1.4 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.	N.A.	N.A.
		a) Apply P1 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz).	N.A.	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).	N.A.	The product <u>does</u> indicate that the signal has exceeded the detection threshold

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
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).	N.A.	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.

No.	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)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	N.A.	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)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	N.A.	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)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	N.A.	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.

No.	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 2975 Hz)	S1 for frequency	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1060 Hz)	S3 for frequency	TC10/12(unc) for the chosen method
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 1060 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

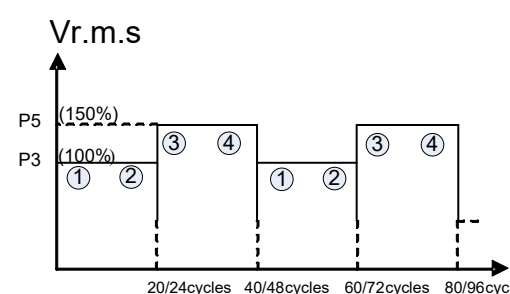
6.9.1 Measurement method

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 61000-4-30:2015 describes in an informative annex 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 the values that are made available shall comply with the requirements stated below.

Each test shall last at least 1 s.

No.	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})	N.A.	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 %]
A9.1.2	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ and U_{over} when $U_{\text{rms-200ms}} = U_{\text{din}}$	Reference conditions (magnitude of supply voltage is $U_{\text{din}} \pm 1 \%$)	N.A.	For every 10/12-cycle value: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{din}}$ or $U_{\text{rms-200ms}}$, whichever is <u>lower</u> $U_{\text{under}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{rms-under}}) / U_{\text{din}}$ [approx 0 %] $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{din}}$ or $U_{\text{rms-200ms}}$, whichever is <u>higher</u> $U_{\text{over}} = (U_{\text{rms-over}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [approx 0 %]
A9.1.3	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ and U_{over} when $U_{\text{rms-200ms}} < U_{\text{din}}$	P1 for magnitude of supply voltage (voltage is 10 % of U_{din})	N.A.	For every 10/12-cycle value: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{rms-200ms}}$ (the magnitude of supply voltage) $U_{\text{under}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{rms-under}}) / U_{\text{din}}$ [approx. 90 %] $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{over}} = 0 \%$
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. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{under}} = 50 \%$ 4. $U_{\text{under}} = 50 \%$ NOTE Those values can deviate depending on 10/12-cycle synchronisation accuracy.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
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. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{under}} = 90 \%$ 4. $U_{\text{under}} = 90 \%$ NOTE Those values can deviate depending on 10/12-cycle synchronisation accuracy.
A9.1.6	Verify number of values produced	N.A.	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 in 6.9.2.2 and 6.9.2.3.

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

IEC 61000-4-30 specifies 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-cycle 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

6.9.4.3 150/180-cycle aggregation with 10-min synchronisation

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
A9.2.1	Verify proper aggregation of U_{under} and U_{over} for the 150/180-cycle interval (IEC 61000-4-30): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	V RMS 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 test no. A9.1.3. 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 shall be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using IEC 61000-4-30 equations.
A9.2.2	Verify that the 150/180-cycle aggregations for U_{under} and U_{over} are re-synchronized at the 10 min tick	V RMS 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 from 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) × 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.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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, shown below): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	V RMS 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 test no A9.1.3. 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 shall be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using equations from IEC 61000-4-30.

6.9.4.5 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.4.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.10 Flagging

No.	Target of the test	Testing points	Test criteria (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 P_{lt} 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 34): – flicker (2-h P_{lt}) NOTE For reasons of efficiency, this test only examines the flagging of the flicker (2-h P_{lt} values), even though other 2-h 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 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-cycle, 10 min) – 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)
A10.1.4	Flagging in polyphase system caused by voltage swell ^a	Swell: 120 % of U_{din} , 2 channels, L1 + L3, duration: 100 ms	
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	
The 100-ms dip/swell/interruption shall 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 are defined in IEC 62586-1.			
NOTE See explanation in Figure 16.			



Figure 16 – Flagging test for class A

6.11 Clock uncertainty testing

No.	Target of the test	Test procedure
A11.1.1	Check clock uncertainty	1) Verify that the 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 $T1_{start}$. 3) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) $T1_{start\_mes}$. Check the accuracy of $T1_{start\_mes}$, it shall be $T1_{start} \pm 1$ 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 the start time of interruption $T2_{start}$. 6) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) $T2_{start\_mes}$. 7) Verify the clock uncertainty: $\text{Modulus}(T2_{start} - T2_{start\_mes}) < (T2_{start} - T1_{start}) \times 1 / (3\,600 \times 24)$ See Figure 17.
NOTE 1 The injected interruption 2) and 5) will have an arbitrary duration (e.g. 1 s).		
NOTE 2 $T1_{start\_mes}$ and $T2_{start\_mes}$ have a resolution of ± 20 ms.		

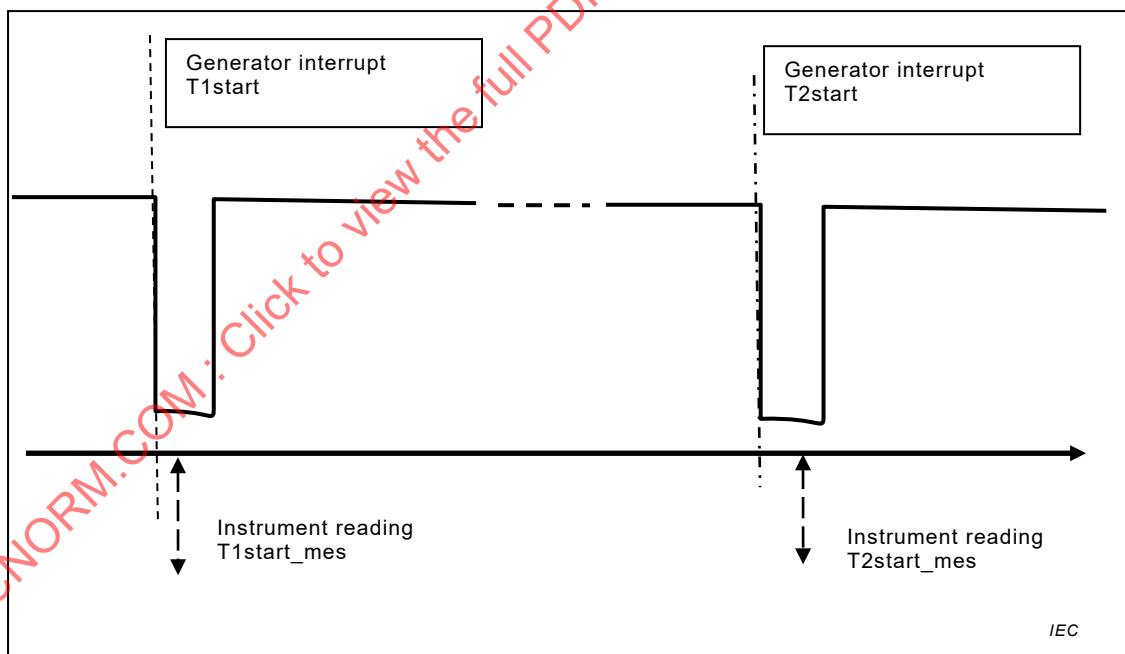


Figure 17 – Clock uncertainty testing

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.

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		Clock uncertainty (check drift on an 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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013).

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
		P1 for voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P3 for voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P5 for voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		Clock uncertainty (check drift on an 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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P3 for voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P5 for voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		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" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided in both the lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				

6.12.3 Influence of power supply voltage

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle 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.
		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-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided in both lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				

6.13 Rapid voltage changes (RVC)

6.13.1 RVC parameters and evaluation

An RVC event is characterized by four parameters:

- start time,
- duration,
- $\Delta U_{\max}$,
- ΔU_{ss} .

The start time of an RVC event shall be time-stamped with the time ~~at which~~ that the "voltage-is-steady-state" logic signal became false and initiated the RVC event.

The event duration of an RVC event is 100/120 half cycles shorter than the duration that the "voltage-is-steady-state" logic signal is false.

The $\Delta U_{\max}$ of one RVC event is the maximum absolute difference between any of the $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ values during the RVC event, and the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value just prior to the RVC event. For polyphase systems, the $\Delta U_{\max}$ is the largest $\Delta U_{\max}$ on any channel.

The ~~RVC event~~ ΔU_{ss} of one RVC event is the absolute difference between the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value just prior to the RVC event, and the first arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value after the RVC event (at the time where the "voltage-is-steady-state" signal becomes true). For polyphase systems, the ΔU_{ss} is the largest ΔU_{ss} on any channel.

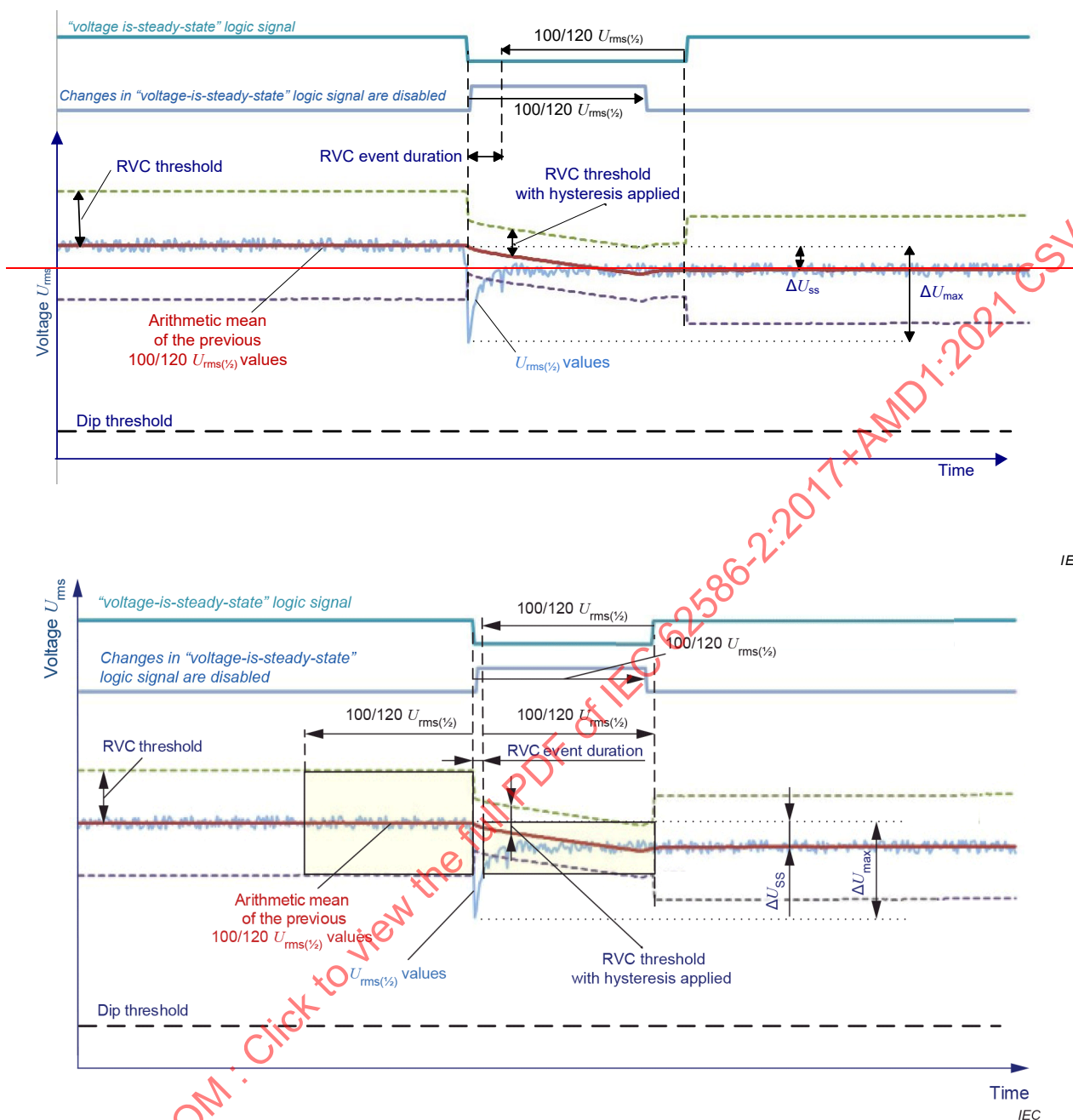


Figure 18 – Example of RVC event

6.13.2 General

6.13.2.1 General intents

The voltage test signals implemented are defined in this ~~chapter~~ Subclause 6.13. The tests focus on showcasing the 5 general scenarios of how RVC events could be detected, whilst placing particular emphasis on the following features: amplitude, duration, start time and end time, poly-phase system, etc.

The test results and the relevant analysis are provided here as well.

NOTE—The test cases below are designed for both Class A and Class S. If $U_{rms(1)}$ (one cycle) is selected for Class S RVC, then 100/120 half cycles ~~should~~ shall be replaced throughout the event evaluation with 50/60 full cycles.

6.13.2.2 Uncertainty of results

Magnitude measurement uncertainty:

- Class A: The measurement uncertainty shall not exceed $\pm 0,2 \% U_{\text{din}}$;
- Class S: The measurement uncertainty shall not exceed $\pm 1,0 \% U_{\text{din}}$.

Duration measurement uncertainty:

- Class A: ± 1 cycle, commencement uncertainty (half cycle) plus the conclusion uncertainty (half cycle).
- Class S: If $U_{\text{rms}(1/2)}$ is used, then the uncertainty is ± 1 cycle. If $U_{\text{rms}(1)}$ is used, then the uncertainty is ± 2 cycles.

6.13.2.3 Setup values

- RVC threshold (5,0 %)
- RVC hysteresis (2,5 %)
- U_{dip} threshold = 90,0 % U_{din}
- U_{swell} threshold = 110,0 % U_{din}

6.13.2.4 Type of functional tests

The following types of tests are specified hereafter:

- No RVC tests (slow change, small change, big change-dips/swells);
- RVC setup test (threshold, hysteresis);
- RVC parameters test (start time, ΔU_{max} , ΔU_{ss} , duration);
- RVC polyphase test (start time, ΔU_{max} , ΔU_{ss} , duration);
- VSS (voltage-is-in-steady-state) test rule: all the immediately preceding 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ values (1 s) remain within an RVC threshold, reduced by hysteresis, from the arithmetic mean of those 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ values.

NOTE 1 Only negative RVC events and only when the initial VSS = 100 % U_{din} have been specified in these tests. However, the same results should be achieved also ~~be obtained~~ for positive RVC events and initial VSS ~~is~~ $\neq$ 100 % U_{din} .

NOTE 2 All tests are ~~more qualitative~~ rather quality than ~~quantitative~~ quantity tests. Due to uncertainty in simulation and measurements, an uncertainty of ± 2 half cycles ~~on results is~~ are accepted.

6.13.3 "No RVC" tests

6.13.3.1 Test 1

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions ~~according to Table 5~~	Test criterion (if test is applicable)
A13.1.1	To verify that no RVC event will be detected if the voltage magnitude changes too slowly. See NOTE ~~4~~	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 8	No RVC shall be detected
~~A13.1.2~~	~~To verify that no RVC event will be detected if the voltage magnitude changes less than the threshold.~~ ~~See NOTE 4~~	~~P4 for frequency~~	~~Test shall be conducted according to Table 9~~	~~No RVC shall be detected.~~
~~A13.1.3~~	~~To verify that if a dip/swell is detected during an RVC event, including the disabled 100/120 half cycles, then the RVC event would be discarded and recorded as a dip/swell.~~ ~~See NOTE 2~~	~~P4 for frequency~~	~~Test shall be conducted according to Table 10~~	~~No RVC shall be detected.~~ ~~One dip shall be detected.~~

NOTE ~~4~~ An RMS voltage is in a steady-state condition if all the immediately preceding 100 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ values (1 s) remain within RVC threshold from the arithmetic mean of those 100 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ values. The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration.

~~NOTE 2 If a voltage dip or voltage swell is detected during an RVC event, including the disabled 100 half cycles, then the RVC event is discarded because the event is not an RVC event. It is a voltage dip or voltage swell.~~

Table 8 – Specification of test A13.1.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (start ramp down)	$t_2 = 300$ half cycles	$t_3 = 400$ half cycles (start ramp up)	$t_4 = 600$ half cycles	~~#5 = end test~~ t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	92 % U_{din}	92 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}

^a This sequence of test is described in Figure 19; theoretical limits are described in Figure 20.

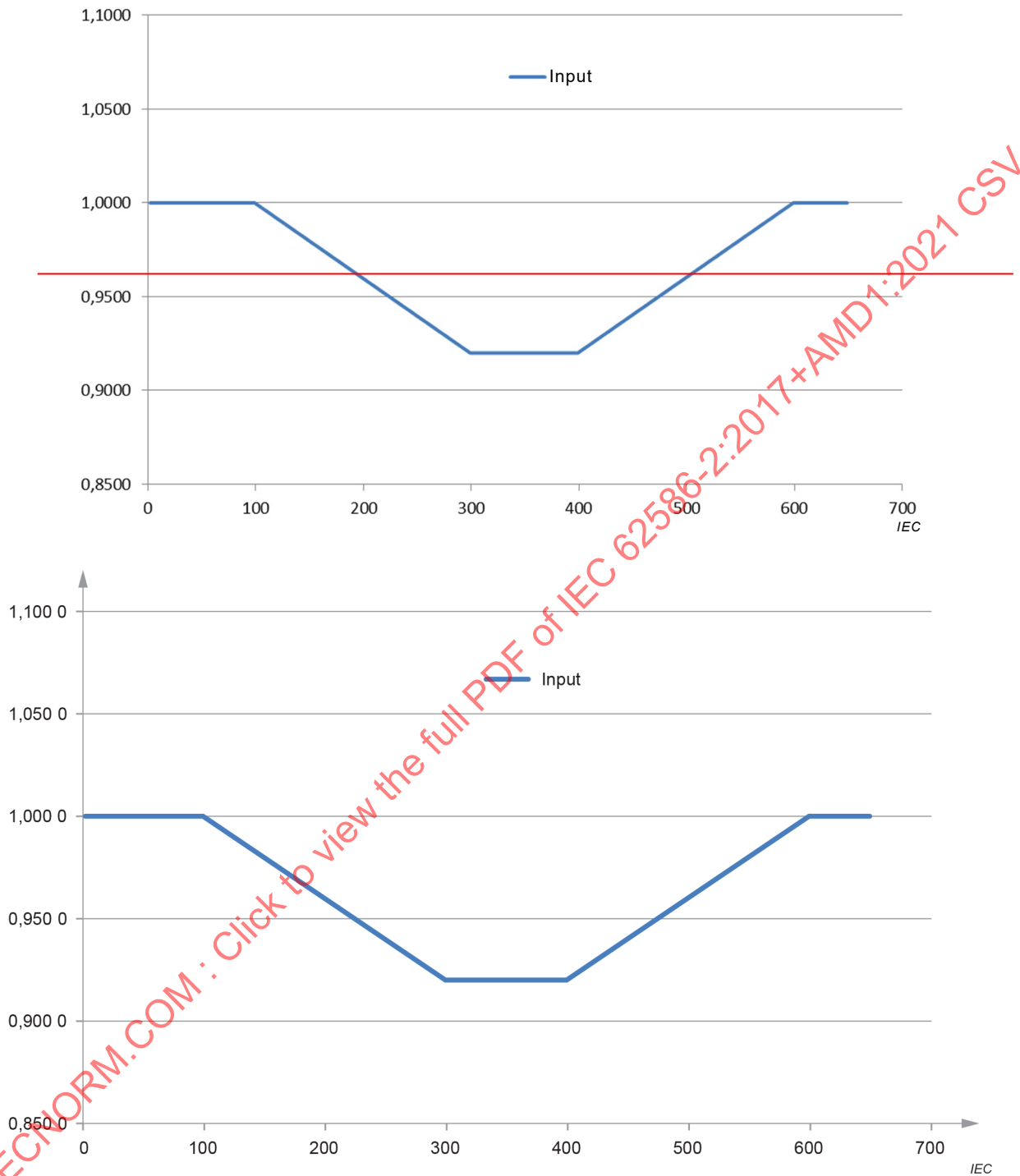


Figure 19 – Test A13.1.1 waveform

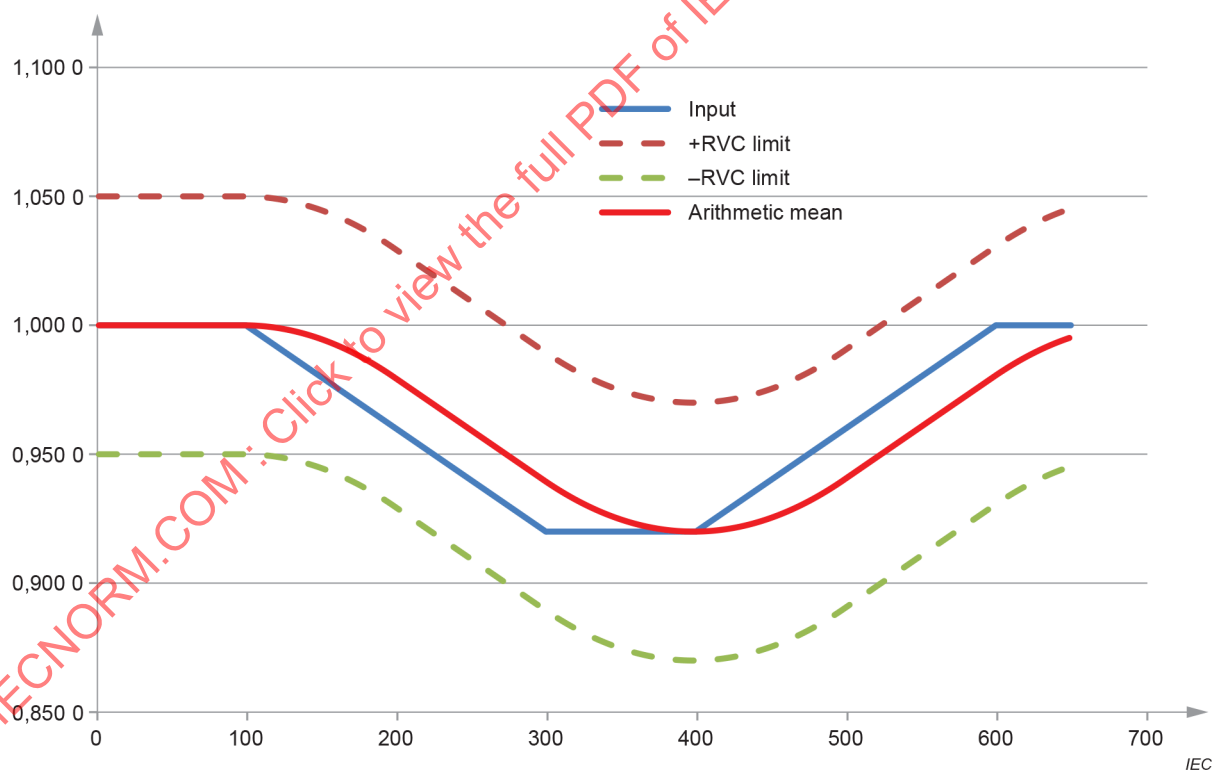
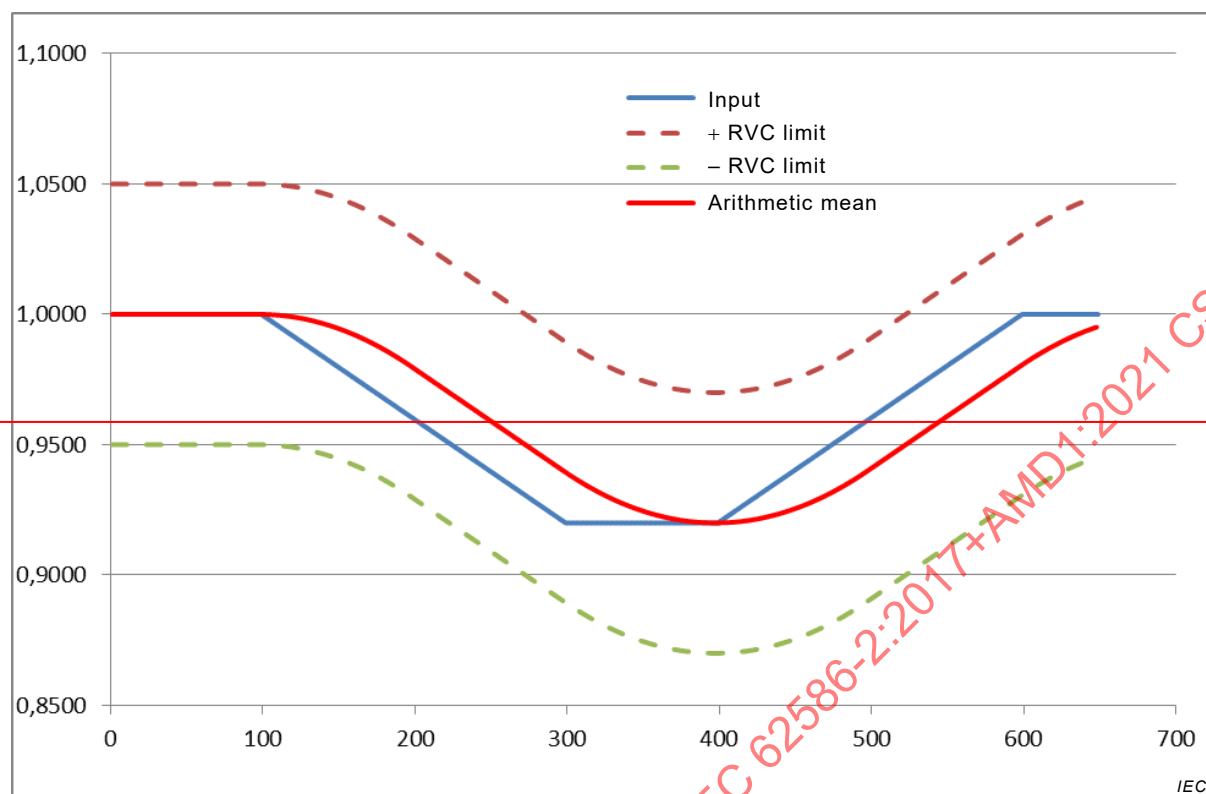


Figure 20 – Test A13.1.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.1.2	To verify that no RVC event will be detected if the voltage magnitude changes less than the threshold. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 9	No RVC shall be detected

NOTE An RMS voltage is in a steady-state condition if all the immediately preceding 100 $U_{\text{rms}(\%)}$ values (1 s) remain within RVC threshold from the arithmetic mean of those 100 $U_{\text{rms}(\%)}$ values. The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration.

Table 9 – Specification of test A13.1.2

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (step down)	$t_2 = 150$ half cycles (step up)	t_{end}	N.A.	N.A.
U_{vss}	100 % U_{din}	97 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 21; Theoretical limits are described in Figure 22.

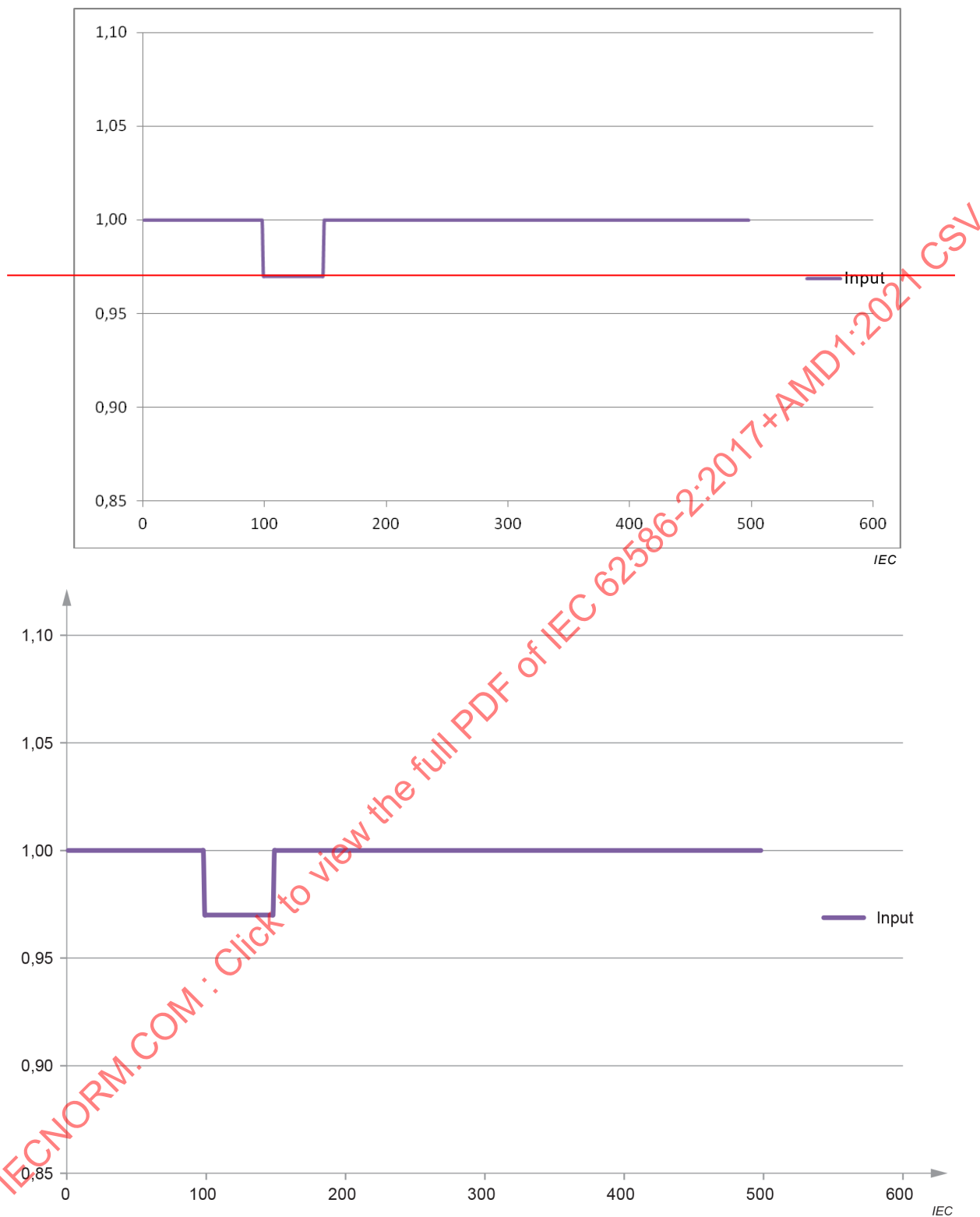


Figure 21 – Test A13.1.2 waveform

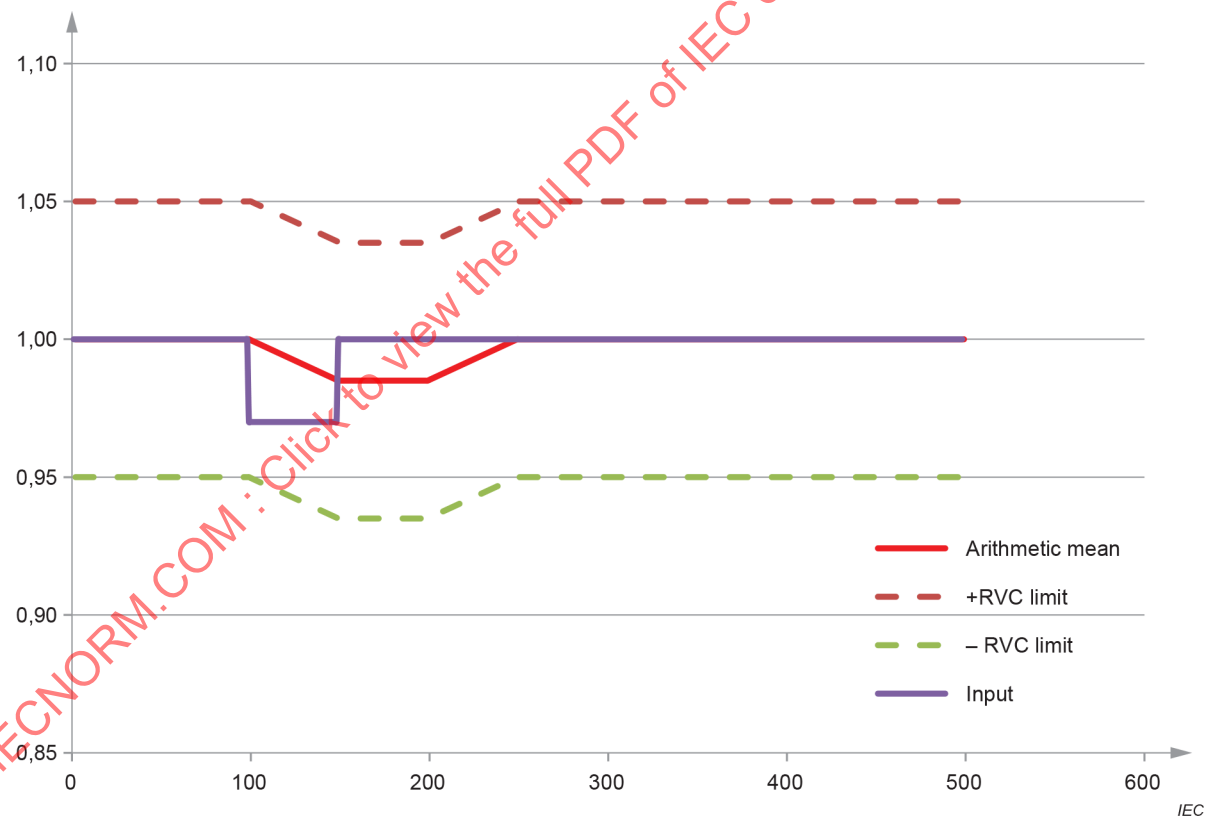
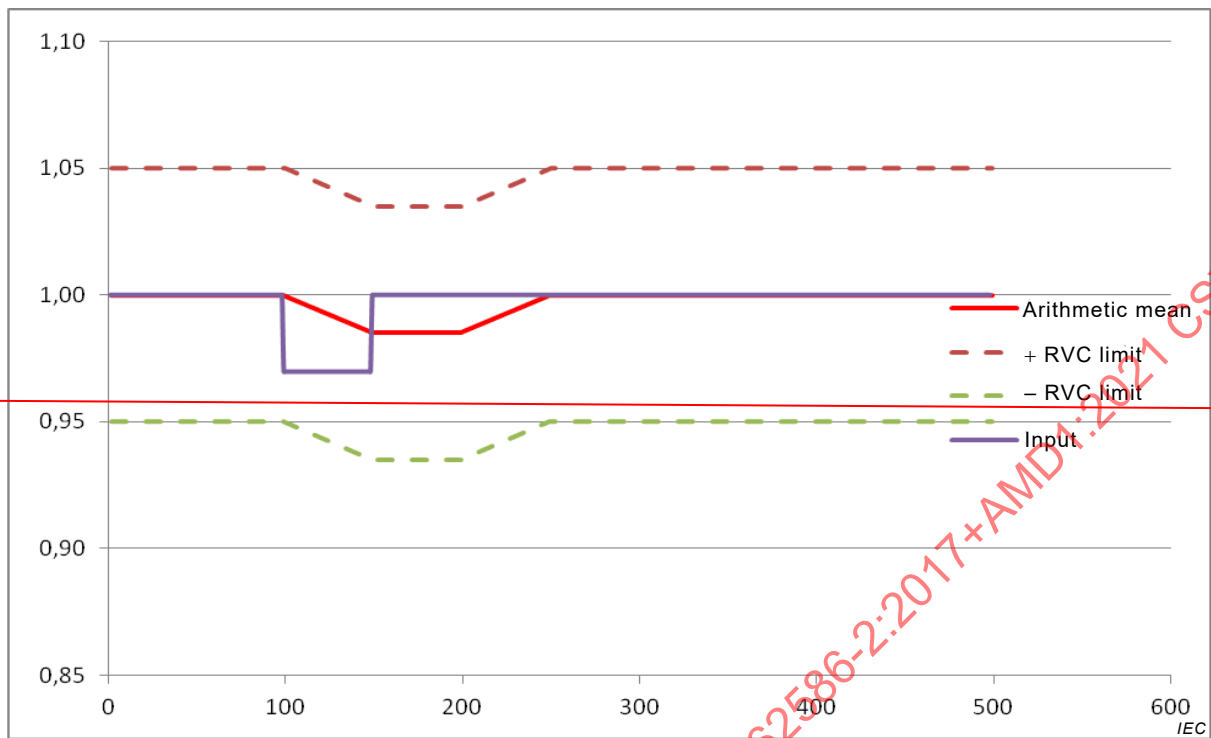


Figure 22 – Test A13.1.2 waveform with RVC limits and arithmetic means at 50 Hz

6.13.3.3 Test 3

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.1.3	To verify that if a dip/swell is detected during an RVC event, including the disabled 100/120 half cycles, then the RVC event would be discarded and recorded as a dip/swell. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 10	No RVC shall be detected One dip shall be detected Dip duration 80: half cycles $\pm$ 2 half cycles

NOTE If a voltage dip or voltage swell is detected during an RVC event, including the disabled 100 half cycles, then the RVC event is discarded because the event is not an RVC event. It is a voltage dip or voltage swell. The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration.

Table 10 – Specification of test A13.1.3

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (1 st step down)	$t_2 = 150$ half cycles (2 nd step down)	$t_3 = 250$ half cycles (step up)	t_{end}	N.A.
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	85 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 23;

~~b~~—theoretical limits are described in Figure 24.

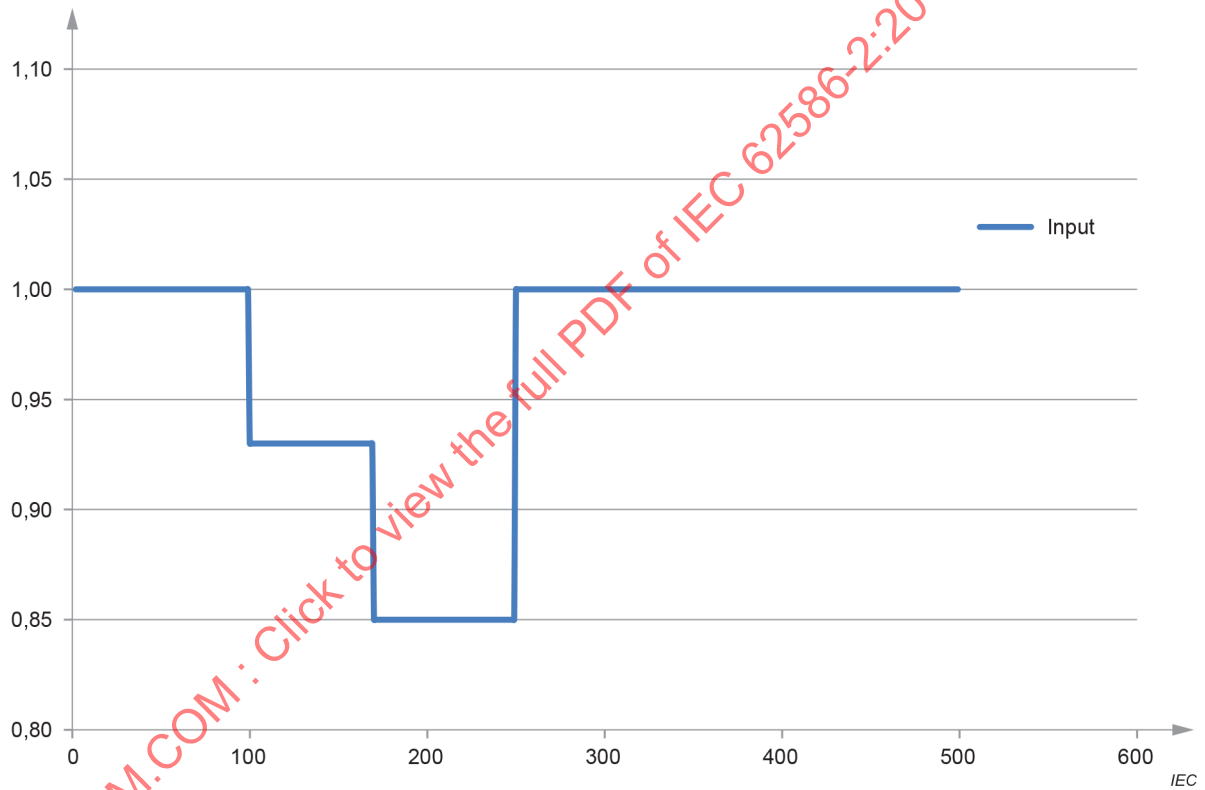
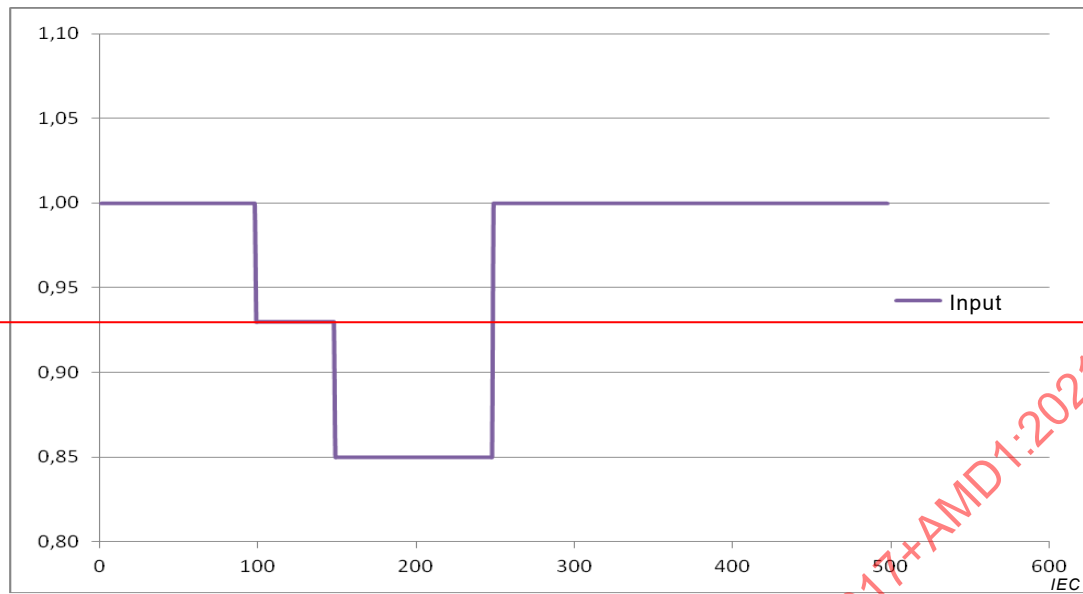


Figure 23 – Test A13.1.3 waveform

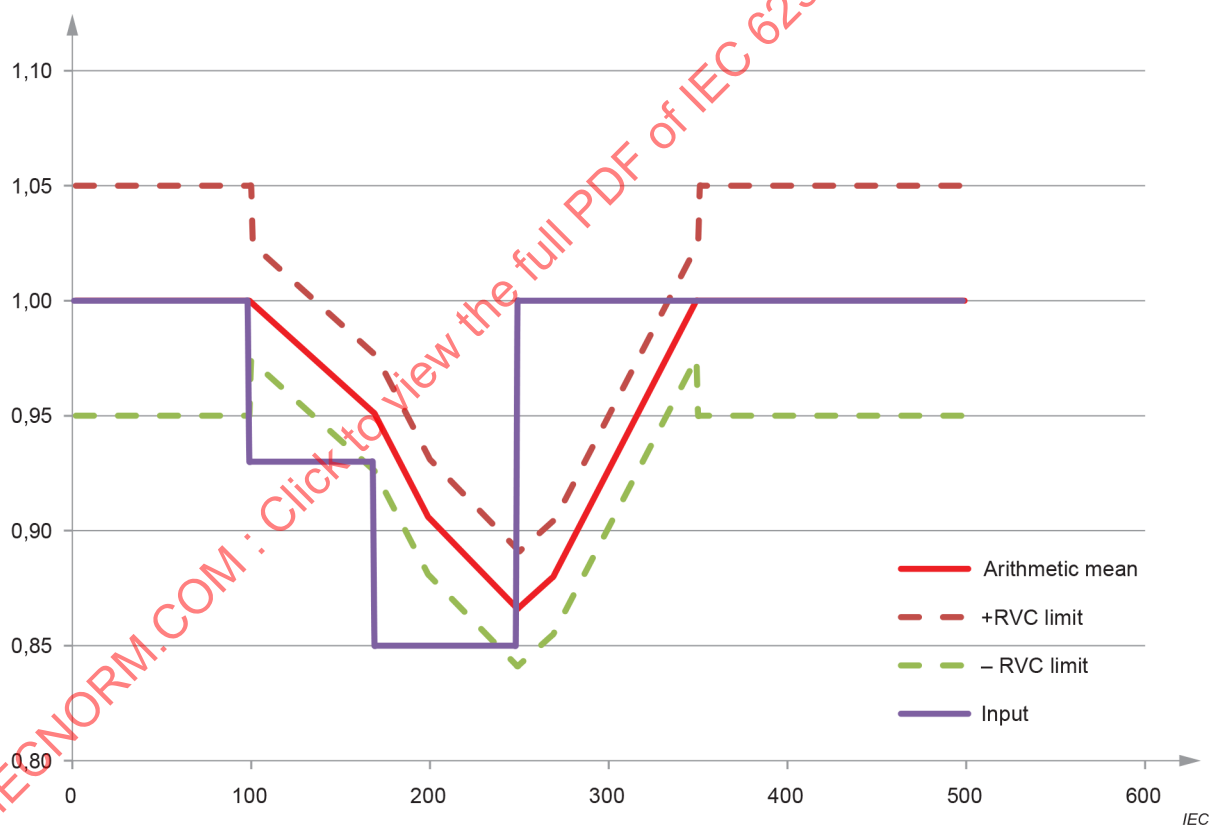
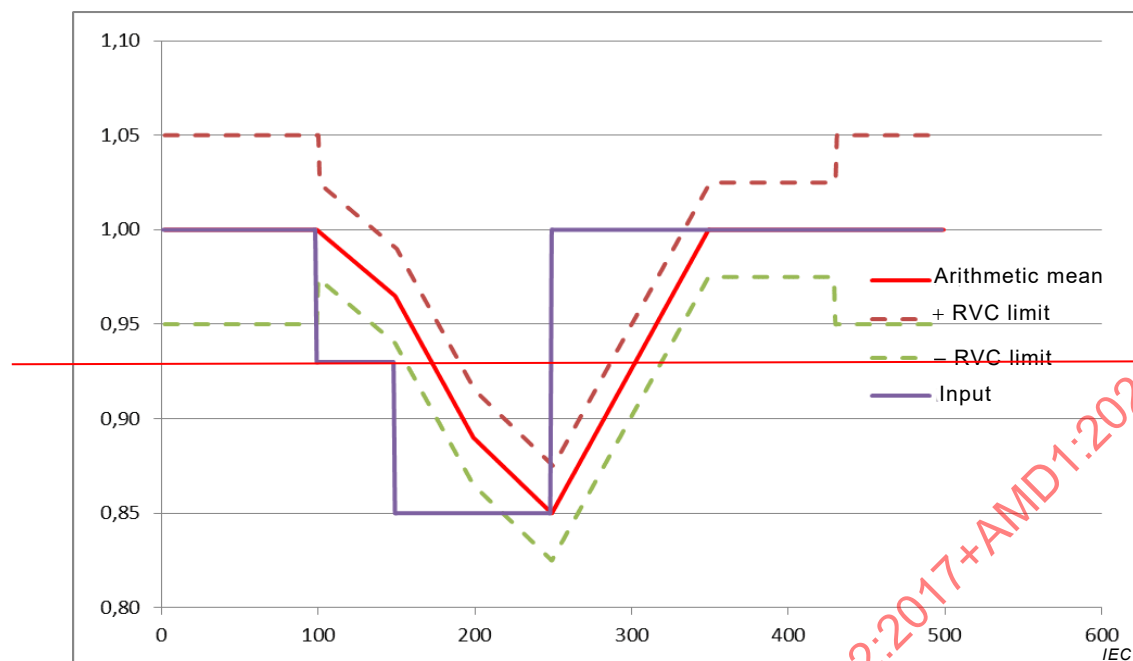


Figure 24 – Test A13.1.3 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions ~~according to Table 5~~	Test criterion (if test is applicable)
A13.2.1	To verify that the ~~above mentioned~~ RVC setup values as specified in 6.13.2.3 are valid. RVC threshold cannot be exactly tested, but to verify it is TRUE when RVC $\Delta U_{\max} > \text{RVC threshold}$. ~~RVC hysteresis can be measured indirect by measuring RVC duration.~~	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 11	One RVC shall be detected: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}$: 7,0 % U_{din} ΔU_{ss}: 7,0 % U_{din} Duration: ~~63 half cycles ± 0 to 2~~ half cycles

Table 11 – Specification of test A13.2.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (step down)	t_{end}	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	93 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 25;
^b —theoretical limits are described in Figure 26.

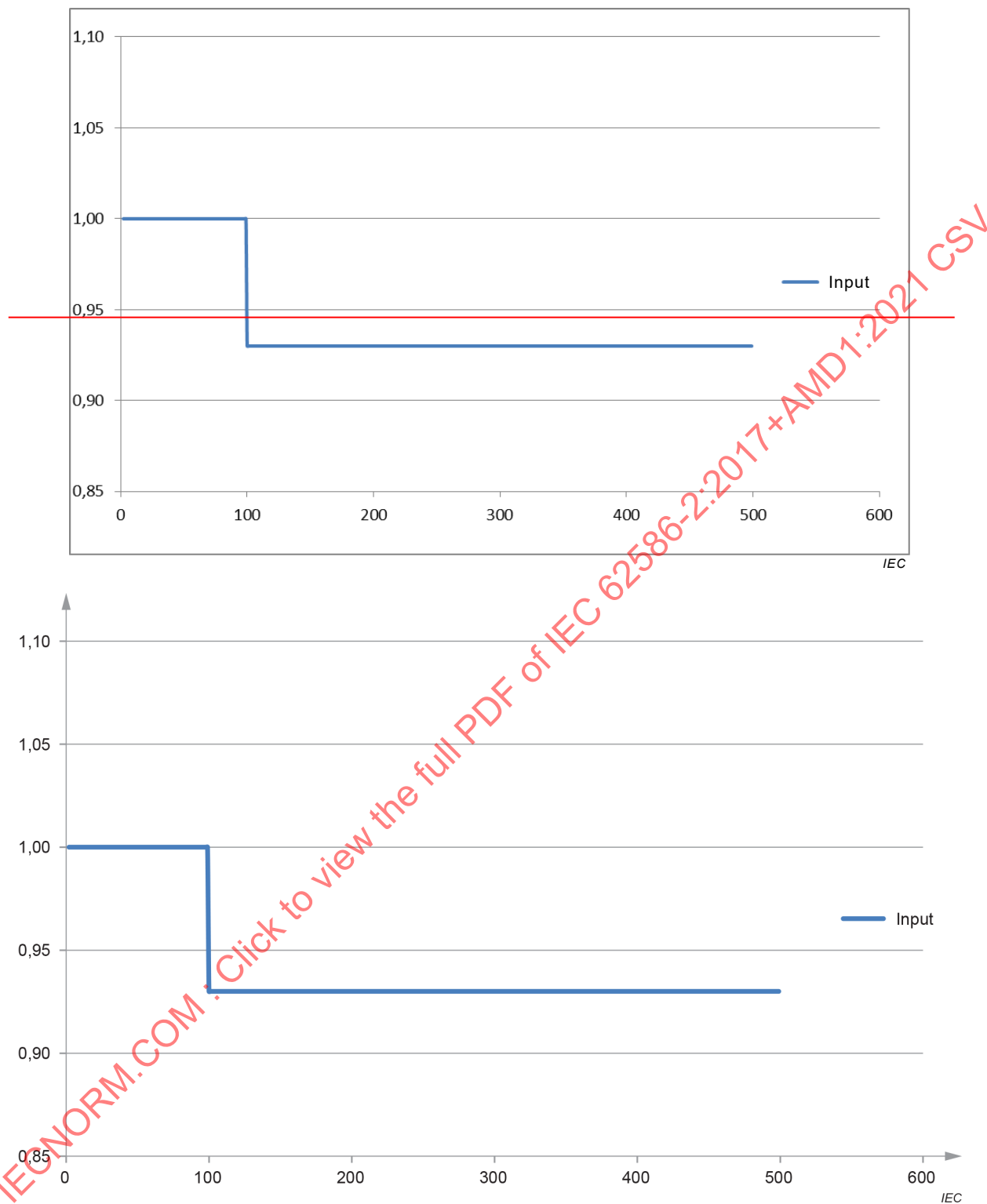


Figure 25 – Test A13.2.1 waveform

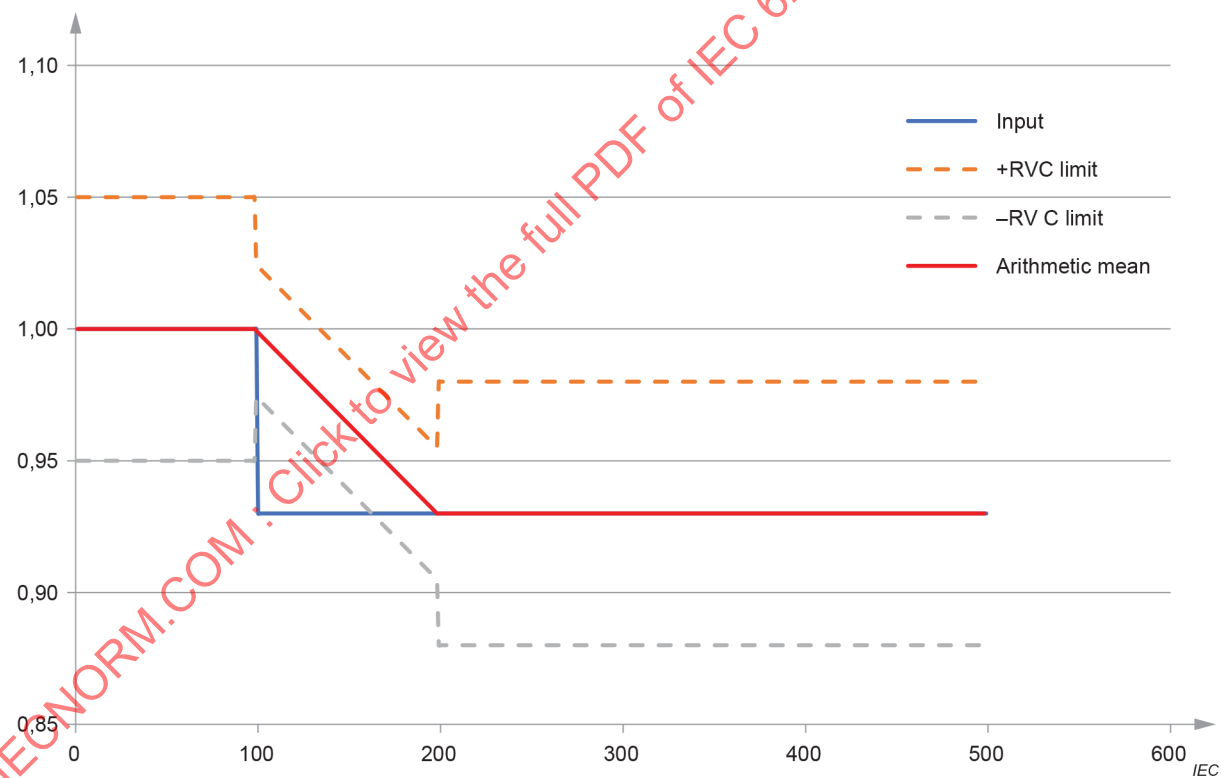
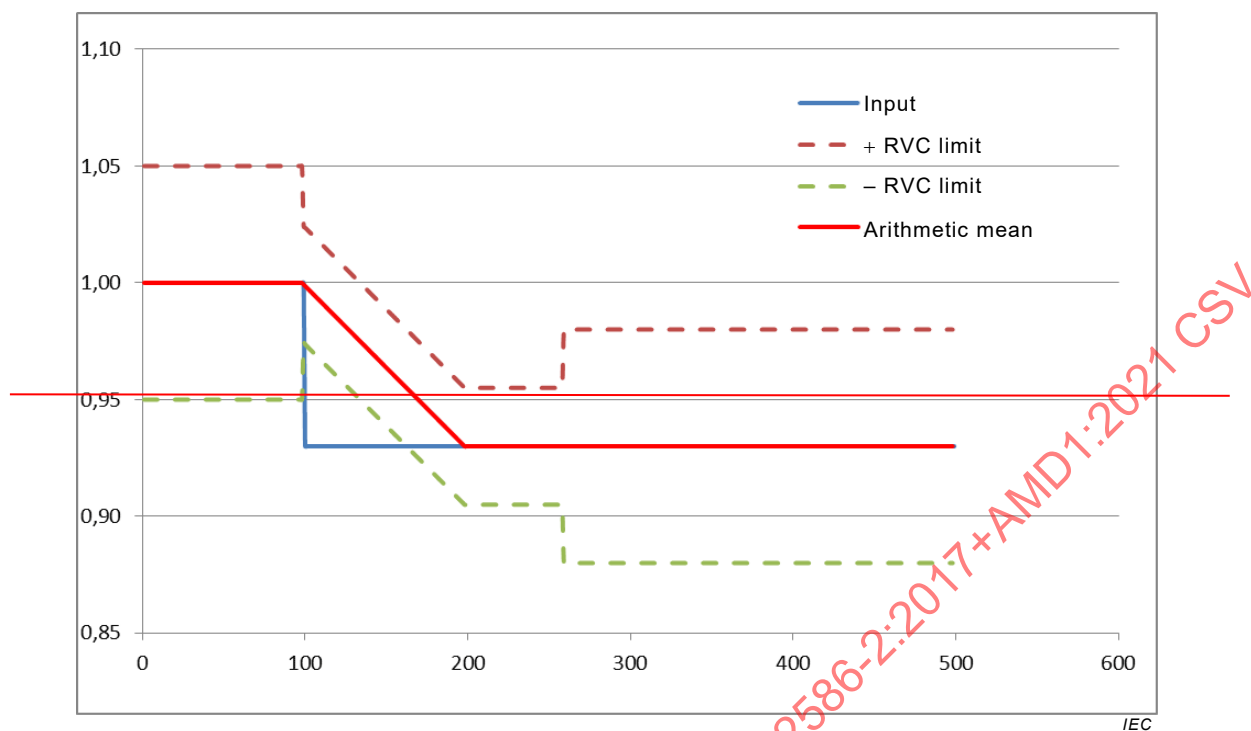


Figure 26 – Test A13.2.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.5 "RVC parameters" test

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
A13.3.1	To verify that the above mentioned RVC parameters are valid. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 12	One RVC detected: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}$: ~~7~~ 8,0 % U_{din} ΔU_{ss} : ~~3~~ 2,0 % U_{din} Duration: 49 half cycles $\pm$ 2 half cycles

NOTE The following parameters can be tested:

- RVC start time stamp: an RVC event ~~shall be~~ is time-stamped with the time at which the "voltage-is-steady-state" logic signal became false and initiated the RVC event.
- RVC $\Delta U_{\max}$: is the maximum absolute difference between any of the $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ values during the RVC event and the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value just prior to the RVC event. For polyphase systems, the $\Delta U_{\max}$ is the largest $\Delta U_{\max}$ on any channel.
- RVC ΔU_{ss} : is the absolute difference between the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value just prior to the RVC event and the first arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value after the RVC event (at the time where the "voltage-is-steady-state" signal becomes true). For polyphase systems, the ΔU_{ss} is the largest ΔU_{ss} on any channel.
- RVC duration: is 100/120 half cycles shorter than the length of time during which the "voltage-is-steady-state" logic signal is false.

Table 12 – Specification of test A13.3.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (step down)	$t_2 = 150$ half cycles (step up)	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	~~93~~ 92 % U_{din}	~~97~~ 98 % U_{din}	~~97~~ 98 % U_{din}
^a This sequence of test is described in Figure 27; ^b ~~theoretical~~ limits are described in Figure 28.				

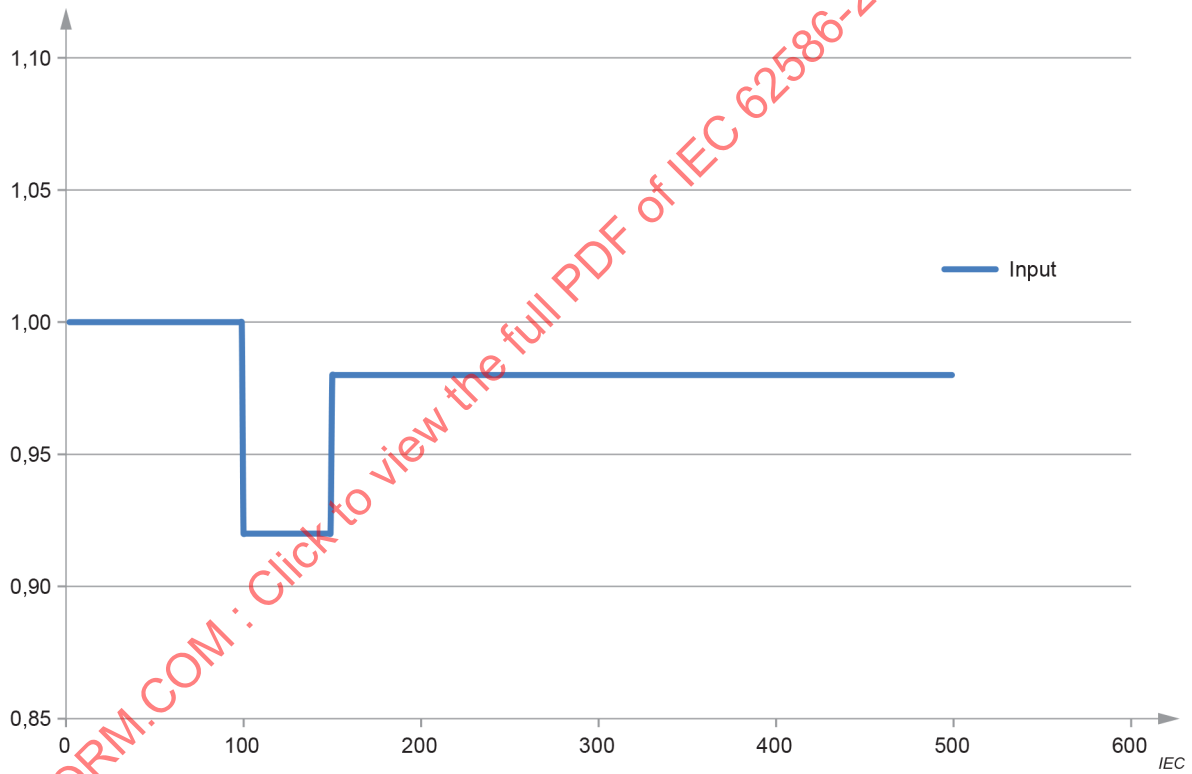
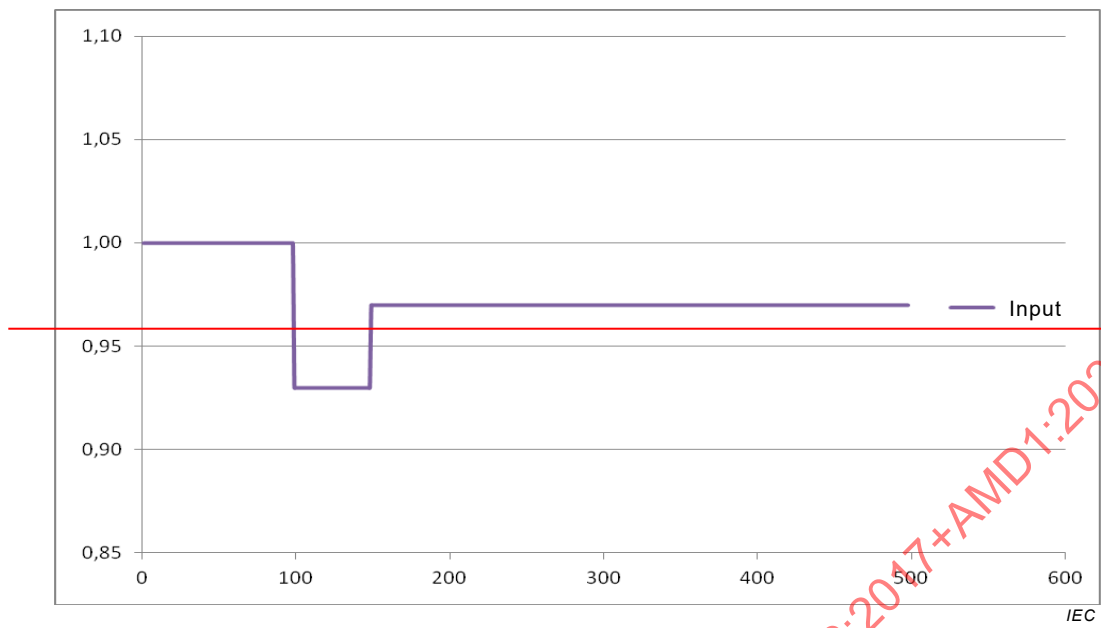


Figure 27 – Test A13.3.1 waveform

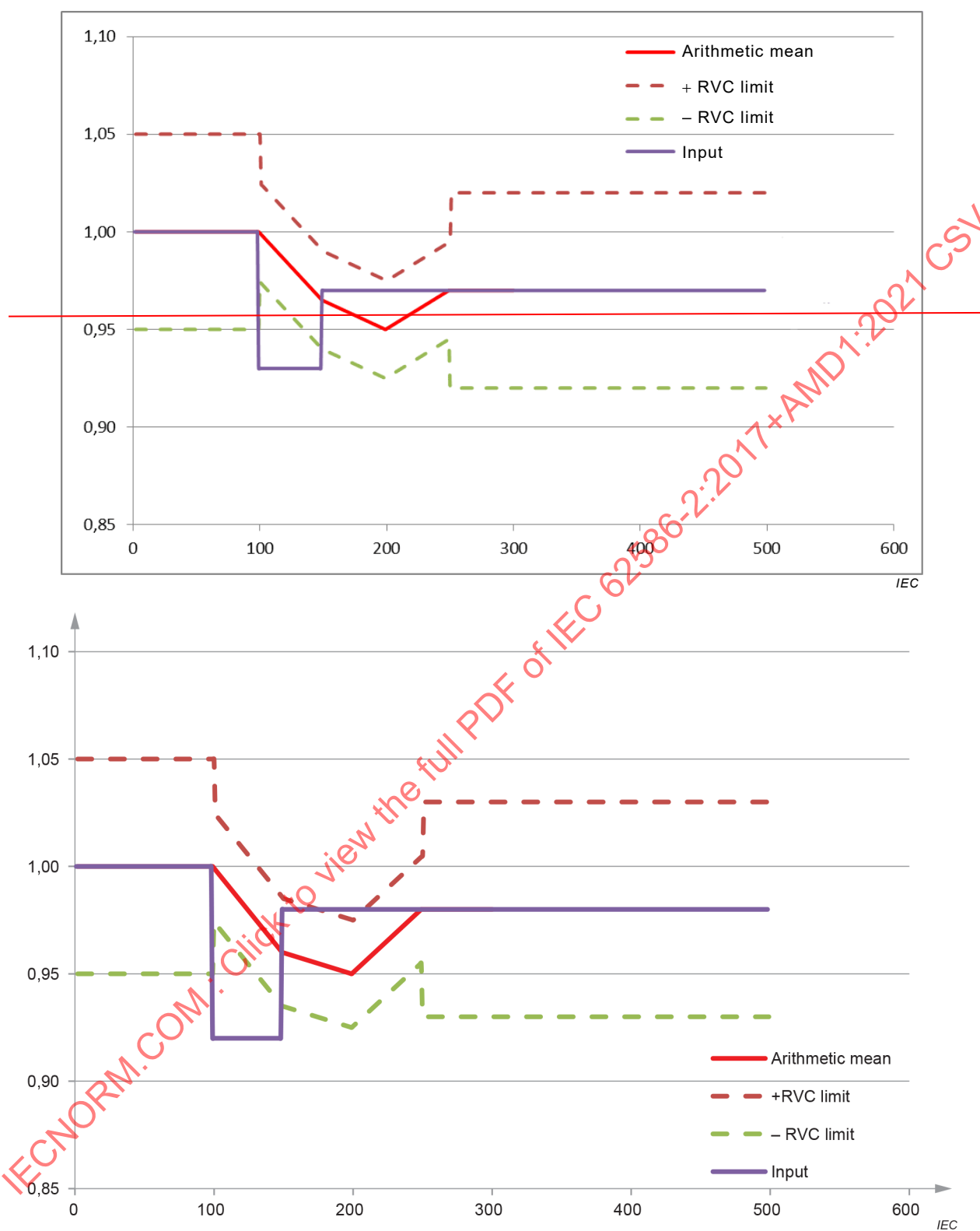


Figure 28 – Test A13.3.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.6 "RVC polyphase" tests

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions ~~according to Table 5~~	Test criterion (if test is applicable)
A13.4.1	To verify that in a polyphase system, RVC detection depends on the combined VSS (voltage-is-steady-state) logic signal. This signal is the logical AND of the "voltage-is-steady-state" logic signal of each ~~phase~~ voltage channel. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 13	One polyphase RVC shall be detected: Start: ~~100~~ 120 half cycles $\Delta U_{\max}$: 8,0 % U_{din} ΔU_{ss}: ~~4~~ 2,0 % U_{din} Duration: 59 half cycles $\pm$ 2 half cycles

NOTE For polyphase systems, the combined "voltage-is-steady-state" logic signal ~~shall be~~ is the logical AND of the "voltage-is-steady-state" logic signal of each voltage channel. The following parameters can be tested:

- RVC start time stamp: an RVC event ~~shall be~~ is time-stamped with the time at which the combined "voltage-is-steady-state" logic signal became false and initiated the RVC event.
- RVC $\Delta U_{\max}$: For polyphase systems, the $\Delta U_{\max}$ is the largest $\Delta U_{\max}$ on any channel.
- RVC ΔU_{ss} : For polyphase systems, the ΔU_{ss} is the largest ΔU_{ss} on any channel.
- RVC duration: **the event** is 100/120 half cycles shorter than the length of time during which the combined "voltage-is-steady-state" logic signal is false.

Table 13 – Specification of test A13.4.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles	$t_2 = 120$ half cycles	$t_3 = 140$ half cycles	$t_4 = 160$ half cycles	$t_5 = 180$ half cycles
U_{vss} phase 1	100 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}
U_{vss} phase 2	100 % U_{din}	100 % U_{din}	93 92 % U_{din}	93 92 % U_{din}	93 92 % U_{din}	96 100 % U_{din}
U_{vss} phase 3	100 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	92 % U_{din}	100 98 % U_{din}	100 98 % U_{din}
Test definition ^a	$t_6 = 200$ half cycles	tend	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 1	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 2	96 100 % U_{din}	96 100 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 3	100 98 % U_{din}	100 98 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 29; theoretical limits are described in Figure 47.

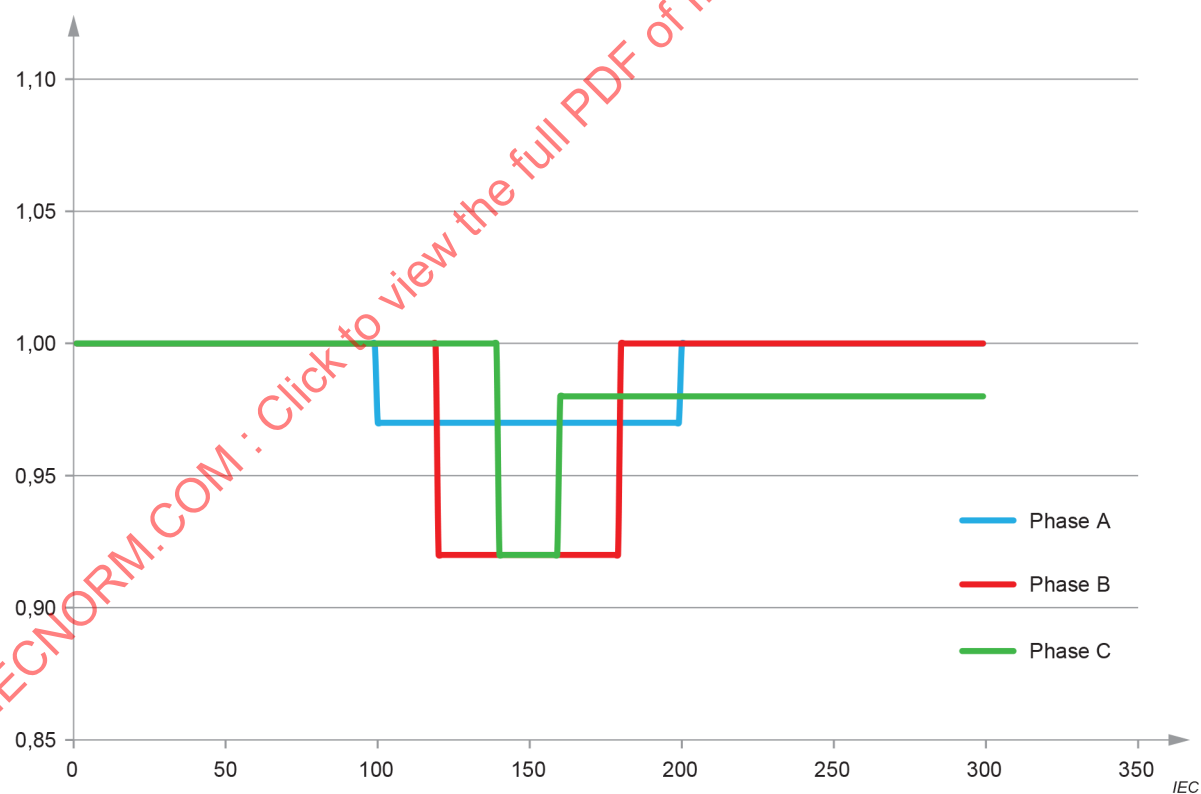
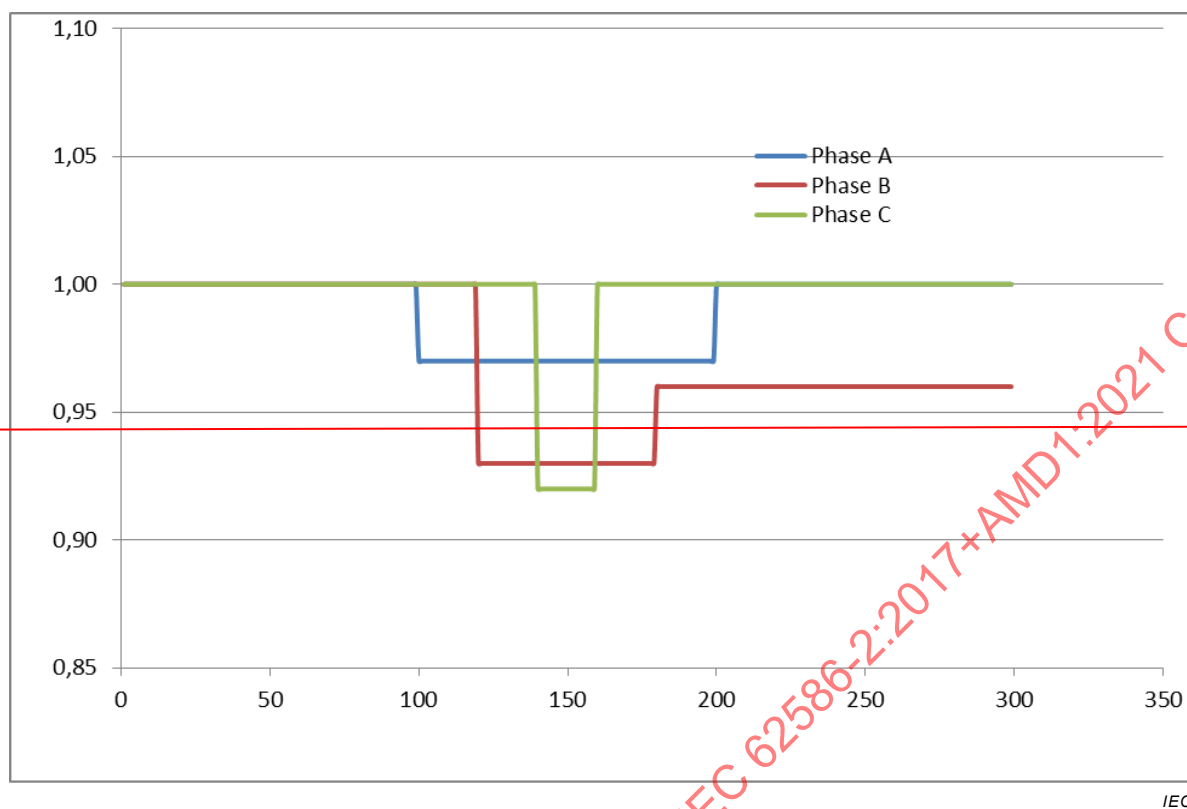


Figure 29 – Test A13.4.1 waveform at 50 Hz

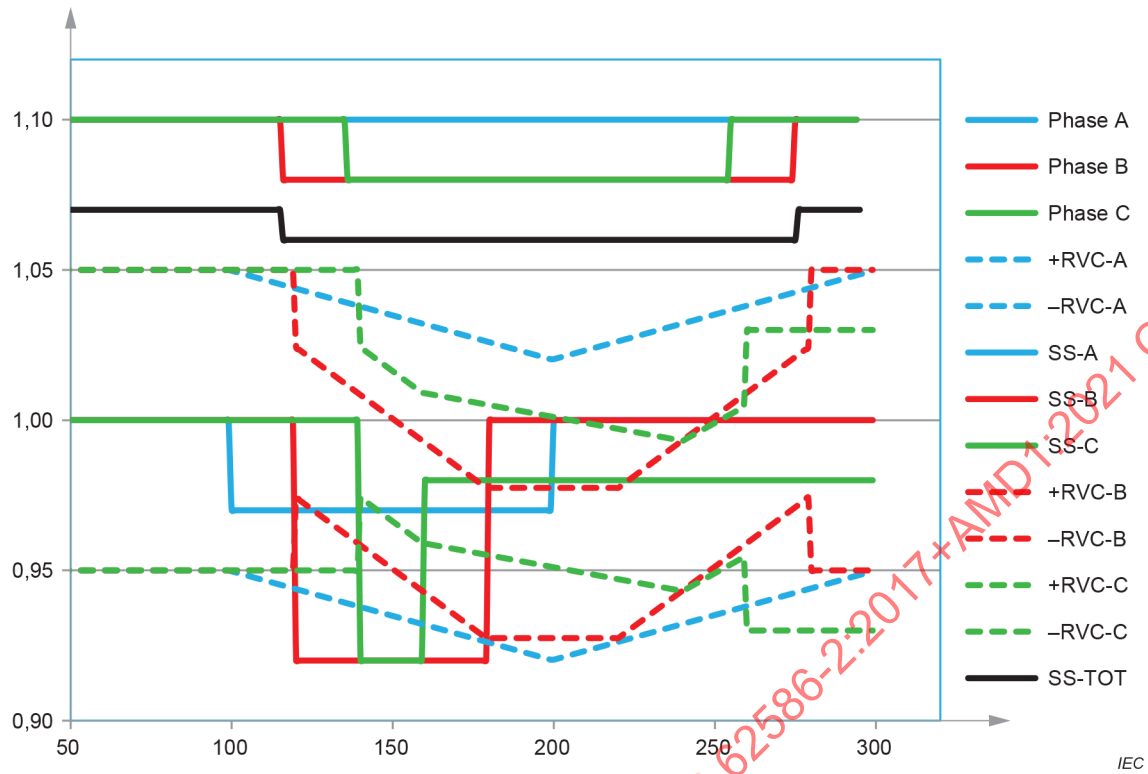


Figure 47 – Test A13.4.1 waveform with RVC limits and VSS at 50 Hz

6.13.7.1 Test 1 (One RVC detected)

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
A13.5.1	To verify that, if the second RVC event starts before the VSS (voltage-is-steady-state) logic signal changes to ~~true~~ TRUE, only one RVC event will be detected. ~~To verify that meter does not return VSS to true if period = 90 half cycles (< 100).^a~~ See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 14	One RVC detected: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}: 9,0 \% U_{\text{din}}$ $\Delta U_{\text{ss}}: 6,4,0 \% U_{\text{din}}$ Duration: 120 99 half cycles $\pm$ 2 half cycles ~~VSS > 90 half cycles~~
A13.5.2	~~To verify that if, the second RVC event starts after the VS (voltage-is-steady-state) logic signal changes to true, two RVC events shall be detected.~~ ~~To verify that meter does return VSS to true if period = 110 half cycles (> 100).^b~~	Frequency 50 Hz P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 15	Two RVC detected: RVC1: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}: 7 \% U_{\text{din}}$ $\Delta U_{\text{ss}}: 3 \% U_{\text{din}}$ Duration: 50 half cycles $\pm$ 2 half cycles RVC2: Start: 270 half cycles $\Delta U_{\max}: 6 \% U_{\text{din}}$ $\Delta U_{\text{ss}}: 3 \% U_{\text{din}}$ Duration: 57 half cycles $\pm$ 2 half cycles ~~VSS < 110 half cycles~~

^a—Single RVC should be detected. This test will confirm that the meter does not return VSS to true before 100 half cycles (for the test, 90 half cycles are used).

^b—Two independent RVCs should be detected. This test will confirm that the meter does return VSS to true after 100 half cycles (for the test, 110 half cycles are used).

NOTE A single RVC is detected. This test will confirm that the meter does not return the VSS signal to true before 100 half cycles (for the test, 40 half cycles is used). The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration

Table 14 – Specification of test A13.5.1

Test definition ^{a-b}	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles	$t_2 = \textcolor{red}{-150}$ 130 half cycles	$t_3 = \textcolor{red}{-240}$ 170 half cycles	$t_4 = \textcolor{red}{-270}$ 200 half cycles	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	$\textcolor{red}{97}$ 98 % U_{din}	91 % U_{din}	$\textcolor{red}{94}$ 96 % U_{din}	$\textcolor{red}{94}$ $\textcolor{green}{96}$ % U_{din}

^a This sequence of test is ~~shown~~ described in Figure 30,

^b — the theoretical limits are ~~shown~~ described in Figure 31.

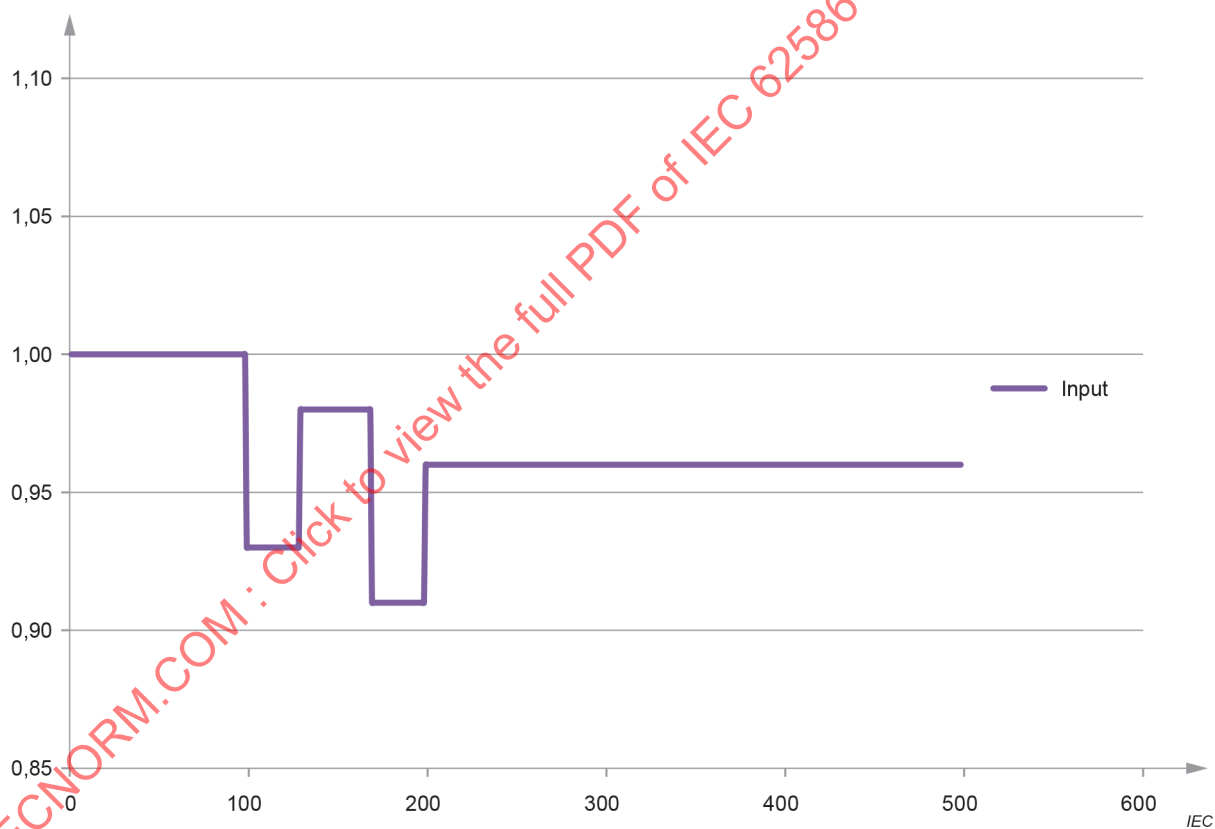
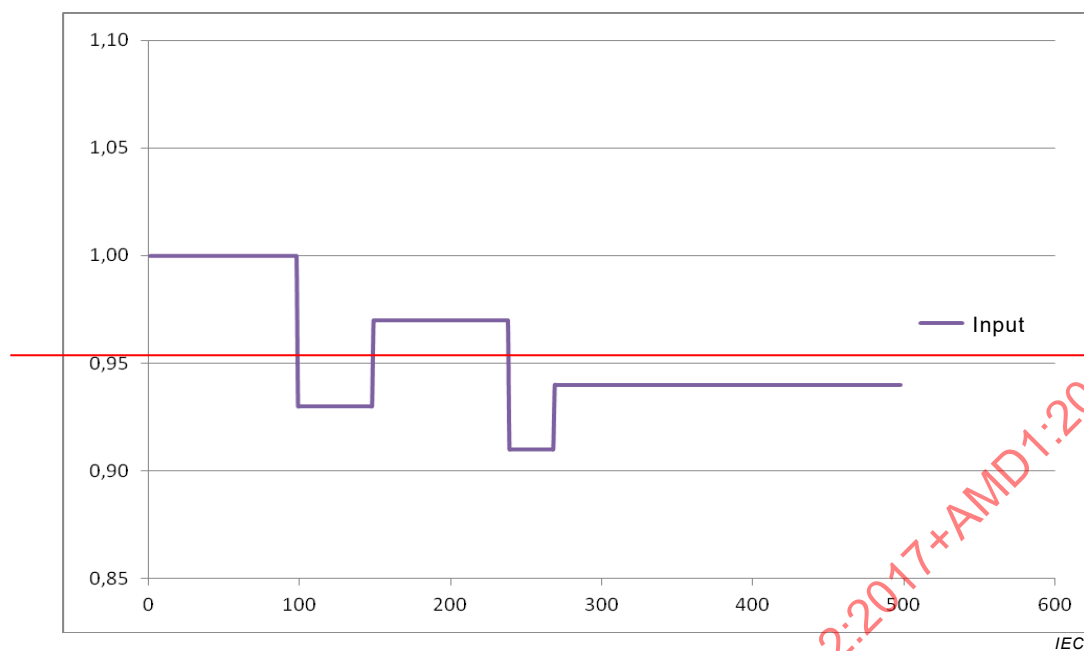


Figure 30 – Test A13.5.1 waveform

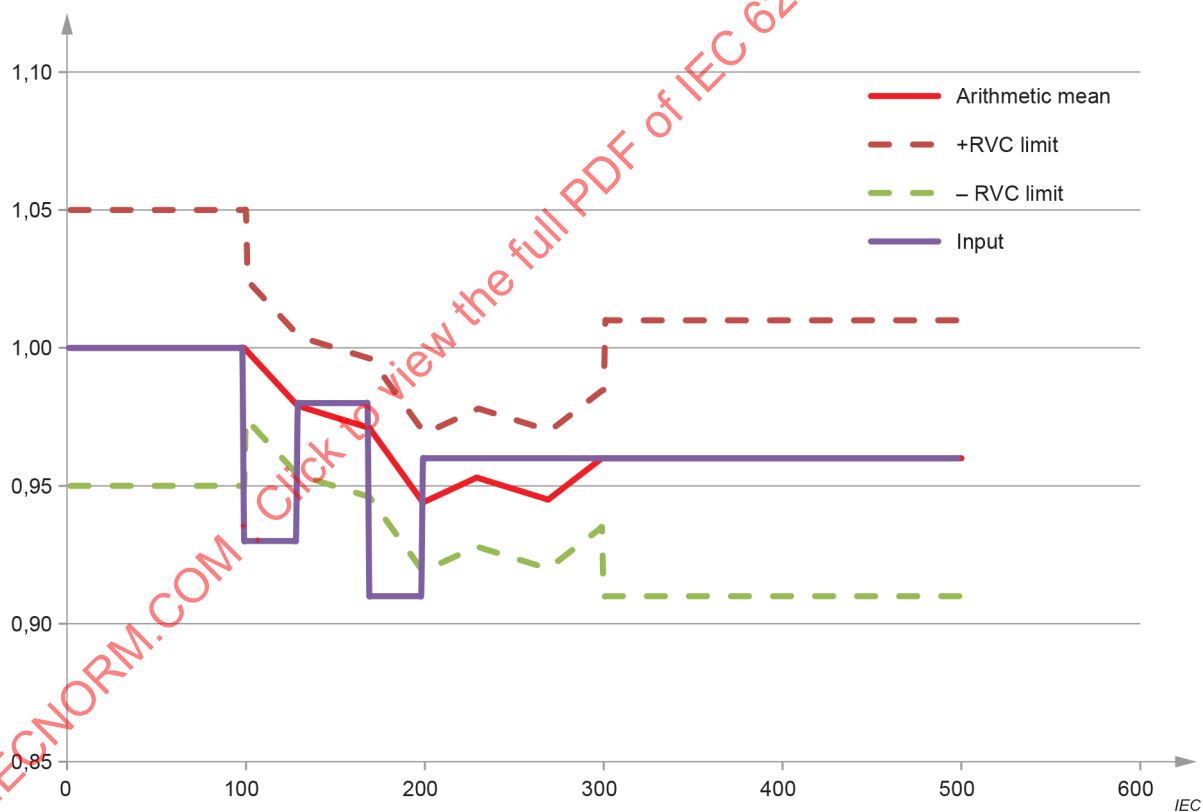
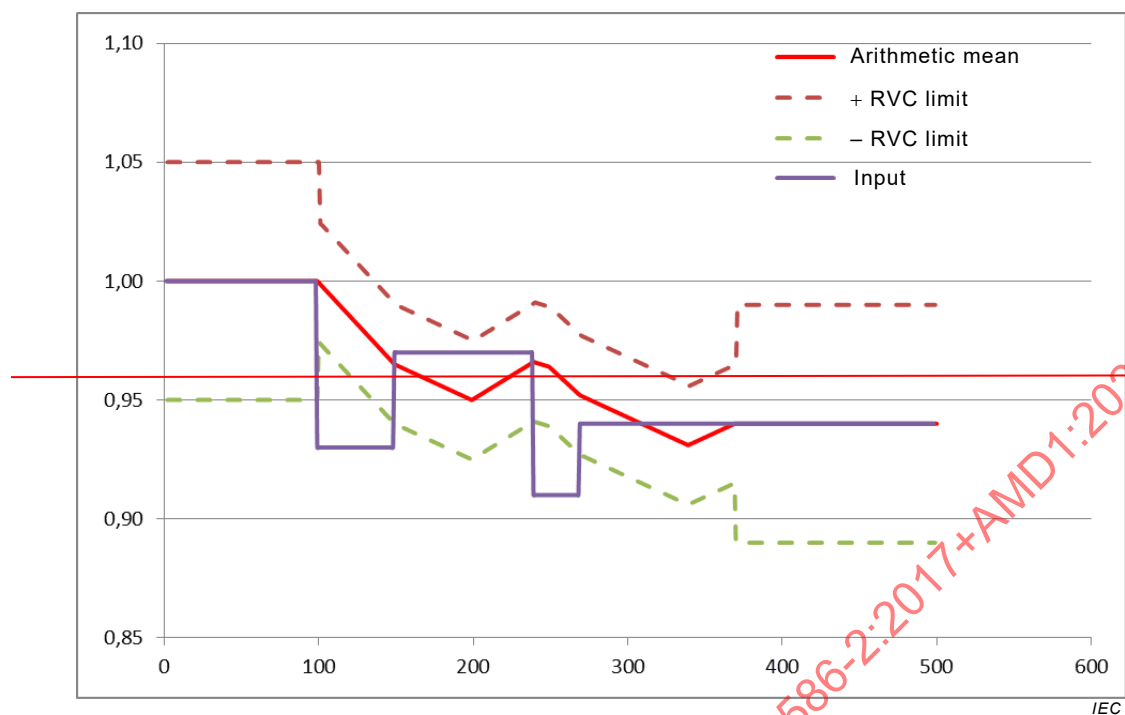


Figure 31 – Test A13.5.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.5.2	To verify that, if the second RVC event starts after the VSS (voltage-is-steady-state) logic signal changes to TRUE, two RVC events will be detected.	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 15.	Two RVC detected: RVC 1: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}$: 7,0 % U_{din} ΔU_{ss} : 1,0 % U_{din} Duration: 40 half cycles ± 2 half cycles RVC 2: Start: 280 half cycles $\Delta U_{\max}$: 8,0 % U_{din} ΔU_{ss} : 2,0 % U_{din} Duration: 60 half cycles ± 2 half cycles

Table 15 – Specification of test A13.5.2

Test definition ^{a-b}	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles	$t_2 = 140$ half cycles	$t_3 = 280$ half cycles	$t_4 = 340$ half cycles	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	97 % U_{din}	91 % U_{din}	94 % U_{din}	97 % U_{din}

^a This sequence of test is ~~shown~~ described in Figure 32;

^b ~~The~~ theoretical limits are ~~shown~~ described in Figure 33.

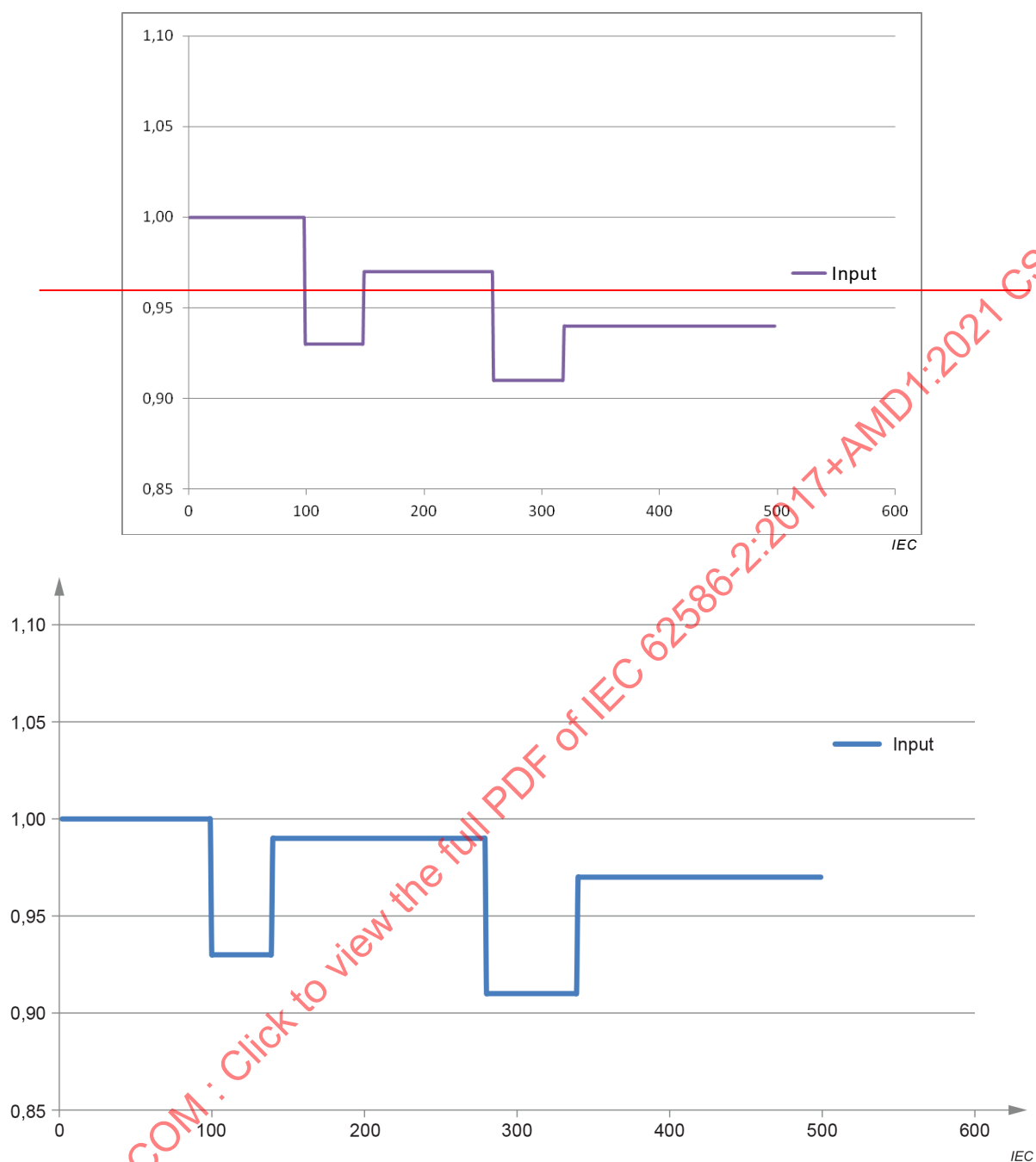


Figure 32 – Test A13.5.2 waveform



Figure 33 – Test A13.5.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.14 Magnitude of current

The test procedure specified in 6.2 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

6.15 Harmonic current

The test procedure specified in 6.6 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

6.16 Interharmonic currents

The test procedure specified in 6.7 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

6.17 Current unbalance

6.17.1 General

Use a 3-channel AC power source that meets or exceeds the following stability ratings under the reference conditions: voltage $\pm 0,02\%$, phase angle $\pm 0,02^\circ$.

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

NOTE 2 If I_n is specified above 5A, the phase current can be chosen in the range of 20 % to 100 % I_n but not below 5A.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

6.17.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

No.	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A17.1.1	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect a 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 100,2 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 99,9 % of I_n , -120,00° Channel 3 to 99,9 % of I_n , 120,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 0 % and 0,35 %
A17.1.2	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 110 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 95 % of I_n , -120,00° Channel 3 to 95 % of I_n , 120,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,8 % and 5,2 %
A17.1.3	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 100 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 100 % of I_n , -150,00° Channel 3 to 100 % of I_n , 90,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 17,5 % and 18,1 %
A17.1.4	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 55 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 47,5 % of I_n , -120,00° Channel 3 to 47,5 % of I_n , 120,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,7 % and 5,3 %
A17.1.5	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 105 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 97,5 % of I_n , -120,5° Channel 3 to 97,5 % of I_n , 120,5°	N.A.	Check if i_0 is between 1,8 % and 2,2 % Check if i_2 is between 2,8 % and 3,2 %

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

7.1 Power frequency

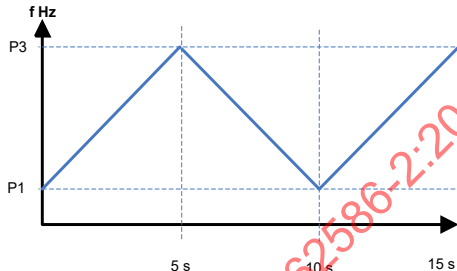
7.1.1 General

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.

No.	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 graph 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($11 \leq N \leq 13$)
				

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.

No.	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	N.A.	TC10s(unc)
S1.2.2	Check measuring range	P2 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
S1.2.3	Check measuring range	P3 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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.

No.	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 Clause 8).	P2 for frequency ^{a b}	S1 for voltage magnitude.	TC10s(unc)
S1.3.2	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 in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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

No.	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.

No.	Target of the test	Test
S2.1.1	Check gapless and non-overlapping measurement	A test shall be carried out according to the requirements of Annex F.
NOTE The following tests are not listed here because they are covered by other tests: checking of true RMS measurement (covered by other tests), checking of basic accuracy of 10/12-cycle 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.

No.	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	N.A.	TC10/12(unc)
S2.2.2	Check measuring range	P3 for voltage magnitude	N.A.	TC10/12(unc)
S2.2.3	Check measuring range	P5 for voltage magnitude	N.A.	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.

No.	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)
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

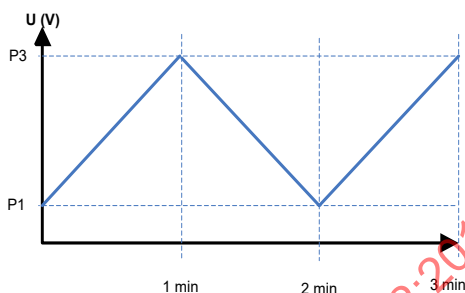
Not required for class S.

Class S requires gapless and non-overlapping 10/12-cycle blocks (test S2.1.1). There is no further requirement for 10 min synchronization.

7.2.4.2 150/180-cycle aggregation with 10-min synchronisation

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

No.	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 graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz) and/or $60,15 \text{ Hz}$ (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection	Check 150/180-cycle aggregation complies with IEC 61000-4-30
10-min tick should occur in the middle of the 150/180-cycle time interval number 201. NOTE $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				



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.

No.	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 graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration	S2 for frequency	Check 10-min aggregation complies with IEC 61000-4-30
Graph showing voltage U(V) over time. The voltage starts at P1, increases linearly to P3 over 1 minute, then decreases linearly back to P1 over 1 minute, and then increases linearly again towards P3. The x-axis is marked at 1 min, 2 min, and 3 min. The y-axis is labeled U(V) with points P1 and P3 marked.				

7.2.4.4 2-h aggregation

When applicable, test shall be achieved according to the below table:

No.	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 D and Annex E.

7.4.1 General requirements

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 t_1, 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 $t_1 + 10$ cycles + 1/3 cycle, apply the same profile on channel 2. – At $t_1 + 20$ cycles – 1/3 cycle, apply the same profile on channel 3. See Figure 1 and Figure 2.	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 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: $t_1 + 1/2$ cycle; – check that time tag of $U_{rms(1/2)} (N + 1)$ on channel 2 is $t_1 + 10,5$ cycles $\pm 1/2$ cycle; – check that time tag of $U_{rms(1/2)} (N + 1)$ on channel 3 is $t_1 + 20,5$ cycles $\pm 1/2$ cycle.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
S4.1.2	Check amplitude and duration accuracy requirement ^d	P5 for swells. ^b P4 for frequency ^a	This test does not require a 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 1 For U_{rms} (1) test points 1 and 1,5 are excluded. See Figure 34 and Figure 36 for signal injection details, see Figure 35, and Figure 37 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 comply with IEC 61000-4-30:2015, 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} P4 for frequency ^a	This test does not require synchronized generator.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30: 2015, 5.4.5.2.
		P1 for swells ^{b c} P4 for frequency ^a	The signal change in amplitude to create dips/swells/interruption will be simultaneous in time.	
		P2 for dips/Int. ^{b c} P4 for frequency ^a	Test shall be achieved with the following duration: 2,5 cycles.	
		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 generator.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30: 2015, 5.4.5.2.
		P3 for frequency ^a P2 for dips/Int. ^b	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.	
S4.1.5	Check dips/interruptions/swells in a polyphase system	A test shall be carried out according to the requirements of 7.4.2 and 7.4.3.		

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
S4.1.6	Check sliding voltage reference – Steady-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 to 95 % U_{din} for 5 min. Then to 87 % U_{din} for 5 min.	See Figure 38.	No dip should be detected.
		3) Inject dip of 5 cycles in duration at 50 % U_{din} .		Verify that the instrument is detecting a dip at 57,5 % U_{ref} . NOTE 2 57,5 % = $50/87 \times 100$ %
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 39	The instrument shall detect an interruption start.
		3) After 5 min + instrument boot up time, inject voltage = U_{din} NOTE 3 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 in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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 61000-4-30:2015 Table D.1. ^c Test point P1 shall not be identified as a dip/swell, and testing points P2 shall be identified as a dip/swell. ^d Recommended value for threshold dip is 90 % U_{din}, for swell threshold is 110 % U_{din}, hysteresis = 2 %.				

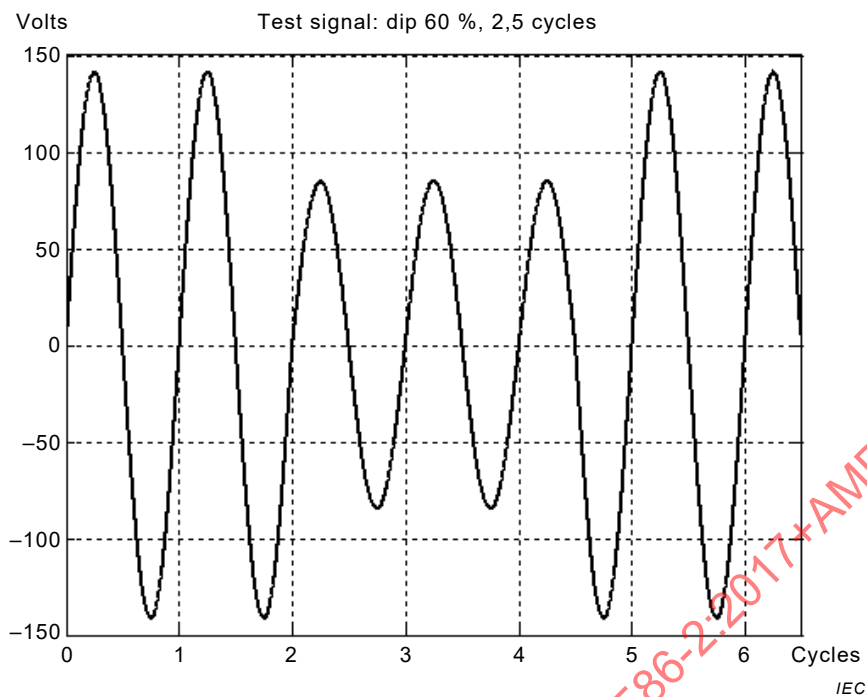


Figure 34 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test S4.1.2

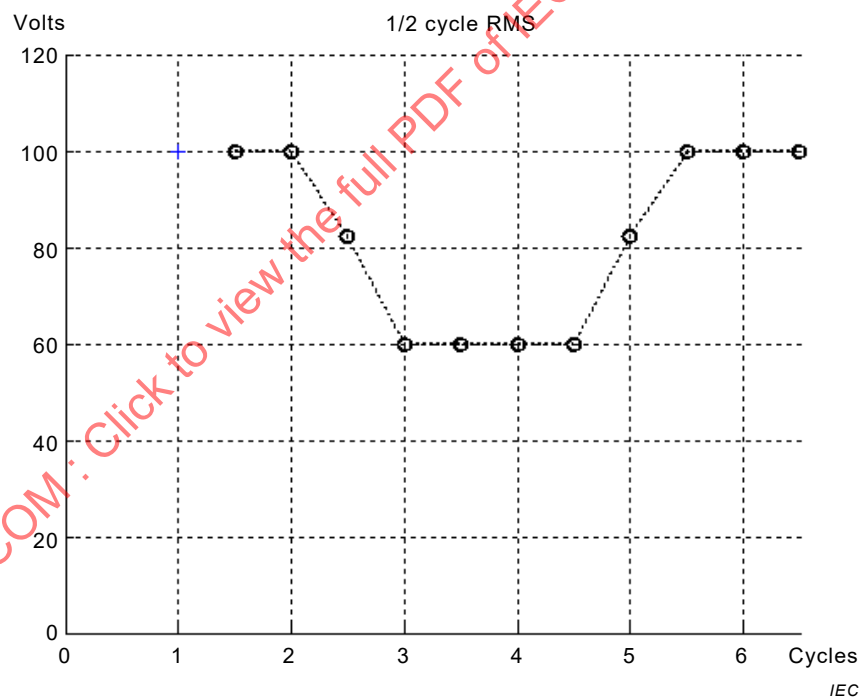


Figure 35 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test S4.1.2

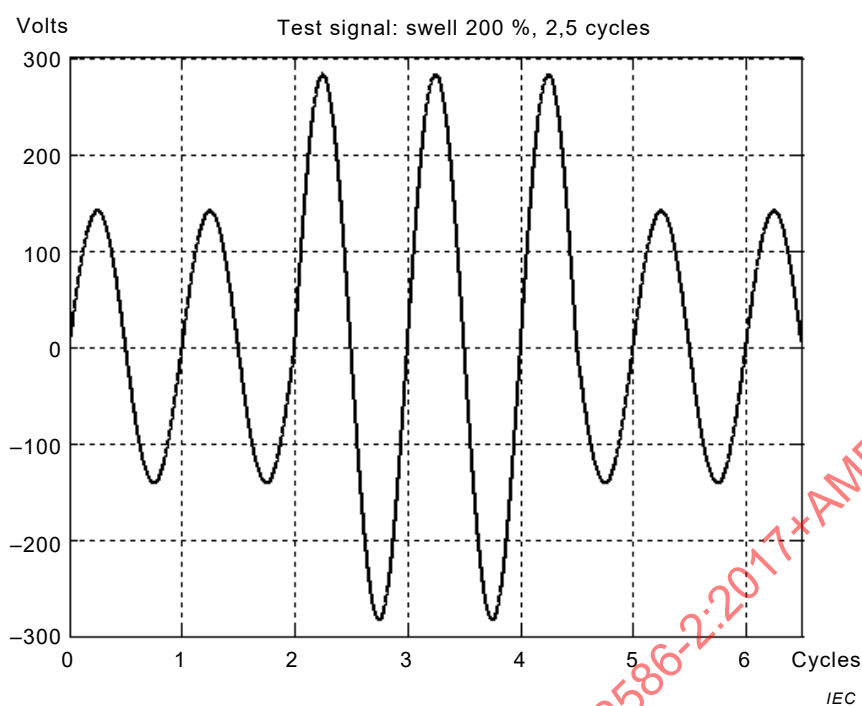


Figure 36 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test S4.1.2

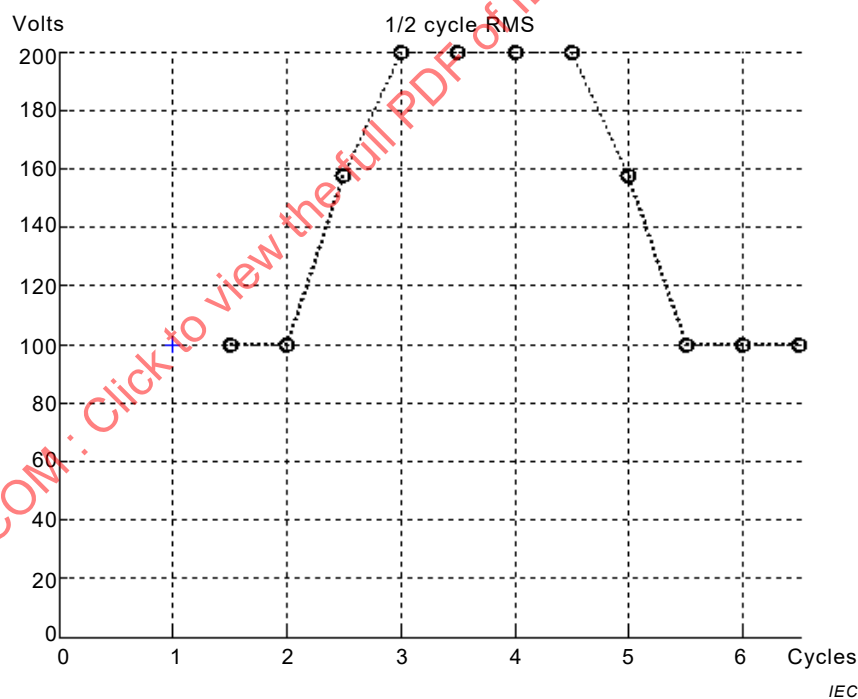


Figure 37 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test S4.1.2

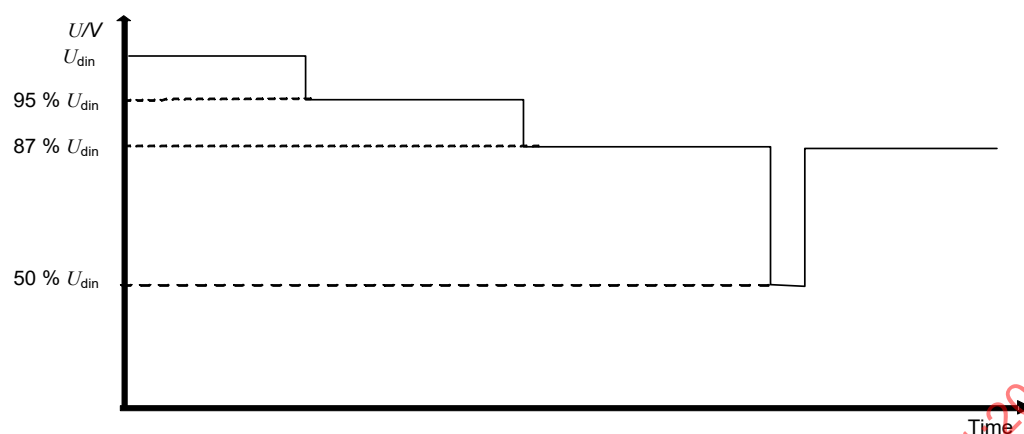


Figure 38 – Sliding reference voltage test

IEC

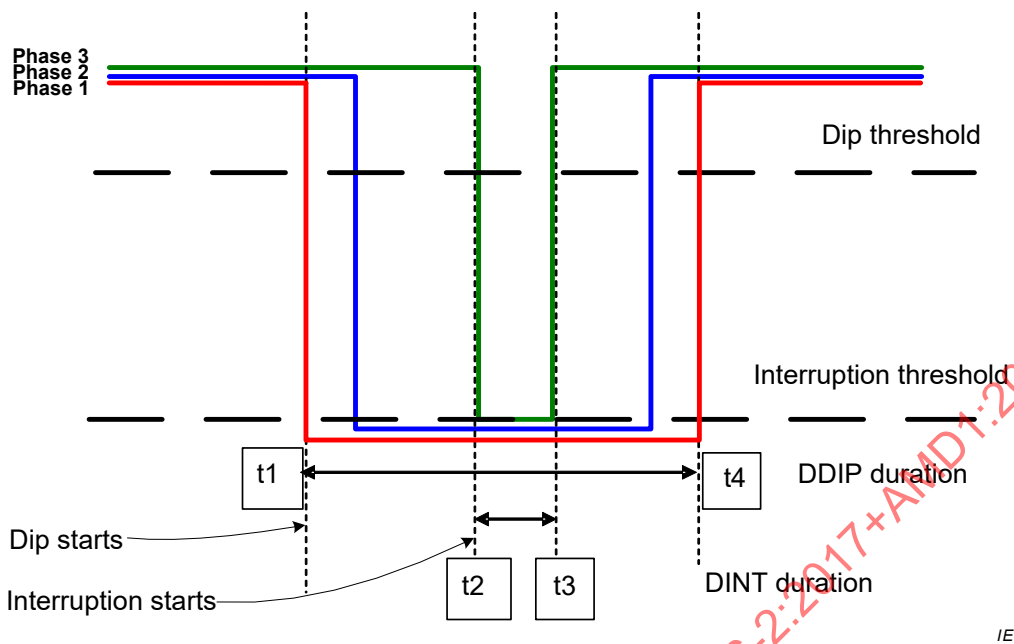


Figure 39 – Sliding reference start-up condition

IEC

7.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 t_1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 0 % U_{din} on phase 1. – At $t_1 + 1\text{cycle}$ (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 0 % U_{din} on phase 2. – At t_2 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 0 % U_{din} on phase 3. – At t_3 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 100 % U_{din} on phase 3. – At $t_3 + 1\text{cycle}$ (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 100 % U_{din} on phase 2. – At t_4 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 100 % U_{din} on phase 1. See Figure 40, Figure 41 and Figure 42.	– If $U_{rms(\%)}$ is implemented, check for each channel that the sequence of $U_{rms(\%)}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 42. – 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 40 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

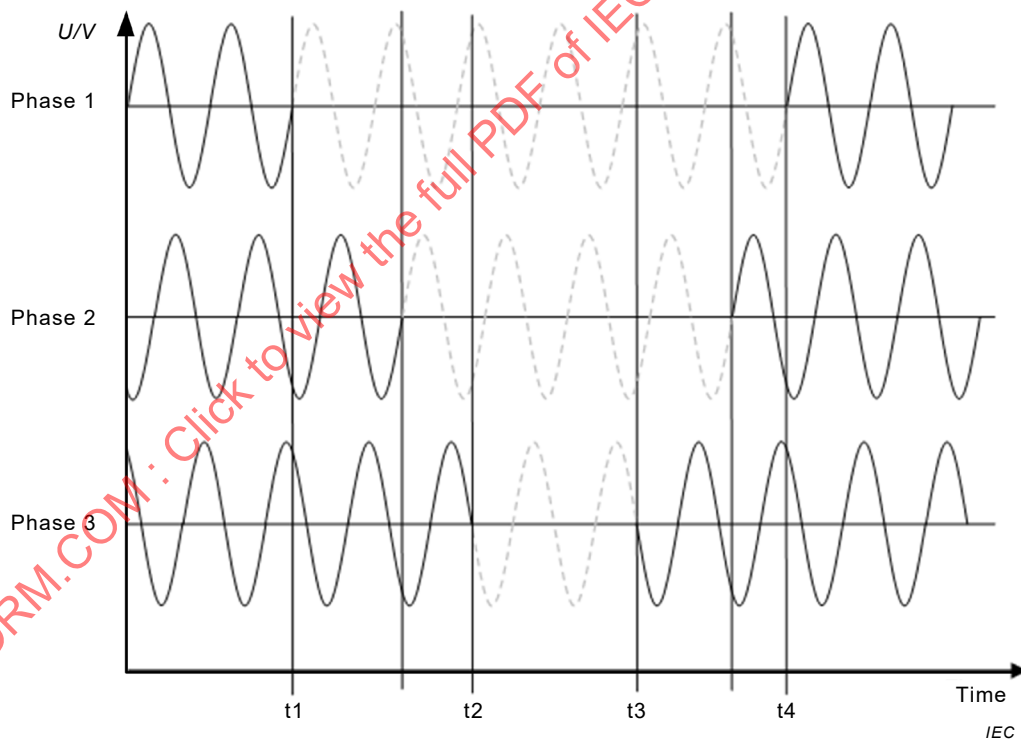


Figure 41 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ N	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (start of dip)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 6$ (start of interrupt.)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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

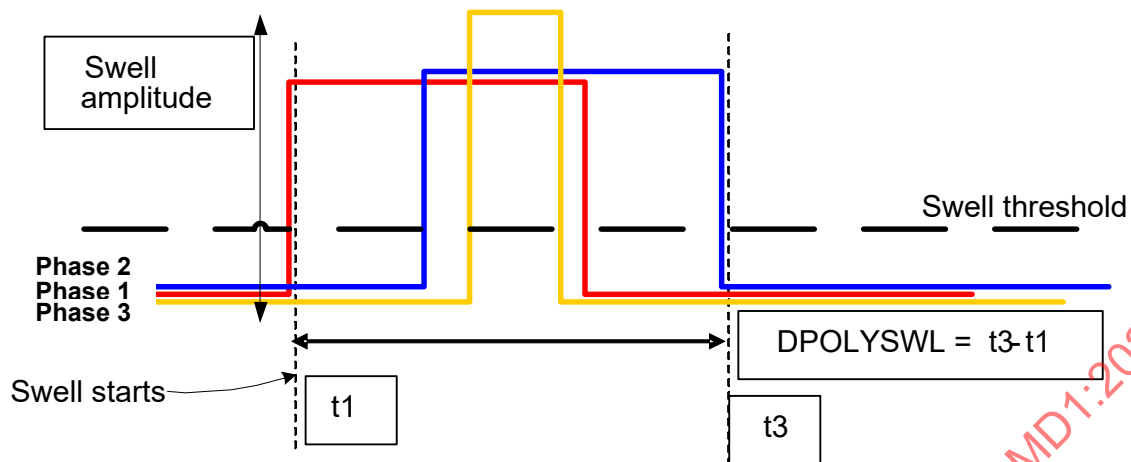
	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 9$ (end of interrupt.)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (end of dip)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
Phase 1	0	0	0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

IEC

Figure 42 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

7.4.3 Check swells in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 t_1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 130 % U_{din} on phase 1. – At $t_1 + 1$ cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 130 % U_{din} on phase 2. – At $t_1 + 2$ cycles (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 130 % U_{din} on phase 3. – At $t_1 + 4$ 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 43 and Figure 44.	– If $U_{rms(\frac{1}{2})}$ is implemented, check for each channel, that the sequence of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 44. – 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).



IEC

Figure 43 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells

	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ N	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (start of swell)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 6$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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

	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 9$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (end of swell)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
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

IEC

Figure 44 – 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 reference conditions: $\pm 0,05$ %.

7.5.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

No.	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criteria (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}	N.A.	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}	N.A.	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} Channel 2 (L2 to N) to 140 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 128 % of U_{din}	N.A.	Check if u_2 is between 4,65 % and 5,25 % Check if u_0 is between 4,65 % and 5,25 %, if evaluated
S5.1.4	Check accuracy of unbalance measurement with phase displacement with a 4-wire 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°	N.A.	Check if $u_2 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ and $u_0 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$, 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-cycle data uses groups ($U_{\text{g,h}}$) or subgroups of harmonics ($U_{\text{sg,h}}$).

- 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.

No.	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 carried out according to the requirements of Annex F		
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 3rd harmonic); – 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. Apply this test signal for a minimum of 10 min (to ensure that larger gaps are not seen during 10 min aggregation calculations).	S2 for frequency (50/60Hz)	Test the time tag, the sequence number and the voltage magnitude of the 10/12-cycle blocks for the 3rd harmonic. Verify that: – 10/12-cycle intervals are consistently provided at a 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).	N.A.	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 $U_{g,h}$)	N.A.	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)	N.A.	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	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics (verify basic group measurement).	N.A.	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 5 %).

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
	measurements use harmonic group measurement ($U_{g,h}$) from IEC 61000-4-7.	Apply reference conditions, plus S4 for interharmonics (eliminate incorrect use of U_g or $U_{sg,h}$).	N.A.	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.	N.A.	N.A.	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	N.A.	TC150/180(unc)-thd (significant distortion detected).
		Apply reference conditions plus P5 for interharmonics	N.A.	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).	N.A.	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 harmonic exceeding 50 dB. ^b	^a Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 75,0 × the fundamental frequency.	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics (no aliasing detected).
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 150,0 × the fundamental frequency.	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics (no aliasing detected).
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 501,0 × the fundamental frequency.	N.A.	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 analyser 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.

No.	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	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.2	Check measuring uncertainty – single odd harmonic	Reference conditions plus P2 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.3	Check measuring uncertainty – single high harmonic	Reference conditions plus P3 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.4	Check measuring range – minimum harmonic magnitudes	Reference conditions plus P4 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.5	Check measuring range – maximum harmonic magnitudes	Reference conditions plus P5 for harmonics	N.A.	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 in a shorter one.				

7.6.3.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 10 s.

No.	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)	S3 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 bound)	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics
		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 in a shorter one.				

7.6.4 Measurement evaluation

Not applicable.

7.6.5 Measurement aggregation

7.6.5.1 10/12-cycle with 10 min synchronization

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

No.	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 $59,99 \text{ Hz} = (2999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2999,5 / 600) \times 10$				

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.

No.	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 three 10/12-cycle values is used in each 150/180-cycle interval	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 reported 10/12-cycle values (it is already proven in test no. S6.1.2 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 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

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.

No.	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
10-min tick should occur in the middle of the 10/12-cycle time interval number 3000.				
NOTE 59,99 Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 10$				

7.6.5.4 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.7.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

7.7 Voltage interharmonics

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

7.8 Mains signalling voltages on the supply voltage**7.8.1 General**

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

7.8.2 Measurement method

No.	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's specification.	N.A.	N.A.	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.

No.	Target of the test	Testing points	Test criteria (if test is applicable)
S10.1.1	Flagging in polyphase system caused by voltage dip for P_{lt} 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 P_{lt}).
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 P_{st}); – supply voltage unbalance (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10 min); – voltage harmonics (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10 min); – 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).
S10.1.3	Flagging in polyphase system caused by voltage swell ^a	Swell: 120 % of U_{din} , 2 channels, L1 + L3. Duration: 100 ms.	
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.	
The 100-ms dip/swell/interruption shall 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 45 below.			

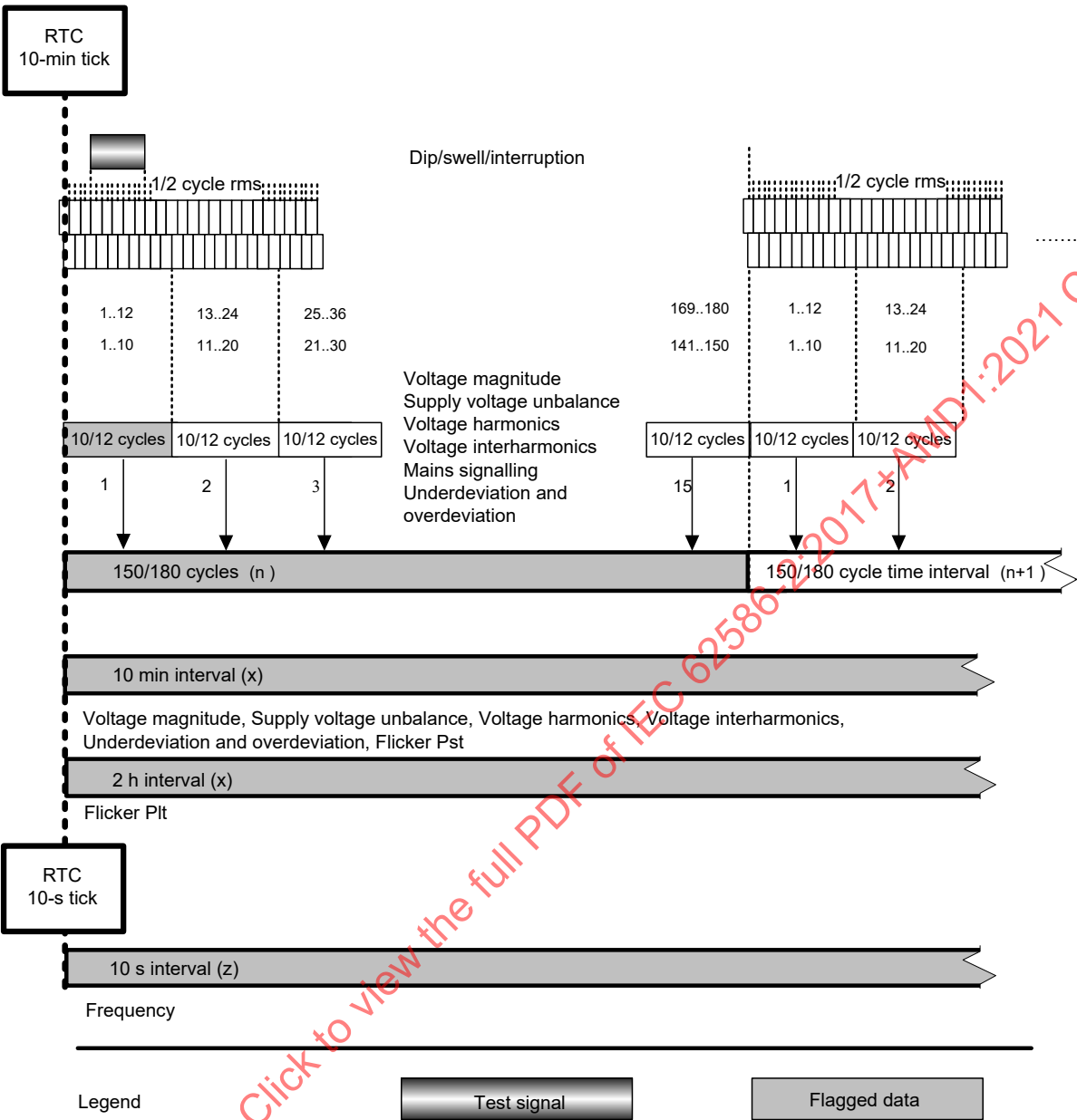


Figure 45 – Flagging test for class S

7.11 Clock uncertainty testing

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

No.	Target of the test	Test procedure
S11.1.1	Check clock uncertainty	1) Verify that the 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 the interruption T1start. 3) Verify that the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) T1start_mes. Check the accuracy of T1 start_mes is 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 tests not requiring synchronization. 5) Inject a fixed-duration interruption with a synchronized signal generator and note the start time of the interruption T2start. 6) Verify that the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) T2start_mes. 7) Verify the clock uncertainty: $\text{Modulus}(T2start - T2start\_mes) < (T2start - T1start) \times 5 / (3\,600 \times 24).$ See Figure 46.
NOTE 2 The injected interruptions 2) and 5) will have arbitrary durations (e.g. 1 s).		
NOTE 3 T1start_mes and T2start_mes have a resolution of ± 20 ms.		

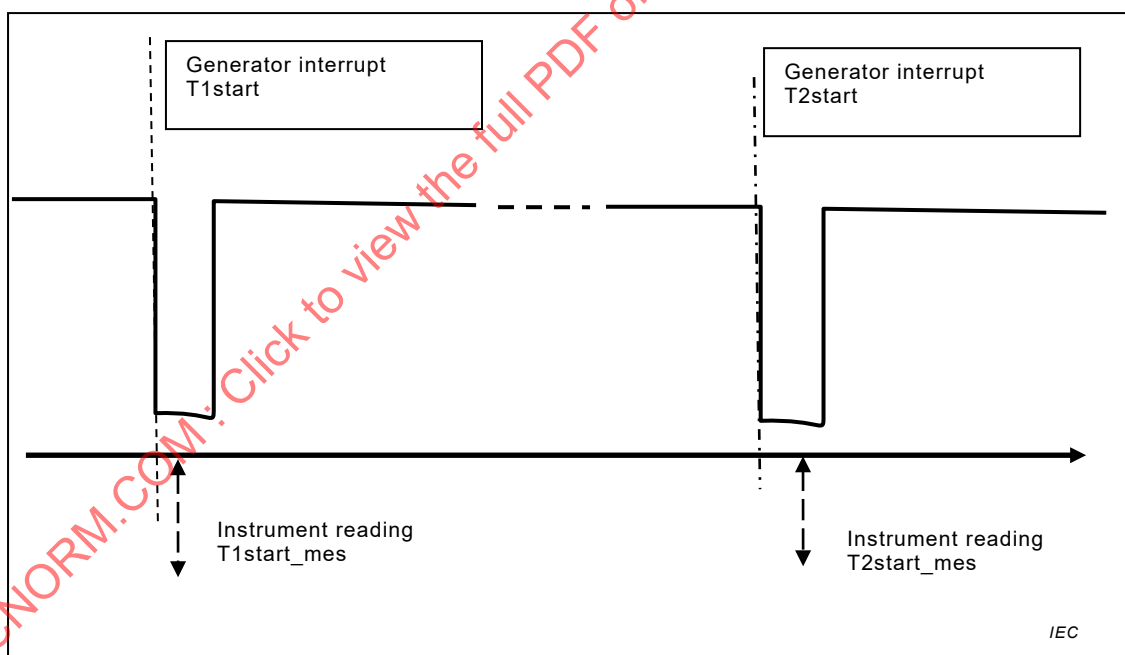


Figure 46 – Clock uncertainty testing

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 measurements and for voltage measurements.

7.12.2 Influence of temperature

Each test shall last at least 1 min.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET1	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	ET1	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	ET1	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on an 8-h duration)	ET1	Less than 1 667 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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET2	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	ET2	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
		P5 for voltage magnitude	ET2	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on an 8-h duration)	ET2	Less than 1 667 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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET3	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	ET3	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	ET3	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on an 8-h duration)	ET3	Less than 1 667 ms.
		^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in the line "Frequency 50 Hz" and in the line "Frequency 60 Hz".		

7.12.3 Influence of power supply voltage

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle 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.

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
		P1 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in the line "Frequency 50 Hz" and in the line "Frequency 60 Hz".				

7.13 Rapid voltage changes

Requirements specified in 6.13 shall apply.

7.14 Magnitude of current

The test procedure specified in 7.2 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

7.15 Harmonic current

The test procedure specified in 7.6 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

7.16 Interharmonic currents

The test procedure specified in 7.7 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

7.17 Current unbalance

7.17.1 General

This test is identical to the one defined for class A, except on the accuracy performance requirement. The assessment of the 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 $\pm 0,02$ %, phase angle $\pm 0,02^\circ$.

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

NOTE 2 If I_n is specified above 5A, the phase current can be chosen in the range of 20 % to 100 % I_n , but not below 5A.

7.17.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

No.	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S17.1.1	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect a 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 100,2 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 99,9 % of I_n, -120,00°, - Channel 3 to 99,9 % of I_n, 120,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 0 % and 0,55 %.
S17.1.2	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 110 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 95 % of I_n, -120,00°, - Channel 3 to 95 % of I_n, 120,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,6 % and 5,5 %.
S17.1.3	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 100 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 100 % of I_n, -150,00°, - Channel 3 to 100 % of I_n, 90,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 17,3 % and 18,3 %.
S17.1.4	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 55 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 47,5 % of I_n, -120,00°, - Channel 3 to 47,5 % of I_n, 120,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,5 % and 5,5 %.
S17.1.5	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 105 % of I_n, 0,00° - Channel 2 to 97,5 % of I_n, -120,5° - Channel 3 to 97,5 % of I_n, 120,5°	N.A.	Check if i_0 is between 1,8 % and 2,2 % Check if i_2 is between 2,8 % and 3,2 %

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.

The calculations for measurement and operating uncertainty for voltage magnitude and frequency shall take into account two single influence quantities (frequency and harmonics for voltage magnitude, voltage magnitude and harmonics for frequency) and two external influence quantities (temperature and power supply in both cases). Further guidance can be found in the calculation examples in Annex C. The resulting values for operating uncertainty shall not exceed the limits given in Table 8.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Table 16 – Uncertainty requirements

Requirement according to calculation defined in Annex C	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 uncertainty for magnitude of supply voltage	Maximum uncertainty for frequency at 50Hz and 60 Hz	Maximum uncertainty for magnitude of supply voltage	Maximum uncertainty for frequency at 50Hz and 60 Hz
Calculation 1 for measurement uncertainty	$\pm 0,1 \%$ of U_{din} ^a	± 10 mHz ^b	$\pm 0,5 \%$ of U_{din} ^c	± 50 mHz ^d
Calculation 2 for operating uncertainty ⁱ (within temperature range 0 °C to +45 °C)	$\pm 0,2 \%$ of U_{din} ^e	± 20 mHz ^f	$\pm 1,0 \%$ of U_{din} ^g	± 100 mHz ^h
Calculation 3 for operating uncertainty ^j (outside 0 °C to +45 °C and within rated range of operation)	$\pm 0,3 \%$ of U_{din} ^e	± 30 mHz ^f	$\pm 1,5 \%$ of U_{din} ^g	± 150 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, 7.12.2 and 7.12.3. ^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, 7.12.2 and 7.12.3. 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 and operating uncertainty,

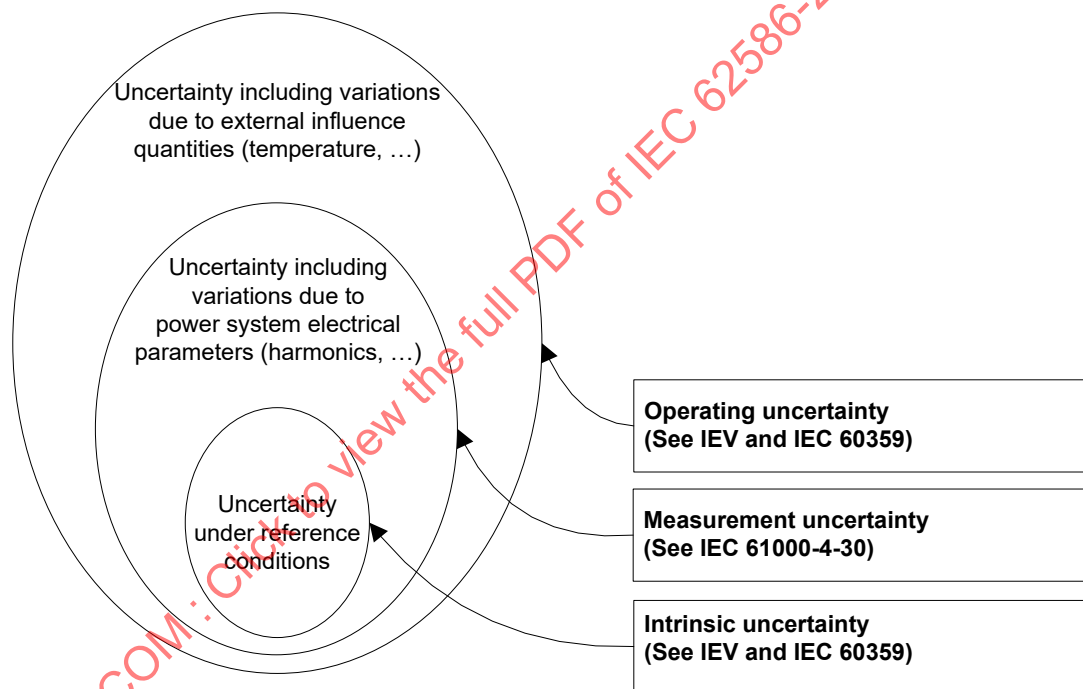
A.1 General

The overall uncertainty of a PQI is defined by a specification of:

- uncertainty limits over a measuring range
- maximum deviations in the presence of influencing quantities (power system parameters or external conditions).

This annex provides guidance on the calculation of measurement uncertainty and operating uncertainty.

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



IEC

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 =

$$\sqrt{(\text{Intrinsic uncertainty})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^N (\text{variation due to single influence quantity})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^M (\text{variation due to external influence quantity})^2}$$

where

N is the number of relevant single influence quantities and

M is the number of relevant external influence quantities.

NOTE This formula is derived from 7.22 of ISO/IEC Guide 98-3:2008, taking into account a coverage probability of 95 %.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex B (informative)

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:

$$\text{Overall system uncertainty} = \sqrt{(\text{Operating uncertainty})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^N (\text{sensor uncertainty} + \text{wiring uncertainty})^2}$$

where

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

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

NOTE 2 This formula is derived from 7.22 of ISO/IEC Guide 98-3:2008, taking into account a coverage probability of 95 %.

Annex C (normative)

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

C.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 Annex C.

To verify compliance with this document, 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.

C.2 Class A calculation examples

C.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.

C.2.2 Parameter: magnitude of supply voltage, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60Hz, rated range of temperature -25 °C to $+55 \text{ °C}$

C.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 and S3 according to Table 4 of this standard and select the highest variation e.g. measured at test point S3 = 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 document and use the variation for calculation = 0,046 V (0,02 % of U_{din}).

$$\text{Measurement uncertainty} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2)} \text{ [V]}$$

= 0,133 [V] (0,06 % of U_{din} meaning that measurement uncertainty is within 0,1 % of U_{din}).

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

- 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.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2 + 0,23^2)} \text{ [V]}$$

= 0,297 [V] (0,13 % of U_{din} meaning that measurement uncertainty is within 0,2 % of U_{din}).

C.2.2.3 Calculation 3 to determine the operating uncertainty outside a temperature range of 0 °C, ..., +45 °C, taking into 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 the influence of temperature at test points ET1 and ET3 according to Table 6 of this document and use the greatest variation for further calculation = 0,46 V (0,2 % of U_{din}).
- Take the values for the influence of the power supply at test points EV1 and EV2 from Calculation 2.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2 + 0,46^2)} \text{ [V]}$$

= 0,548 [V] (0,24 % of U_{din} meaning that measurement uncertainty is within 0,3 % of U_{din}).

C.2.3 Parameter: power frequency 50/60 Hz, rated range of temperature –25 °C to +55 °C

C.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 document is 3 mHz.
- Test influence of harmonics at test point S1 according to Table 4 of this document is 2 mHz.

$$\text{Measurement uncertainty} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 3^2)} \text{ [mHz]}$$

= 6,32 (< ±10) [mHz]

C.2.3.2 Calculation 2 to determine the operating uncertainty within temperature range 0 °C, ..., +45 °C, taking into 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 document and use the variation of ET2 for further calculation = 5 mHz.
- Test influence of power supply at test points EV1 and EV2 according to Table 7 of this document: result no variation.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2 + 5^2)} \text{ [mHz]}$$

$$= 8,165 (< \pm 20) \text{ [mHz]}$$

C.2.3.3 Calculation 3 to determine the operating uncertainty outside a temperature range of 0 °C, ..., +45 °C, taking into 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 document 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.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2 + 15^2)} \text{ [mHz]}$$

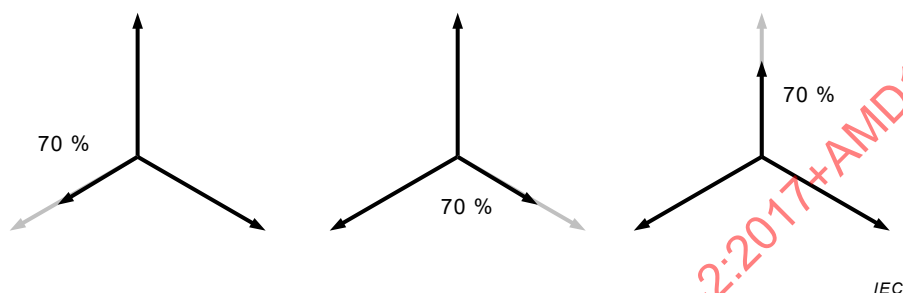
$$= 18,25 (< \pm 30) \text{ [mHz]}$$

Annex D (informative)

Further test on dips (amplitude and phase angles changes)

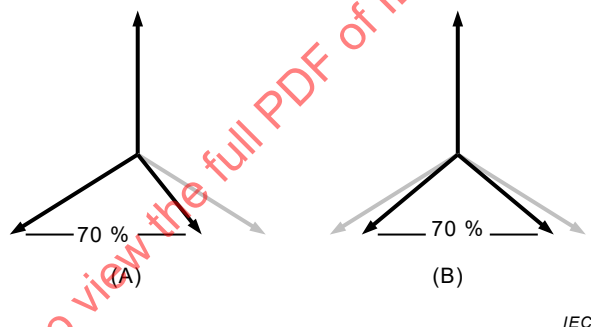
D.1 Phase-to-phase or phase-to-neutral testing

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



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

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

D.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 re-closures.

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 D.1:

Table D.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 E (informative)

Further tests on dips (polyphase): test procedure

E.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 the verification of 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.

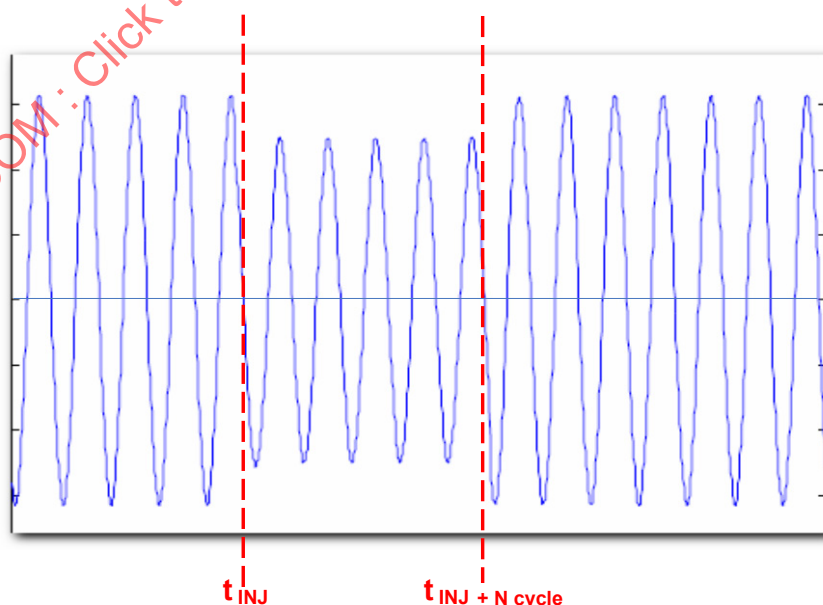
c) General

Injection of 3-phase waveform with a steady state pre-fault and post-fault of a minimum of 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 %.

The phase angle 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 $t_{\text{REF\_P2}}$ 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 E.1). The duration will be according to the tests RMS injections described below.



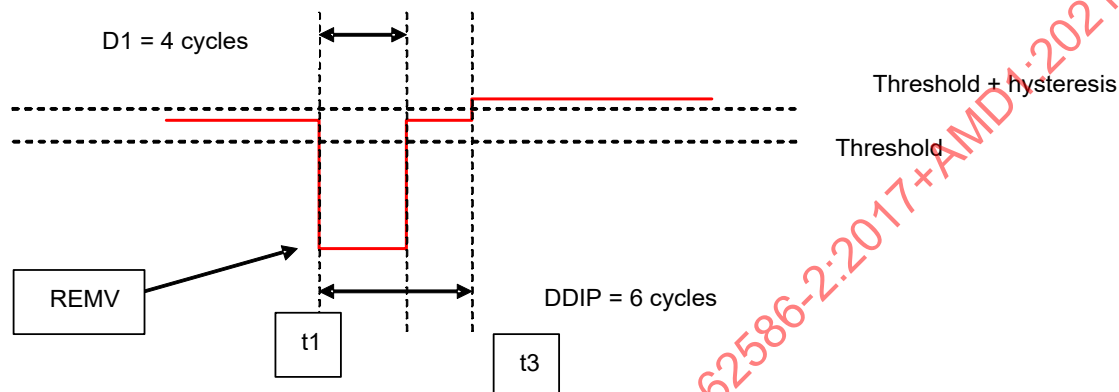
IEC

Figure E.1 – Example for one phase of a typical N cycle injection

E.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 E.2 below:



What parameter to check	Name	Expected result
Time tag for beginning of dip	t1	t1 (absolute UTC time tag) + 1cycle
Time tag for end of dip	t3	t1 + 7 cycles (absolute UTC time tag)
Dip duration	DDIP	t3 – t1 = 6 cycles
Remaining voltage	REM V	within accuracy defined in IEC 61000-4-30

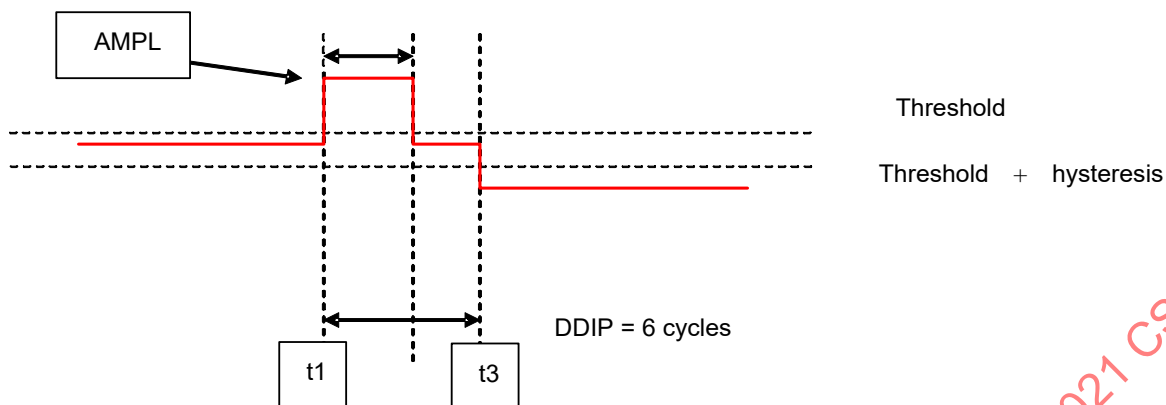
NOTE The number of cycles (4, 6) is an arbitrary value.

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

E.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 E.3 below:



IEC

Expected results:

What parameter to check	Name	Expected result
Time tag for beginning of swell: t1	t1	t_{INJ} (absolute UTC time tag) + 1 cycle
Time tag for end of swell: t3	t3	$t_{INJ} + 7$ cycles (absolute UTC time tag).
Swell duration: DSWL	DSWL	$t3 - t1 = 6$ cycles
Swell amplitude	AMPL	within accuracy defined in IEC 61000-4-30

NOTE The number of cycles (4, 6) is an arbitrary value.

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

Annex F (normative)

Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics test

F.1 Purpose of the test

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

F.2 Test set up

The test shall not be done over a 10-min boundary.

NOTE A test performed over a 10 min boundary will cause an overlap condition due to the aggregation algorithm.

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

The equipment under test (EUT) shall provide every 10/12-cycle RMS value and harmonics value with a 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 means that can achieve the required history depth.

NOTE 2 For class S devices, only RMS values are required, because harmonic measurements are allowed to have gaps.

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

F.3 Voltage amplitude

F.3.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

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

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.

F.3.2 Result evaluation

The 10/12-cycle RMS values build a sequence $U_{\text{rms}}(0), \dots, U_{\text{rms}}(100)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

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

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:

- $Q_{\text{rms}} > 20$;
- $4,5 \% < A(46)/V_1 < 5,5 \%$;
- $\text{timestamp}(U(100)) - \text{timestamp}(U(0)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$.

F.4 Harmonics

F.4.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \times V_M \sqrt{2} \cos(2\pi M f_1 t + \varphi_M)$$

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)	2,3Hz	100×10^{-6}
Modulating amplitude (A_m)	0,3	1 %
Harmonic number (M)	Any value	N.R.
Amplitude of harmonic component (V_M)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_M$)	N.R.	N.R.

F.4.2 Result evaluation

The 10/12-cycle harmonic values for harmonic number M build a sequence $H(0,M), \dots, H(100,M)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

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

NOTE 1 Double bar means complex modulus.

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

The following requirements shall be met:

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

NOTE 2 See Annex G for explanations about the method.

F.5 Inter-harmonics

F.5.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \times V_M \sqrt{2} \cos(2\pi (M + 0,5) f_1 t + \varphi_M)$$

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)	2,3Hz	100×10^{-6}
Modulating amplitude (A_m)	0,3	1 %
Inter-harmonic number (M)	Any value	N.R.
Amplitude of inter-harmonic component (V_M)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_M$)	N.R.	N.R.

F.5.2 Result evaluation

The 10/12-cycle inter-harmonic values for inter-harmonic number M build a sequence $IH(0,M), \dots, IH(100,M)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

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

NOTE 1 Double bar means complex modulus

$$Q_{IH}(M) = \sqrt{\frac{C(46,M)^2}{C(45,M)^2 + C(47,M)^2}}$$

The following requirements shall be met:

- $Q_{IH}(M) > 20$;
- $13,5 \% < C(46,M)/V_M < 16,5 \%$;
- $\text{timestamp}(IH(100,M)) - \text{timestamp}(IH(0,M)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$.

Annex G (informative)

Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics

Identification of incorrect implementation of the gapless and non-overlapping measurements of 10/12-cycle 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 a simulation with the following simulation conditions (see Figure G.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 a 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.

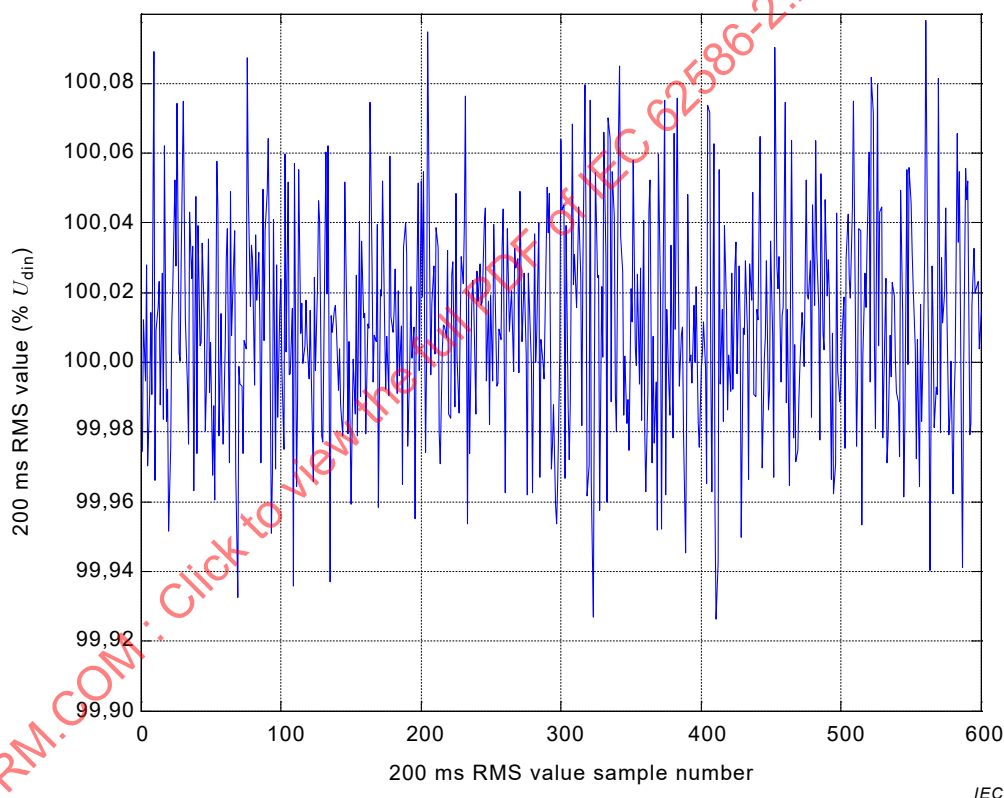


Figure G.1 – Simulated signal under noisy conditions

The signal used for checking a gapless RMS voltage measurement is a fluctuating fundamental signal with the 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-cycle RMS values give the kind of waveform illustrated in Figure G.2:

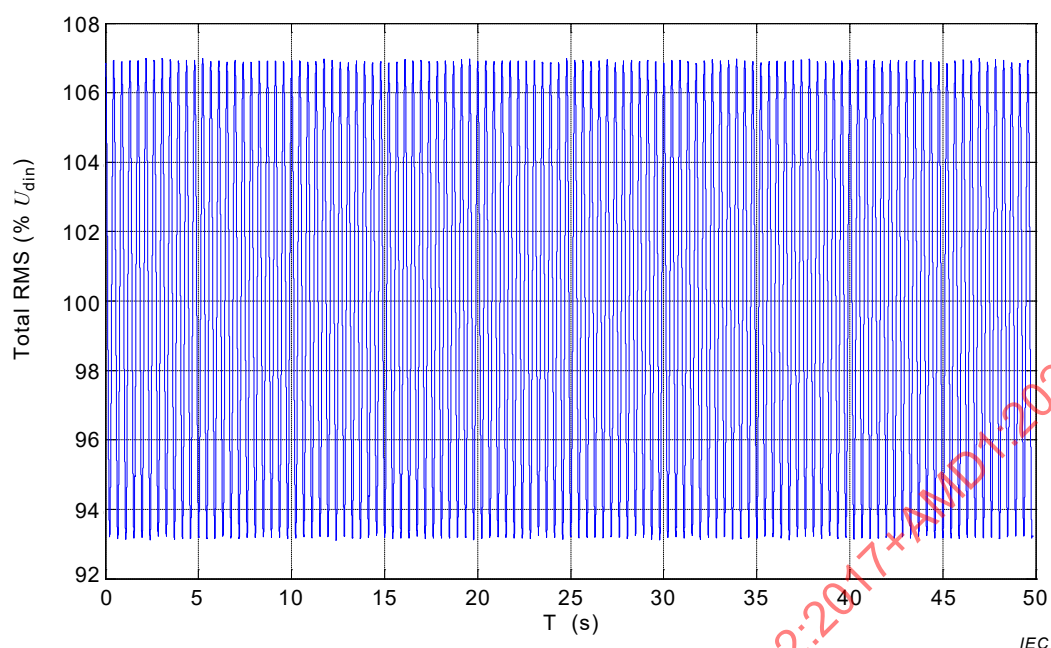


Figure G.2 – Waveform for checking gapless RMS voltage measurement

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 G.3 is obtained with a 100-pt rectangular analysis window.

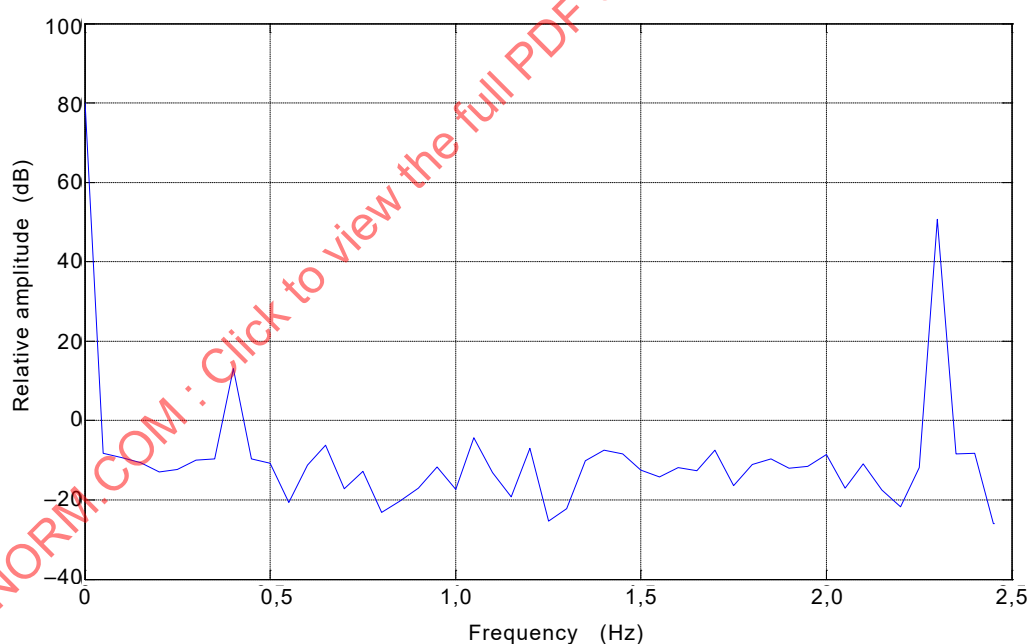


Figure G.3 – 2,3 Hz frequency fluctuation

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 μ s) between measurements, see Figure G.4:

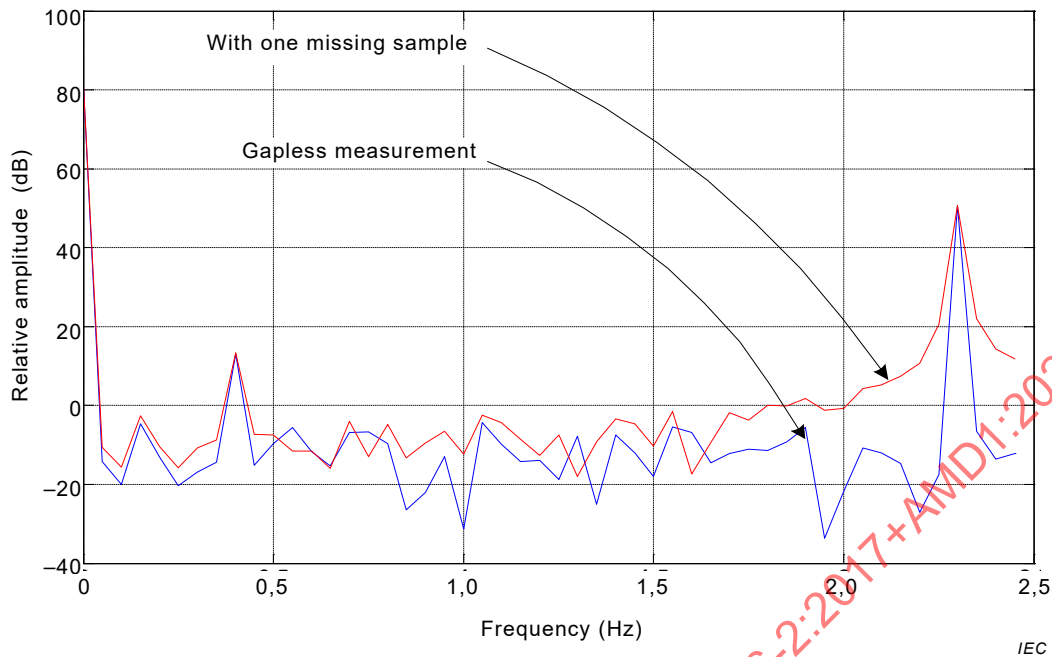


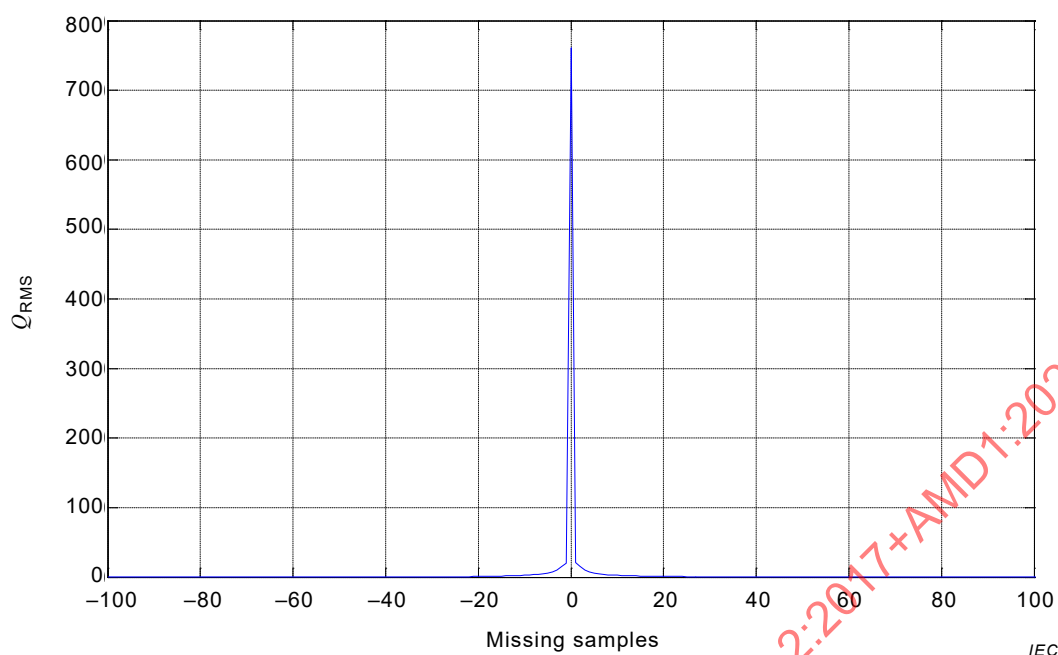
Figure G.4 – Spectral leakage effects for a missing sample

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).

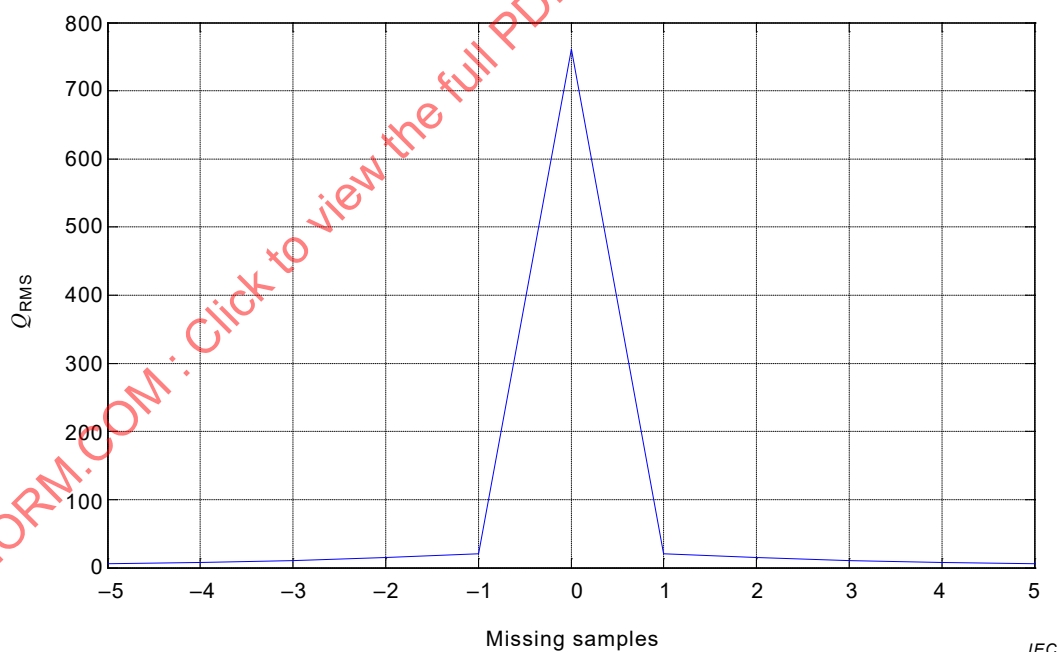
Figure G.5 shows that this indicator has a very high value for exact gapless measurements and decreases very quickly even with small gaps between consecutive measurements (negative missing samples means overlap between consecutive measurements).



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

Figure G.5 – Illustration of Q_{RMS} for missing samples

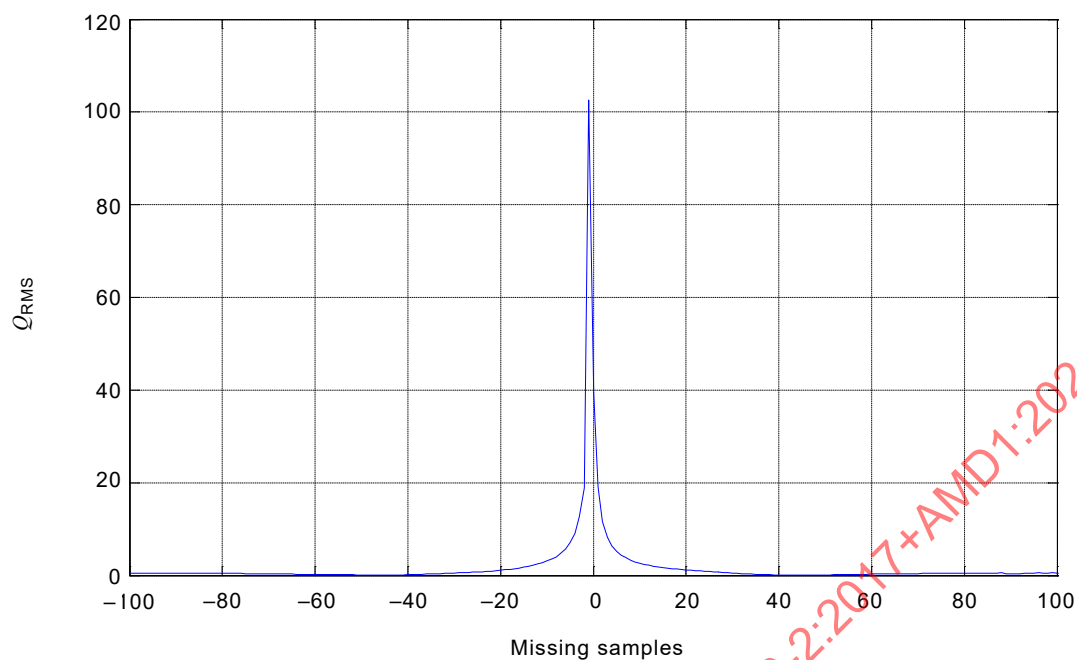
If we take a closer look at the range $[-5, 5]$, we can see that it is possible to detect even just one missing sample. See Figure G.6.



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

Figure G.6 – Detection of a single missing sample

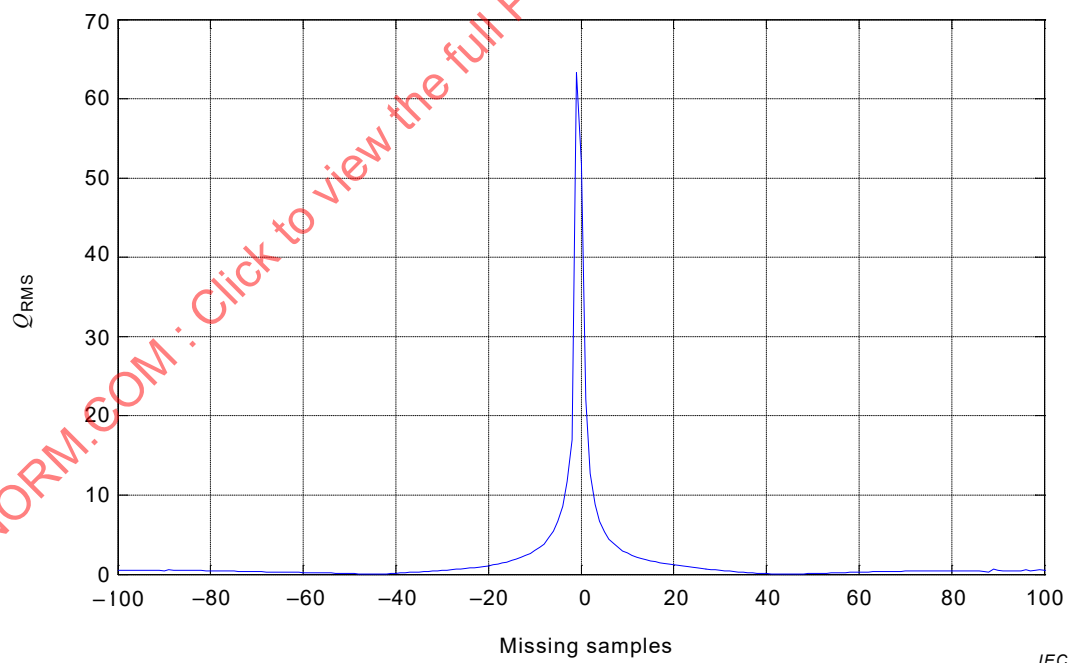
These results are valid for an ideal signal, i.e. with 0 % deviation on the fundamental frequency as well as the modulating frequency, and also with perfectly synchronized sampling. IEC 61000-4-7 tolerates a deviation of 300×10^{-6} of the synchronisation of the 10/12-cycle time window. Should an ideal signal be assumed, which is sampled with a sampling frequency error of -300×10^{-6} , the results are shown in Figure G.7:



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

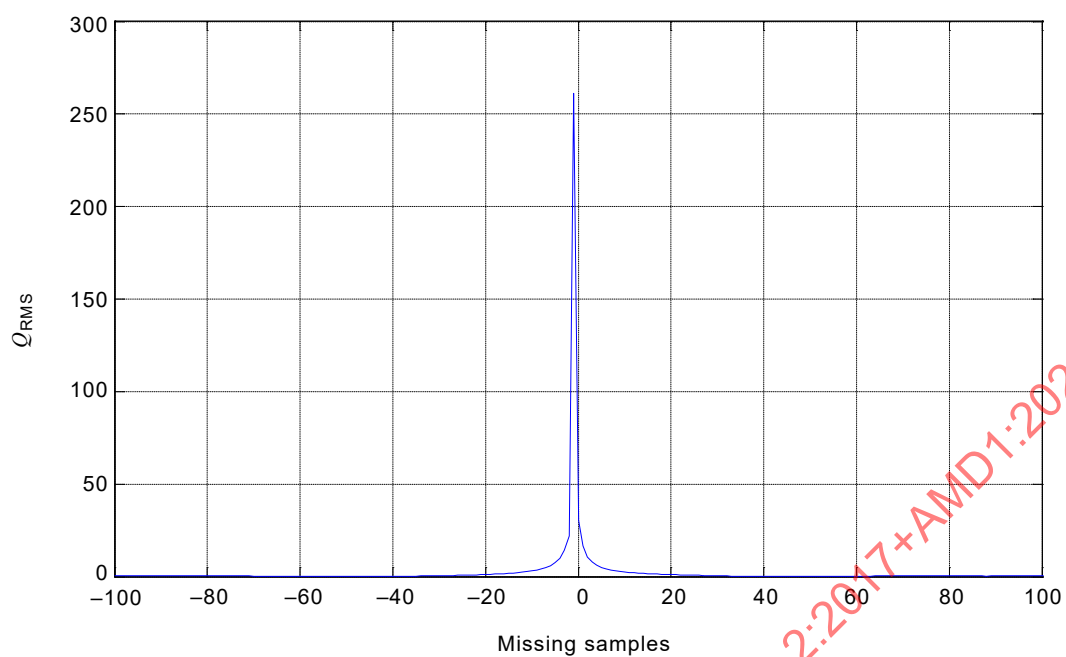
Figure G.7 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = -300×10^{-6}

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



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

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



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

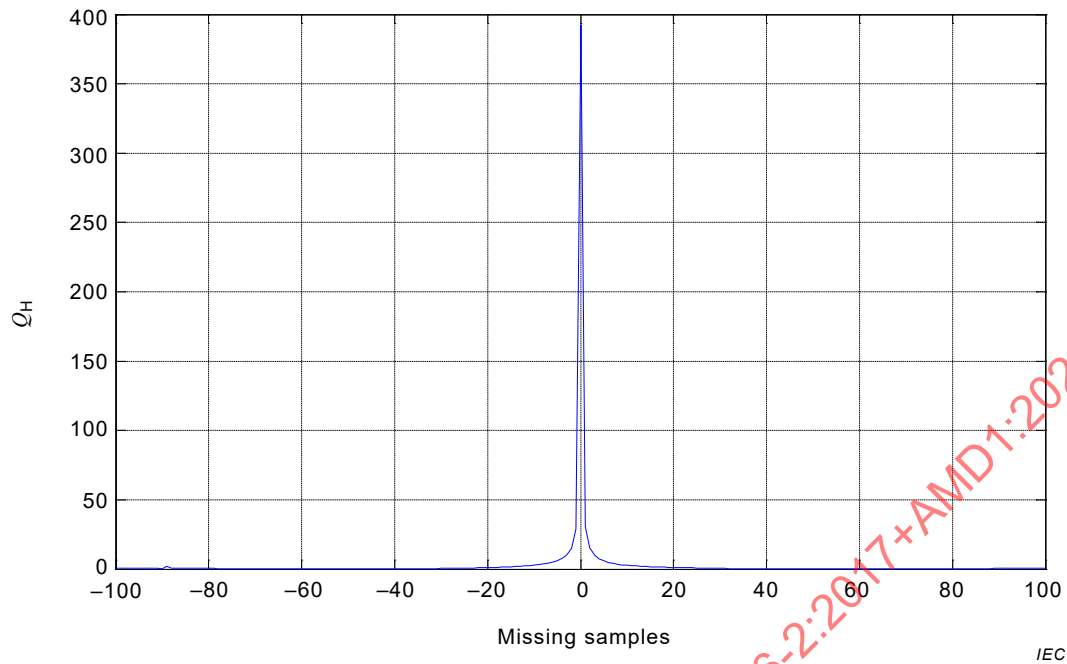
Figure G.9 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 200×10^{-6}

The value of Q_{RMS} could be as low as 30 with perfect design. 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 and interharmonics, 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: 2,3 Hz.

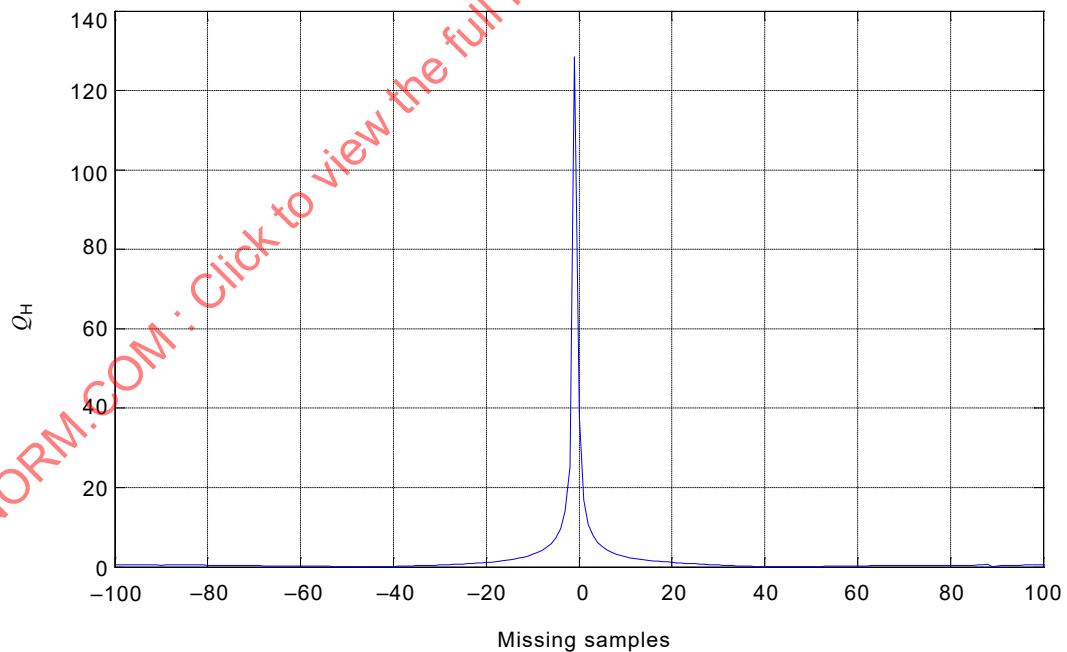
Figure G.10 shows the result with an ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization.



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

Figure G.10 – $Q_H(5)$ with ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization

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

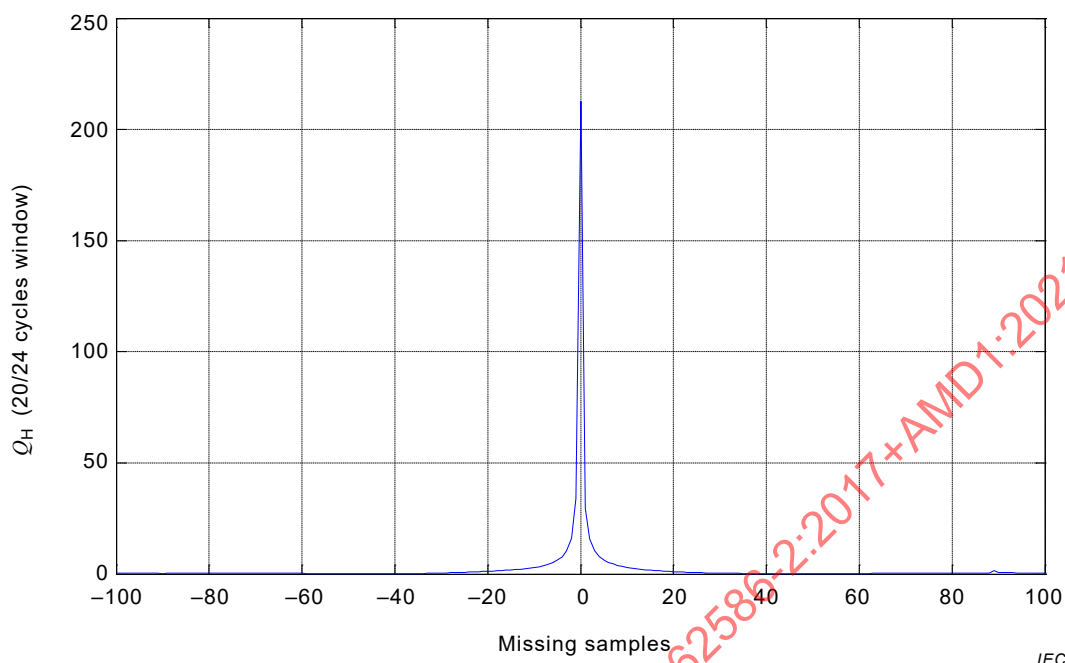


NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex F.

Figure G.11 – $Q_H(5)$ with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error

The limit $Q_H(5) > 20$ is valid for the harmonic test.

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



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

Figure G.12 – Q_{RMS} with a 20/24-cycle sliding window with an 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 G.13 shows in blue the correct implementation, and shows in red the wrong one.

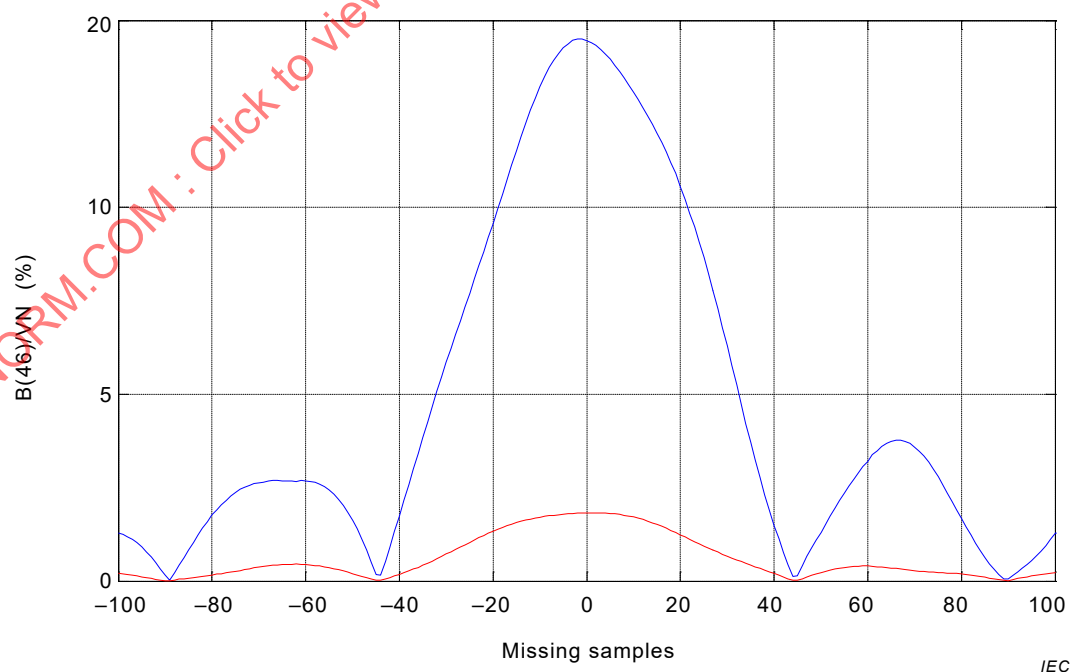


Figure G.13 – Amplitude test for fluctuating component

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex H (informative)

Testing equipment recommendations

NOTE This annex is informative, but may become normative in the next edition of this standard.

H.1 Testing range

For compliance testing, the testing equipment should support the range of 200 % U_{din} and should comply with Table H.1.

Table H.1 – Testing range

Parameter	Testing range
Voltage	50 mV to 480 V ^a
Current	1 mA to 120 A ^{b c}
Frequency	40 Hz to 70 Hz
Voltage harmonics	2 nd to 50 th
Harmonic current	2 nd to 50 th
^a The generation and test equipment voltage upper limit can be lower or higher as long as it covers 200 % of U_{din} . ^b The generation and test equipment current upper limit can be lower or higher as long as it covers 100 % of I_n . ^c The maximum current of test equipment should accommodate with crest factor 3.	

H.2 Uncertainty and stability of source and reference meter

H.2.1 Uncertainty of source and reference meter

The source and reference meter should comply with the requirements of Table H.2.

Table H.2 – Uncertainty of source and reference meter

Parameter	Range and uncertainty	Source	Reference meter
Voltage	Range	50 mV to 480 V ^a	5 V to 480 V ^a
	Uncertainty	0,05 %	0,02 %
Current	Range	1 mA to 20A ^b	5 mA to 20A ^b
	Uncertainty	0,05 %	0,02 %
Frequency	Range	40 Hz to 70 Hz	40 Hz to 70 Hz
	Uncertainty	0,01 Hz	0,02 %
Voltage harmonics	Range for: 2 nd to 9 th	max. 16 %	2 %
	10 th to 30 th	max. 10 %	
	31 st to 50 th	max. 5 %	
	Sum of harmonics	5 %	
	Uncertainty		
Harmonic current	Range for: 2 nd to 9 th	max. 60 %	2 %
	10 th to 30 th	max. 10 %	
	31 st to 50 th	max. 5 %	
	Sum of harmonics	5 %	
	Uncertainty		

^a Generation and test equipment voltage upper limit can be lower or higher as long as it covers 200 % of U_{din} .

^b Generation and test equipment current upper limit can be lower or higher as long as it covers 100 % of I_n .

H.2.2 Stability of the source

The source should comply with the requirements of Table H.3.

Table H.3 – Stability of source

Time period	Time base	Stability ^a over specified time period
10/12 cycles	1 cycle	500 ppm ^b
150/180 cycles	10 cycles	100 ppm ^b
10 min	3 s	30 ppm ^b
2 h	10 min	20 ppm ^b

^a Some guidance about stability can be found in GUM (ISO/IEC Guide 98-3:2008).

^b ppm stands for parts per million

H.3 Time synchronisation

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

H.4 Power quality functions of source and reference meter

The source and the reference standard should support the power quality functions according to 6.3.1 of IEC 62586-1:2013, Table 6 (for PQI-A) or Table 7 (for PQI-S).

H.5 Traceability

For sufficient traceability of the measurement uncertainty, it is recommended that the reference standard be calibrated annually by an accredited calibration laboratory, i.e. according to ISO 17025.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex I (informative)

Recommendations related to a declaration of conformity (DoC) and a test report

I.1 Definitions

A DoC is a form issued by a manufacturer, based on a self-assessment (or first-party assessment).

Assessment usually results in the delivery of a test report.

I.2 Recommendations

DoC should be accompanied with a full test report. This full test report should at least contain tests results organized around each of the clauses and subclauses of IEC 62586-2, and should mention the test equipment used (brand, model, and traceability information).

I.3 Example of IEC 62586-1 declaration of conformity

Table I.1 provides an example of a DoC.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Table I.1 – Example of a DoC related to compliance with IEC 62586-1

Issued by	Specify the name of the test lab here, e.g.: PQ Laboratory, City, Country	
Date	Specify the date of issuance here, e.g.: 2015-10-31	
Applicant	Specify the applicant here, e.g.: PQAPPLICANT, City, Country	
Manufacturer	Specify the manufacturer here, e.g.: PQMANUF, City, Country	
Model under test	Specify the model that was tested (model number, etc.) here, e.g.: PQDEV	
Firmware version	Specify the firmware version that was tested here, e.g.: V1.1.1	
Kind of device submitted	Specify the device and the power quality functions class here, e.g.: PQI-A-FI1 (power quality instrument according to IEC 62586-1) embedding IEC 61000-4-30 class A power quality functions.	
Characteristics of the device	Temperature	Specify the temperature ranges here, e.g.: Limit range of operation: –25 °C to + 55 °C Rated range of operation: –25 °C to + 55 °C
	Power supply range	Specify the power supply range here, e.g.: 110 V AC to 250 V AC
	Reference voltage U_{din}	Specify U_{din} here, e.g.: 230 V
	Frequency f_{nom}	Specify the tested frequencies here, e.g.: 50 Hz and 60 Hz
Tests were performed in accordance with:	– IEC 62586-1: Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power Quality Instruments (PQI). – IEC 62586-2: Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements.	
IEC 61000-4-30 power quality functions tested:	Specify the IEC 61000-4-30 functions that were tested here, e.g.: – Power frequency – Magnitude of the supply voltage – Flicker – Supply voltage dips and swells – Supply voltage interruptions – Supply voltage unbalance – Voltage harmonics – Voltage interharmonics – Mains signalling voltage – Under-/over-deviation – RVC – Current-related parameters	

Test reports	<i>Specify the test reports here:</i> EMC: Laxxxx-yyy dated 2015-10-01, test lab Safety: Lsxxxx dated 2015-10-01, test lab Climatic: Lcxxxxx, dated 2015-10-01, test lab Mechanical: Lmxxxx, dated 2015-10-01, test lab Functional tests: Lfxxxxx, dated 2015-10-01, test lab

I.4 Example of IEC 62586-2 declaration

I.4.1 General

Table I.2 provides an example of DoC.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Table I.2 – Example of DoC related to compliance with IEC 62586-2

Issued by	Specify the test lab name here, e.g.: PQ Laboratory, City, Country	
Date	Specify the date of issuance here, e.g.: 2015-10-31	
Applicant	Specify the applicant here, e.g.: PQAPPLICANT, City, Country	
Manufacturer	Specify the manufacturer here, e.g.: PQMANUF, City, Country	
Device under test	Specify the model that was tested (model number, etc.) here, e.g.: PQDEV	
Firmware version	Specify the firmware version that was tested here, e.g.: V1.1.1	
Kind of device	Specify the device and the power quality functions class here, e.g.: Meter embedding IEC 61000-4-30 class S power quality functions	
Characteristics of the device	Temperature	Specify the temperature ranges here, e.g.: Limit range of operation: –25 °C to + 55 °C Rated range of operation: –25 °C to + 55 °C
	Power Supply range	Specify here power supply range, e.g.: 110 V AC to 250 V AC
	Frequency f_{nom}	Specify the tested frequencies here, e.g.: 50 Hz and 60 Hz
Tests were performed in accordance with:	IEC 62586-2, Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements.	
IEC 61000-4-30 Power Quality functions tested:	Specify the IEC 61000-4-30 functions that were tested here, e.g.: – Power frequency – Magnitude of the supply voltage – Flicker – Supply voltage dips and swells – Supply voltage interruptions – Supply voltage unbalance – Voltage harmonics – Voltage interharmonics – Mains signalling voltage – Under-/over-deviation – RVC – Current-related parameters	
Test report	Specify the test report references here: Laxxxx-yyy dated 2015-10-01	

I.4.2 Recommendation for IEC 62586-2 test report

Test reports should provide a section with test summary, a section with test equipment information, and a section with details of tested functions.

I.4.3 Recommendation for IEC 62586-2 test summary

The test report should provide a table showing the summary of functions tested, including:

- accuracy of measurement, if any;
- measuring range tested, if any;
- aggregation features tested.

I.4.4 Recommendation for IEC 62586-2 test equipment information

The test report should provide a table showing the summary of test equipment used, including:

- brand and model;
- traceability information.

I.4.5 Recommendation for IEC 62586-2 tested functions

The test report shall provide the list of tests carried out, including:

- the test number (as specified in tables of IEC 62586-2);
- the purpose of the test;
- the test result: pass/fail /not tested/not applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Bibliography

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	165
INTRODUCTION.....	167
1 Domaine d'application.....	168
2 Références normatives	168
3 Termes, définitions, termes abrégés, notations et symboles	169
3.1 Termes et définitions généraux.....	169
3.2 Termes et définitions relatifs à l'incertitude	169
3.3 Notations	170
3.3.1 Fonctions.....	170
3.3.2 Symboles et abréviations	170
3.3.3 Indices.....	170
4 Exigences	171
4.1 Exigences concernant les produits conformes à la classe A	171
4.2 Exigences concernant les produits conformes à la classe S	172
5 Exigences communes aux essais de type fonctionnel	174
5.1 Philosophie générale des essais.....	174
5.1.1 Topologie du système	174
5.1.2 Temps de stabilisation	174
5.1.3 Etendues de mesure	174
5.1.4 "Grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples	176
5.1.5 "Grandeurs d'influence externes".....	178
5.1.6 Critères d'essai	178
5.2 Procédure d'essai	179
5.2.1 Appareil soumis à l'essai.....	179
5.2.2 Conditions d'essai.....	179
5.2.3 Equipement d'essai.....	179
6 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe A selon l'IEC 61000-4-30	180
6.1 Fréquence industrielle.....	180
6.1.1 Généralités	180
6.1.2 Méthode de mesure	180
6.1.3 Incertitude de mesure et étendue de mesure	180
6.1.4 Evaluation de mesure.....	181
6.1.5 Agrégation de mesure	181
6.2 Amplitude de la tension d'alimentation	181
6.2.1 Méthode de mesure	181
6.2.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure	181
6.2.3 Evaluation de mesure.....	182
6.2.4 Agrégation de mesure	182
6.3 Papillotement.....	184
6.4 Coupures, creux et surtensions de la tension d'alimentation.....	184
6.4.1 Généralités	184
6.4.2 Vérification des creux/coupures dans un réseau polyphasé.....	196
6.4.3 Vérification des surtensions dans un réseau polyphasé.....	199
6.5 Déséquilibre de tension d'alimentation.....	200
6.5.1 Généralités	200

6.5.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	201
6.5.3	Agrégation	201
6.6	Harmoniques de tension	201
6.6.1	Méthode de mesure	201
6.6.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	203
6.6.3	Evaluation de mesure.....	204
6.6.4	Agrégation de mesure	204
6.7	Interharmoniques de tension	205
6.7.1	Méthode de mesure	205
6.7.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	206
6.7.3	Evaluation de mesure.....	207
6.7.4	Agrégation de mesure	207
6.8	Tension de transmission de signaux sur la tension d'alimentation.....	210
6.8.1	Méthode de mesure	210
6.8.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	212
6.8.3	Agrégation	214
6.9	Mesure des paramètres de valeur basse et de valeur haute de la tension	214
6.9.1	Méthode de mesure	214
6.9.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	216
6.9.3	Evaluation de mesure.....	217
6.9.4	Agrégation de mesure	217
6.10	Marquage	220
6.11	Essai de l'incetitude d'horloge	222
6.12	Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	222
6.12.1	Généralités	222
6.12.2	Influence de la température.....	223
6.12.3	Influence de la tension d'alimentation	225
6.13	Variations rapides de tension (RVC)	226
6.13.1	Paramètres RVC et évaluation	226
6.13.2	Généralités	227
6.13.3	Essais "Pas d'événement RVC".....	229
6.13.4	Essai "seuil et configuration RVC"	238
6.13.5	Essai "paramètres RVC".....	241
6.13.6	Essais "événement polyphasé RVC"	244
6.13.7	Essais "condition VSS (tension en régime établi)"	247
6.14	Amplitude du courant	253
6.15	Courant harmonique.....	254
6.16	Courants interharmoniques.....	254
6.17	Déséquilibre de courant.....	254
6.17.1	Généralités	254
6.17.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	254
7	Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe S selon l'IEC 61000-4-30	255
7.1	Fréquence industrielle	255
7.1.1	Généralités	255
7.1.2	Méthode de mesure	255
7.1.3	Incetitude de mesure et étendue de mesure	256
7.1.4	Evaluation de mesure.....	257
7.1.5	Agrégation de mesure	257

7.2	Amplitude de la tension d'alimentation	257
7.2.1	Méthode de mesure	257
7.2.2	Incertitude de mesure et étendue de mesure	257
7.2.3	Evaluation de mesure.....	258
7.2.4	Agrégation de mesure	258
7.3	Papillotement.....	260
7.4	Coupures, creux et surtensions de la tension d'alimentation.....	260
7.4.1	Exigences générales.....	261
7.4.2	Vérification des creux/coupures dans un réseau polyphasé.....	267
7.4.3	Vérification des surtensions dans un réseau polyphasé.....	270
7.5	Déséquilibre de tension d'alimentation.....	271
7.5.1	Généralités	271
7.5.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	272
7.5.3	Agrégation	272
7.6	Harmoniques de tension.....	272
7.6.1	Généralités	272
7.6.2	Méthode de mesure	273
7.6.3	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	275
7.6.4	Evaluation de mesure.....	276
7.6.5	Agrégation de mesure	276
7.7	Interharmoniques de tension	278
7.8	Tension de transmission de signaux sur la tension d'alimentation.....	278
7.8.1	Généralités	278
7.8.2	Méthode de mesure	279
7.8.3	Incertitude de mesure et étendue de mesure	279
7.8.4	Agrégation	279
7.9	Mesure des paramètres de valeur basse et de valeur haute de la tension.....	279
7.10	Marquage	279
7.11	Essai de l'incertitude d'horloge	281
7.12	Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	282
7.12.1	Généralités	282
7.12.2	Influence de la température.....	283
7.12.3	Influence de la tension d'alimentation	285
7.13	Variations rapides de tension (RVC).....	286
7.14	Amplitude du courant	286
7.15	Courant harmonique.....	286
7.16	Courants interharmoniques.....	286
7.17	Déséquilibre de courant.....	286
7.17.1	Généralités	286
7.17.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	287
8	Calcul de l'incertitude de mesure et de l'incertitude de fonctionnement	288
Annexe A (normative)	Incertitude intrinsèque et incertitude de fonctionnement.....	290
A.1	Généralités	290
A.2	Incertitude de mesure.....	290
A.3	Incertitude de fonctionnement.....	291
Annexe B (informative)	Incertitude système global.....	292
Annexe C (normative)	Calcul des incertitudes de mesure et de fonctionnement pour l'amplitude de tension et la fréquence industrielle	293

C.1	Choix de points d'essai pour vérifier l'incertitude de fonctionnement et l'incertitude dans les conditions de référence	293
C.2	Exemples de calculs pour la classe A	293
C.2.1	Généralités	293
C.2.2	Paramètre: amplitude de la tension d'alimentation, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60 Hz, plage assignée de températures -25 °C à $+55 \text{ °C}$	293
C.2.3	Paramètre: fréquence industrielle 50/60 Hz, plage assignée de températures de -25 °C à $+55 \text{ °C}$	294
Annexe D (informative) Essai supplémentaire sur les creux (variations de l'amplitude et des angles de phase)		296
D.1	Essais entre phases ou phase-neutre	296
D.2	Méthode d'essai	296
Annexe E (informative) Essais supplémentaires sur les creux (polyphasés): procédure d'essai		299
E.1	Généralités	299
E.2	Creux de tension de phase et coupures	300
E.3	Surtensions de phase	301
Annexe F (normative) Essai des mesures sans intervalles de l'amplitude de tension et des harmoniques		302
F.1	Objectif de l'essai	302
F.2	Configuration de l'essai	302
F.3	Amplitude de tension	302
F.3.1	Signal d'essai	302
F.3.2	Evaluation du résultat	303
F.4	Harmoniques	303
F.4.1	Signal d'essai	303
F.4.2	Evaluation du résultat	303
F.5	Interharmoniques	304
F.5.1	Signal d'essai	304
F.5.2	Evaluation du résultat	304
Annexe G (informative) Mesures sans intervalles de l'amplitude de tension et des harmoniques		306
Annexe H (informative) Recommandations relatives à l'équipement d'essai		315
H.1	Plage d'essai	315
H.2	Incertitude et stabilité de la source et du compteur de référence	315
H.2.1	Incertitude de la source et du compteur de référence	315
H.2.2	Stabilité de la source	316
H.3	Synchronisation temporelle	316
H.4	Fonctions de qualité de l'alimentation de la source et du compteur de référence	317
H.5	Traçabilité	317
Annexe I (informative) Recommandations relatives à la déclaration de conformité et au rapport d'essai		318
I.1	Définitions	318
I.2	Recommandations	318
I.3	Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-1	318
I.4	Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-2	320
I.4.1	Généralités	320
I.4.2	Recommandation pour le rapport d'essai selon l'IEC 62586-2	322
I.4.3	Recommandation pour le résumé de l'essai selon l'IEC 62586-2	322

1.4.4	Recommandation pour les informations sur l'équipement d'essai selon l'IEC 62586-2	322
1.4.5	Recommandation pour les fonctions soumises à l'essai selon l'IEC 62586-2	322
Bibliographie		323
Figure 1 – Vue d'ensemble de l'essai pour les creux conformément à l'essai A4.1.1		188
Figure 2 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.1		189
Figure 3 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.1		190
Figure 4 – Détail 3 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.1		190
Figure 5 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.2		191
Figure 6 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.2		192
Figure 7 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai A4.1.2		193
Figure 8 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des surtensions conformément à l'essai A4.1.2		194
Figure 9 – Essai de la tension de référence de glissement		195
Figure 10 – Condition de démarrage de la référence de glissement		195
Figure 11 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés		197
Figure 12 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés		197
Figure 13 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés		198
Figure 14 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées		199
Figure 15 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées		200
Figure 16 – Essai de marquage pour la classe A		221
Figure 17 – Essai de l'incertitude d'horloge		222
Figure 18 – Exemple d'un événement RVC		227
Figure 19 – Forme d'onde de l'essai A13.1.1		230
Figure 20 – Forme d'onde de l'essai A13.1.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz		231
Figure 21 – Forme d'onde de l'essai A13.1.2		233
Figure 22 – Forme d'onde de l'essai A13.1.2 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz		234
Figure 23 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3		236
Figure 24 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz		237
Figure 25 – Forme d'onde de l'essai A13.2.1		239
Figure 26 – Forme d'onde de l'essai A13.2.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz		240
Figure 27 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3.4		242
Figure 28 – Forme d'onde de l'essai A13.3.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz		243
Figure 29 – Forme d'onde de l'essai A13.4.1 à 50 Hz		245

Figure 47– Forme d'onde de l'essai A13.4.1 avec les limites RVC et la tension en régime établi à 50 Hz.....	246
Figure 30 – Forme d'onde de l'essai A13.5.1	249
Figure 31 – Forme d'onde de l'essai A13.5.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz.....	250
Figure 32 – Forme d'onde de l'essai A13.5.2	252
Figure 33 – Forme d'onde de l'essai A13.5.2 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz.....	253
Figure 34 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai S4.1.2	264
Figure 35 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai S4.1.2	264
Figure 36 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai S4.1.2	265
Figure 37 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des surtensions conformément à l'essai S4.1.2	265
Figure 38 – Essai de la tension de référence de glissement	266
Figure 39 – Condition de démarrage de la référence de glissement.....	266
Figure 40 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés	268
Figure 41 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés	268
Figure 42 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés	269
Figure 43 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées	270
Figure 44 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées	271
Figure 45 – Essai de marquage pour la classe S	281
Figure 46 – Essai de l'incertitude d'horloge	282
Figure A.1 – Différents types d'incertitudes.....	290
Figure D.1 – Essai phase-neutre sur les réseaux triphasés	296
Figure D.2 – Essai entre phases sur les réseaux triphasés	296
Figure E.1 – Exemple d'injection typique à N cycle sur une phase.....	300
Figure E.2 – Essai de précision de creux/coupeure (amplitude et temps)	301
Figure E.3 – Essai de précision de surtension (amplitude et temps)	301
Figure G.1 – Signal simulé dans des conditions de bruit	306
Figure G.2 – Forme d'onde pour le contrôle de la mesure de tension efficace sans intervalles.....	307
Figure G.3 – Fréquence de fluctuation de 2,3 Hz	307
Figure G.4 – Effets de fuite spectrale pour un échantillon manquant	308
Figure G.5 – Représentation de Q_{RMS} pour les échantillons manquants.....	309
Figure G.6 – Détection d'un seul échantillon manquant.....	309
Figure G.7 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = -300×10^{-6}	310
Figure G.8 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = 400×10^{-6}	310
Figure G.9 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = 200×10^{-6}	311
Figure G.10 – $Q_H(5)$ avec un signal d'essai idéal et une synchronisation de fréquence d'échantillonnage parfaite	312
Figure G.11 – $Q_H(5)$ avec une erreur de fréquence d'échantillonnage de 300×10^{-6} et une erreur de fréquence de modulation de 100×10^{-6}	312

Figure G.12 – Q_{RMS} avec une fenêtre à curseur 20/24 cycles avec une valeur générée tous les 10/12 cycles	313

Figure G.13 – Essai d'amplitude pour le composant fluctuant	314

Tableau 1 – Résumé des essais de type pour la classe A	171

Tableau 2 – Résumé des essais de type pour la classe S	173

Tableau 3 – Points d'essai pour chaque paramètre mesuré	175

Tableau 4 – Liste des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" uniques	177

Tableau 5 – Influence de la température	178

Tableau 6 – Influence de la tension d'alimentation auxiliaire	178

Tableau 7 – Liste des critères d'essai génériques	179

Tableau 8 – Spécification de l'essai A13.1.1	229

Tableau 9 – Spécification de l'essai A13.1.2	232

Tableau 10 – Spécification de l'essai A13.1.3	235

Tableau 11 – Spécification de l'essai A13.2.1	238

Tableau 12 – Spécification de l'essai A13.3.1	241

Tableau 13 – Spécification de l'essai A13.4.1	244

Tableau 14 – Spécification de l'essai A13.5.1	248

Tableau 15 – Spécification de l'essai A13.5.2	251

Tableau 16 – Exigences d'incertitude	289

Tableau D.1 – Modèles d'essai	297

Tableau H.1 – Plage d'essai	315

Tableau H.2 – Incertitude de la source et du compteur de référence	316

Tableau H.3 – Stabilité de la source	316

Tableau I.1 – Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-1	319

Tableau I.2 – Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-2	321

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62586-2 édition 2.1 contient la deuxième édition (2017-03) [documents 85/525/CDV et 85/571/RVC], son corrigendum 1 (2018-06) et son amendement 1 (2021-09) [documents 85/770/FDIS et 85/795/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62586-2 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Equipements de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout des procédures d'essai des RVC et du courant;
- b) correction d'erreurs.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

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

Ainsi, ce document complète l'IEC 61000-4-30.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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 l'IEC 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'alimentation dans les réseaux d'alimentation, et dont les méthodes de mesure (classe A ou classe S) sont définies dans l'IEC 61000-4-30.

La présente norme s'applique aux instruments de qualité de l'alimentation conformes à l'IEC 62586-1.

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

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

La présente norme ne concerne pas l'interface utilisateur ni les thèmes sans rapport avec les performances de mesure des appareils.

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

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

IEC 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*

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

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

3 Termes, définitions, termes abrégés, notations et symboles

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

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

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

3.1 Termes et définitions généraux

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 de fonctionnement nominales

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 de fonctionnement nominales

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

3.2 Termes et définitions relatifs 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 le présent document, il s'agit d'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: IEC 60359:2001, 3.2.10, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.2.2

grandeur d'influence

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

Note 1 à l'article: Les grandeurs d'influence peuvent provenir du système de mesure, de l'appareil de mesure ou de l'environnement [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 qui ne peuvent pas être exprimées 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'instrument, mais déclarée par son constructeur ou son étalonneur. Cette mention peut revêtir la forme d'une relation algébrique impliquant l'incertitude instrumentale intrinsèque et les valeurs d'une ou plusieurs grandeurs d'influence, mais une telle relation est seulement un moyen commode d'exprimer un ensemble d'incertitudes instrumentales en fonctionnement dans différentes conditions d'utilisation, non pas une relation fonctionnelle pouvant servir à évaluer la propagation de l'incertitude à l'intérieur de l'appareil.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.2.11, modifié – Le mot "instrumental" 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 de fonctionnement nominales

3.2.7

valeur nominale de l'entrée de courant I_n

valeur efficace complète spécifiée par le fabricant conformément à l'IEC 61000-4-30

3.3 Notations

3.3.1 Fonctions

Voir fonctions définies dans l'IEC 61000-4-30:2015.

3.3.2 Symboles et abréviations

N.R. non requis

N.A. non applicable

3.3.3 Indices

min valeur minimale

max valeur maximale

4 Exigences

4.1 Exigences concernant les produits conformes à la classe A

Les produits conformes à la classe A de l'IEC 61000-4-30 doivent respecter les exigences suivantes:

- conformité avec l'incertitude de fonctionnement de classe A basée sur des essais, et définie à l'Article 8;
- conformité avec les essais fonctionnels de classe A définis à l'Article 6, basés sur les exigences communes définies à l'Article 5. Un résumé de ces essais est fourni dans le 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		Evaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Fréquence industrielle	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 IEC 61000-4-15	Voir IEC 61000-4-15	N.A.	N.A.	N.A.
Coupures, 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	6.6	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 transmission de signaux	6.8	6.8	6.8	6.8.2.2	N.A.	6.8
Valeur basse et valeur haute de la tension	6.9	6.9	6.9	6.9	N.A.	6.9
Marquage	6.10	6.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Essai de l'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.
Variations rapides de tension (RVC)	6.13	6.13.2 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Article	Méthode de mesure	Incertitude de mesure et étendue de mesure		Evaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Amplitude du courant	6.14	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	N.A.	N.A.
Courant harmonique	6.15	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	N.A.	6.6.4
Courants interharmoniques	6.16	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	N.A.	6.7.4
Déséquilibre de courant	6.17	6.17.2	6.17.2	N.A.	N.A.	N.A.

4.2 Exigences concernant les produits conformes à la classe S

La procédure d'essai pour les instruments de classe S est identique à celle des instruments de classe A, si les méthodes de mesure de classe A sont implémentées (voir Article 6). Toutefois, l'étendue de mesure et l'incertitude de mesure doivent respecter ou dépasser les exigences de performances définies dans l'IEC 61000-4-30 pour les instruments de classe S.

Les produits conformes à la classe S de l'IEC 61000-4-30 doivent respecter les exigences suivantes:

- conformité avec l'incertitude de fonctionnement de classe S basée sur l'essai, et définie à l'Article 8;
- conformité avec les essais fonctionnels de classe S définis à l'Article 7, basés sur les exigences communes définies à l'Article 5. Un résumé de ces essais est fourni dans le 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		Evaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Fréquence industrielle	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.
Coupures, 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.	7.5.3
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 transmission de signaux	7.8	7.8.2	7.8.3.1	N.A.	N.A.	N.A.
Valeur basse et valeur haute de la tension	7.9	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Marquage	7.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Essai de l'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.
Variations rapides de tension (RVC)	7.13	6.13.2.1, 6.13.3, 6.13.4, 6.13.5, 6.13.6, 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Amplitude du courant	7.14	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	N.A.	N.A.
Harmoniques de courant	7.15	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	N.A.	7.6.5
Courants interharmoniques	7.16	7.7	7.7	7.7	N.A.	7.7
Déséquilibre de courant	7.17	7.17.2	7.17.2	N.A.	N.A.	N.A.

5 Exigences communes aux essais de type fonctionnel

5.1 Philosophie générale des essais

5.1.1 Topologie du système

Concernant les dispositifs de mesure de systèmes triphasés, l'essai doit s'appuyer sur une topologie à 4 fils lorsque les grandeurs d'influence influent sur les creux de tension, les surtensions et les déséquilibres de tension (voir 6.4.2, 6.4.3, 6.5, 7.4.2, 7.4.3 et 7.5)

5.1.2 Temps de stabilisation

La durée spécifiée par le présent document pour chaque essai n'inclut pas le temps de stabilisation de l'équipement d'essai ni de l'appareil soumis à l'essai.

5.1.3 Etendues de mesure

Le Tableau 3 ci-dessous définit les différents points d'essai qui doivent être appliqués conformément aux procédures d'essai définies à l'Article 6 et à l'Article 7 afin de vérifier l'incertitude dans l'étendue de mesure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Tableau 3 – Points d'essai 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 ou S	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
Fréquence 60 Hz ^b (couvre 60 Hz)	A ou S	51 Hz	59,95 Hz	69 Hz	60 Hz	N.A.
Amplitude de la tension	A	10 % de U_{din}	45 % de U_{din}	80 % de U_{din}	115 % de U_{din}	150 % de U_{din}
	S	20 % de U_{din}	45 % de U_{din}	70 % de U_{din}	95 % de U_{din}	120 % de U_{din}
Amplitude du courant	A ou S	10 % de I_n	45 % de I_n	80 % de I_n	100 % de I_n	N.A.
Surtensions ^c	A	Seuil de surtension – ^d	Seuil de surtension + ^d	110 % de U_{din}	120 % de U_{din}	200 % de U_{din}
	S	Seuil de surtension – ^d	Seuil de surtension + ^d	110 % de U_{din}	120 % de U_{din}	150 % de U_{din}
Creux ^c	A	Seuil de creux + ^d	Seuil de creux – ^d	20 % de U_{din}	60 % de U_{din}	85 % de U_{din}
	S	Seuil de creux + ^d	Seuil de creux – ^d	20 % de U_{din}	60 % de U_{din}	85 % de U_{din}
Harmoniques ^f	A	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur la 2 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur la 3 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur la 50 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 50 ^e rang à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 50 ^e rang à 200 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4
	S	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur la 2 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur la 3 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur la 40 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 40 ^e rang à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 40 ^e rang à 100 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4
Interharmoniques ^f	A	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur l'interharmonique 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 ^e choisies jusqu'au 50 ^e rang à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur 4 interharmoniques ^e choisies jusqu'au 50 ^e rang à 200 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

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
Tension de transmission de signaux	A	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 0 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 1 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 3 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 9 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 15 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a Les paramètres mesurés doivent être examinés individuellement, p. ex. point d'essai P1 pour la fréquence, point d'essai P2 pour le papillotement.

^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 deux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz".

^c Pour plus d'informations, voir Annexe D.

^d Seuil de surtension + = seuil minimal de surtension déclaré par le fabricant + incertitude de mesure de la tension résiduelle + hystérésis
 Seuil de surtension – = seuil minimal de surtension déclaré par le fabricant – incertitude de mesure de la tension résiduelle – hystérésis
 Seuil de creux + = seuil minimal de creux déclaré par le fabricant + incertitude de mesure de la tension résiduelle + hystérésis
 Seuil de creux – = seuil minimal de creux déclaré par le fabricant – incertitude de mesure de la tension résiduelle – hystérésis

^e Le fabricant peut choisir les interharmoniques mais doit les ajouter dans le rapport de l'essai de type.

^f Les angles de phase des harmoniques et des interharmoniques ne doivent pas être décalés par rapport à la fondamentale.

NOTE Ce tableau est issu de l'Article 6 de l'IEC 61000-4-30:2015.

5.1.4 "Grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples

Le Tableau 4 spécifie en détail les points d'essai définis pour les grandeurs d'influence des réseaux électriques, conformément à un sous-ensemble des exigences du 6.1 de l'IEC 61000-4-30:2008.

NOTE Les exigences décrites en 6.1 ont été supprimées de l'IEC 61000-4-30:2015.

Le Tableau 4 spécifie les valeurs minimale, moyenne et maximale des états d'essai pour chaque grandeur d'influence de réseau électrique et pour chaque classe de performance. Les états d'essai doivent être examinés indépendamment pour chaque grandeur d'influence du réseau électrique, et non en tant qu'ensemble complet. Ces points d'essai sont destinés à être appliqués conformément aux procédures d'essai définies à l'Article 6 et à l'Article 7.

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

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Classe	Etat d'essai S1 ^a		Etat d'essai S2 ^a	Etat d'essai S3 ^a	Etat d'essai S4 ^a
Fréquence 50 Hz ^e (couvre 50 Hz)	A ou S	42,5 Hz		50 Hz	57,5 Hz	N.A.
Fréquence 60 Hz ^e (couvre 60 Hz)	A ou S	51 Hz		60 Hz	69 Hz	N.A.
Amplitude de la tension	A	10 % de U_{din}		N.A.	200 % de U_{din}	N.A.
	S	10 % de U_{din}		N.A.	150 % de U_{din}	N.A.
Amplitude du courant	A ou S	10 % de I_n		N.A.	100 % de I_n	N.A.
Harmoniques (en plus du signal fondamental spécifié)	A ou S	^c % du signal fondamental H1: 100 % H3: 10 % de 180° H7: 10 % de 180° H11: 10 % de 180° H15: 4 % de 180° H19: 5 % de 180° H23: 5 % de 180°	^d % du signal fondamental H1: 100 % H3: 60 % de 180° H5: 55 % de 0° H7: 50 % de 180° H9: 41 % de 0°	N.A.	N.A.	N.A.
Interharmoniques ^b (incluant les rangs inférieurs à la fondamentale)	A	N.A.		Fréquence = 1,5 × la fréquence fondamentale; 9 % de U_{din}	Fréquence = 0,5 × la fréquence fondamentale; 2,5 % de U_{din}	Distorsion appliquée simultanément à deux fréquences interharmoniques: 1) Fréquence = 2 ^e harmonique + 5 Hz (105 Hz à 50 Hz et/ou 125 Hz à 60 Hz), Amplitude = 4 % de U_{din} 2) Fréquence = 2 ^e harmonique + 10 Hz (110 Hz à 50 Hz et/ou 130 Hz à 60 Hz), Amplitude = 6 % de U_{din}
	S	N.A.		Fréquence = 1,5 × la fréquence fondamentale; 2,5 % de U_{din}	Fréquence = 0,5 × la fréquence fondamentale; 2,5 % de U_{din}	N.A.

^a Les grandeurs d'influence doivent être examinées individuellement, p. 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 La tension de transmission de signaux peut être utilisée en tant que grandeur d'influence, comme les interharmoniques.

^c Ce signal représente un facteur de crête de 2 et s'applique aux signaux tension.

^d Ce signal représente un facteur de crête de 3 et s'applique aux signaux courant.

^e 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".

5.1.5 "Grandeurs d'influence externes"

Le Tableau 5 et le Tableau 6 spécifient les différents états d'essai relatifs à la température et à la tension d'alimentation.

Tableau 5 – Influence de la température

Grandeurs d'influence	Etat d'essai ET1	Etat d'essai ET2	Etat d'essai ET3
Température ^a	Température minimale de la plage assignée de fonctionnement. ^b Durée de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre: 1 h au moins.	Situation la plus défavorable définie par le fabricant dans la plage de 0 °C à 45 °C ^b Durée de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre: 1 h au moins.	Température maximale de la plage assignée de fonctionnement ^b Durée de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre: 1 h au moins.
^a La circulation de l'air peut être forcée dans la chambre d'essai, ce qui réduit l'impact de l'autoéchauffement du produit. Si la circulation de l'air est forcée, 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. Si l'utilisateur de la norme prend de telles mesures, il doit fournir des informations suffisantes à ce sujet pour que l'essai puisse être reproduit. ^b Pour les produits PQI, cette plage assignée de fonctionnement est spécifiée dans l'IEC 62586-1. Chaque fabricant ou norme de produit faisant référence à l'IEC 62586-2 doit spécifier la plage de température assignée de fonctionnement.			

Tableau 6 – Influence de la tension d'alimentation auxiliaire

Grandeurs d'influence	Etat d'essai EV1	Etat d'essai EV2
Tension d'alimentation auxiliaire	$U_{\min}$ spécifiée par le fabricant	$U_{\max}$ spécifiée par le fabricant

5.1.6 Critères d'essai

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

Tableau 7 – Liste des critères d'essai génériques

N° du critère d'essai	Définition
TC10s(unc)	Toutes les 10 s, la mesure de fréquence doit être comprise dans son 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 de relevés de fréquence en 2 min: $11 \leq N \leq 13$
TC10/12(unc)	Tous les 10/12 cycles de base, la mesure doit être comprise dans son incertitude spécifiée.
TC150/180(unc)	Tous les 150/180 cycles, la mesure d'agrégation doit être comprise dans son incertitude spécifiée.
TC10/12(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis à l'essai, toutes les mesures de base sur 10/12 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 150/180 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC10 min(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 10 min doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-thd	Le taux de distorsion harmonique est calculé selon la définition du taux de distorsion harmonique de sous-groupe (THDS) dans l'IEC 61000-4-7.
TC10/12(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les mesures de base sur 10/12 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 150/180 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC10 min(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 10 min doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
Le fabricant peut procéder à plusieurs répétitions successives du même essai pour s'assurer que les résultats sont reproductibles.	

5.2 Procédure d'essai

5.2.1 Appareil soumis à l'essai

L'appareil soumis à l'essai doit être représentatif de l'appareil 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 l'IEC 62586-1.

5.2.3 Equipement 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 H.

6 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe A selon l'IEC 61000-4-30

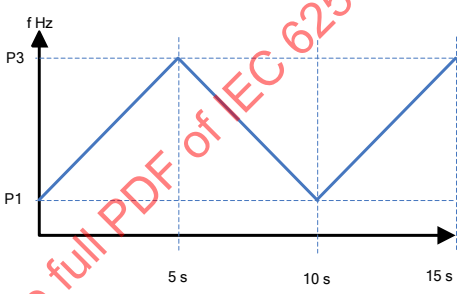
6.1 Fréquence industrielle

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°	Objectif 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 graphique ci-dessous): Triangle P1-P3 Durée: 5 s Triangle P3-P1 Durée: 5 s	Compter le nombre de relevés de fréquence en 2 min (N)	TC10s(sam) TC($11 \leq N \leq 13$)
				

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°	Objectif 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	Vérifier l'étendue de mesure	P _a 1 pour la fréquence	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.2	Vérifier l'étendue de mesure	P _a 2 pour la fréquence	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.3	Vérifier l'étendue de mesure	P _a 3 pour la fréquence	N.A.	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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 uniques

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N°	Objectif 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	Mesurer l'influence de l'amplitude de tension sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis à l'Article 8).	P2 pour la fréquence ^{a b}	S1 pour l'amplitude de la tension	TC10s(unc)
A1.3.2	Mesurer l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis à 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" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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 Evaluation de mesure

N°	Objectif de l'essai	Essai
A1.4.1	Canal de référence	Il doit être vérifié 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 industrielle.

6.2 Amplitude de la tension d'alimentation

6.2.1 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 20 s.

N°	Objectif de l'essai	Essai
A2.1.1	Vérifier les mesures sans intervalles et sans chevauchement.	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe F.
NOTE Les essais suivants ne sont pas répertoriés ici car ils sont couverts par d'autres essais: vérifier la mesure efficace vraie (couverte par d'autres essais), vérifier la précision de base de la mesure de 10/12 cycles (couverte par d'autres essais)		

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°	Objectif 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	Vérifier l'étendue de mesure	P1 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.2	Vérifier l'étendue de mesure	P3 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.3	Vérifier l'étendue de mesure	P5 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif 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	Mesurer l'influence de la fréquence sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs ~~requis~~ exigés à l'Article 8).	P3 pour l'amplitude de ~~la~~ tension	S1 pour la fréquence S3 pour la fréquence	~~N.A.~~ TC10/12(unc) ~~N.A.~~
A2.3.2	Mesurer l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs ~~requis~~ exigés à l'Article 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 Evaluation de mesure

Non applicable.

6.2.4 Agrégation de mesure

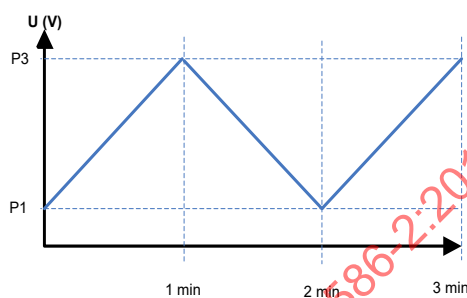
6.2.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A2.4.1	Vérifier 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	Soumettre à l'essai la balise temporelle ainsi que le numéro de séquence des blocs afin de rétablir une synchronisation correcte avec les impulsions de 10 min, spécifiée dans l'IEC 61000-4-30.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au cours de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000.				
NOTE $59,99$ Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99$ Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

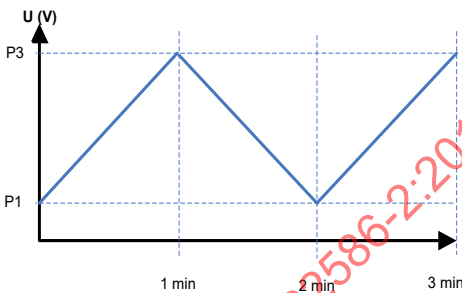
6.2.4.2 Agrégation de 150/180 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif 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	Vérifier le chevauchement d'agrégation 2	Boucle (voir graphique ci-dessous): – variation linéaire de la tension de P1 à P3 pendant une durée de 1 min, puis – variations linéaires de la tension de P3 à P1 pendant une durée de 1 min	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (couvrant 50 Hz) et/ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	Soumettre à l'essai l'agrégation des données 10/12 cycles dans l'intervalle de 150/180 cycles par rapport aux impulsions de 10 min, comme spécifié dans l'IEC 61000-4-30.
		 NOTE 1 Le temps sur l'axe x n'est pas nécessairement synchronisé sur l'impulsion de 10 min.		
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 150/180 cycles numéro 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 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai
A2.6.1	Vérifier l'agrégation de 10 min.	Boucle (voir graphique ci-dessous): – variation linéaire de la tension de P1 à P3 pendant une durée de 1 min, puis – variations linéaires de la tension de P3 à P1 pendant une durée de 1 min	S2 pour la fréquence	Soumettre à l'essai l'agrégation des données 10/12 cycles dans l'intervalle de 10 min par rapport aux impulsions de 10 min, comme spécifié dans l'IEC 61000-4-30.
		 NOTE Le temps sur l'axe x n'est pas nécessairement synchronisé sur l'impulsion de 10 min.		

6.2.4.4 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.3 Papillotement

L'essai doit être réalisé conformément aux exigences d'essai de l'IEC 61000-4-15.

6.4 Coupures, creux et sursensions de la tension d'alimentation

6.4.1 Généralités

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

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A4.1.1	Vérifier que les tensions $U_{eff(1/2)}$ sont synchronisées 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 de générateur synchronisé. – A T1, injecter une coupure à 0 % de U_{din} d'une durée de 2 cycles suivie par un palier à 90 % de U_{din} d'une durée de 2 cycles, puis un régime établi à 94 % de U_{din} sur le canal 1. – A T1 + 10cycles + 1/3 cycle, appliquer le même profil sur le canal 2. – A T1 + 20 cycles + 1/3 cycle, appliquer le même profil sur le canal 3. Voir Figure 1 et Figure 2.	– Vérifier, pour chaque canal, que la séquence de $U_{eff(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 4. – Vérifier la balise temporelle de $U_{eff(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 1: T1 + 1/2 cycle. – Vérifier que la balise temporelle de $U_{eff(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 2 est T1 + 10,5 cycles ± 1/2 cycle. – Vérifier que la balise temporelle de $U_{eff(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 3 est T1 + 20,5 cycles ± 1/2 cycle.
A4.1.2	Vérifier l'exigence de précision de l'amplitude et de la durée ^d	P5 pour les surtensions ^b P4 pour la fréquence ^a P3 pour les creux/coupures ^b P4 pour la fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée 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	Vérifier que toutes les durées et amplitudes relevées sur les mesures de creux/surtension/coupure sont conformes à l'IEC 61000-4-30:2015, 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 correspondent à une durée injectée de ± 1 cycle. Voir Figure 5 et Figure 6 dans lesquelles la durée attendue est de 3 cycles ± 1 cycle. Les résultats d'amplitude attendus correspondent à une amplitude injectée au point d'essai P_x de ± 0,2 % U_{din} (P_x correspondant à P5 ou P3).
A4.1.3	Vérifier le seuil.	P2 pour les surtensions ^{b c} P4 pour la fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé.	Vérifier que la précision de la durée est conforme

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
		P1 pour les surtensions ^{b c} P4 pour la fréquence ^a P2 pour les creux/coupures ^{b c} P4 pour la fréquence ^a P1 pour les creux/coupures ^{b c} P4 pour la fréquence ^a	La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée dans le temps. L'essai doit être réalisé avec la durée suivante: 2,5 cycles.	à l'IEC 61000-4-30:2015, 5.4.5.2. Le résultat de durée attendu correspond à 2,5 cycles $\pm$ 1 cycle.
A4.1.4	Vérifier l'influence de la fréquence du réseau.	P1 pour la fréquence ^a P3 pour les creux/coupures ^b P3 pour la fréquence ^a P3 pour les creux/coupures ^b	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 2 et 30 cycles.	Vérifier que la précision de la durée est conforme au 5.4.5.2 de l'IEC 61000-4-30:2015. Le résultat de durée attendu correspond respectivement à 2 et 30 cycles $\pm$ 1 cycle.
A4.1.5	Vérifier les creux/coupures/surtensions dans un réseau polyphasé	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences du 6.4.2 et du 6.4.3.		
A4.1.6	Vérifier la référence de tension de glissement – fonctionnement en régime établi ^e	1) Configuration: choisir la tension de référence de glissement avec un seuil de creux défini sur 90 % de U_{sr} , hystérésis = 2 % de U_{din} . 2) Injecter la tension en régime établi à U_{din} pendant au moins 5 min. Réduire ensuite l'amplitude de tension à 95 % de U_{din} pendant 5 min, puis à 87 % de U_{din} pendant 5 min. 3) Injecter un creux d'une durée de 5 cycles à 50 % de U_{din} .	Voir Figure 9	Il convient de ne détecter aucun creux. Vérifier que l'instrument détecte un creux à 57,5 % de U_{ref} . NOTE 57,5 % = $50/87 \times 100$ %
A4.1.7	Vérifier la référence de tension de glissement – condition de démarrage de la référence de glissement ^e	1) Configuration: choisir la tension de référence de glissement avec un seuil de creux défini sur 90 % de U_{din} , hystérésis = 2 % de U_{din} . 2) Mettre l'instrument sous tension avec 0 V injecté aux tensions d'entrée.	Voir Figure 10	L'instrument doit détecter un début de coupure.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
		3) Après 5 min + temps d'amorçage de l'instrument, injecter 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 de U_{din} et qu'elle n'est pas actualisée tant que la tension n'est pas appliquée.		Vérifier que l'instrument a détecté une fin de coupure.
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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 Points d'essai P1, P2, P3, P4 et P5 décrits dans le Tableau 3. ^c Le point d'essai P1 ne doit pas être identifié comme un creux/une surtension et le point d'essai P2 doit être identifié comme un creux/une surtension. ^d La valeur recommandée pour le seuil de creux est de 90 % de U_{din} et la valeur recommandée pour le seuil de surtension est de 110 % de 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 implémente la tension de référence de glissement.				

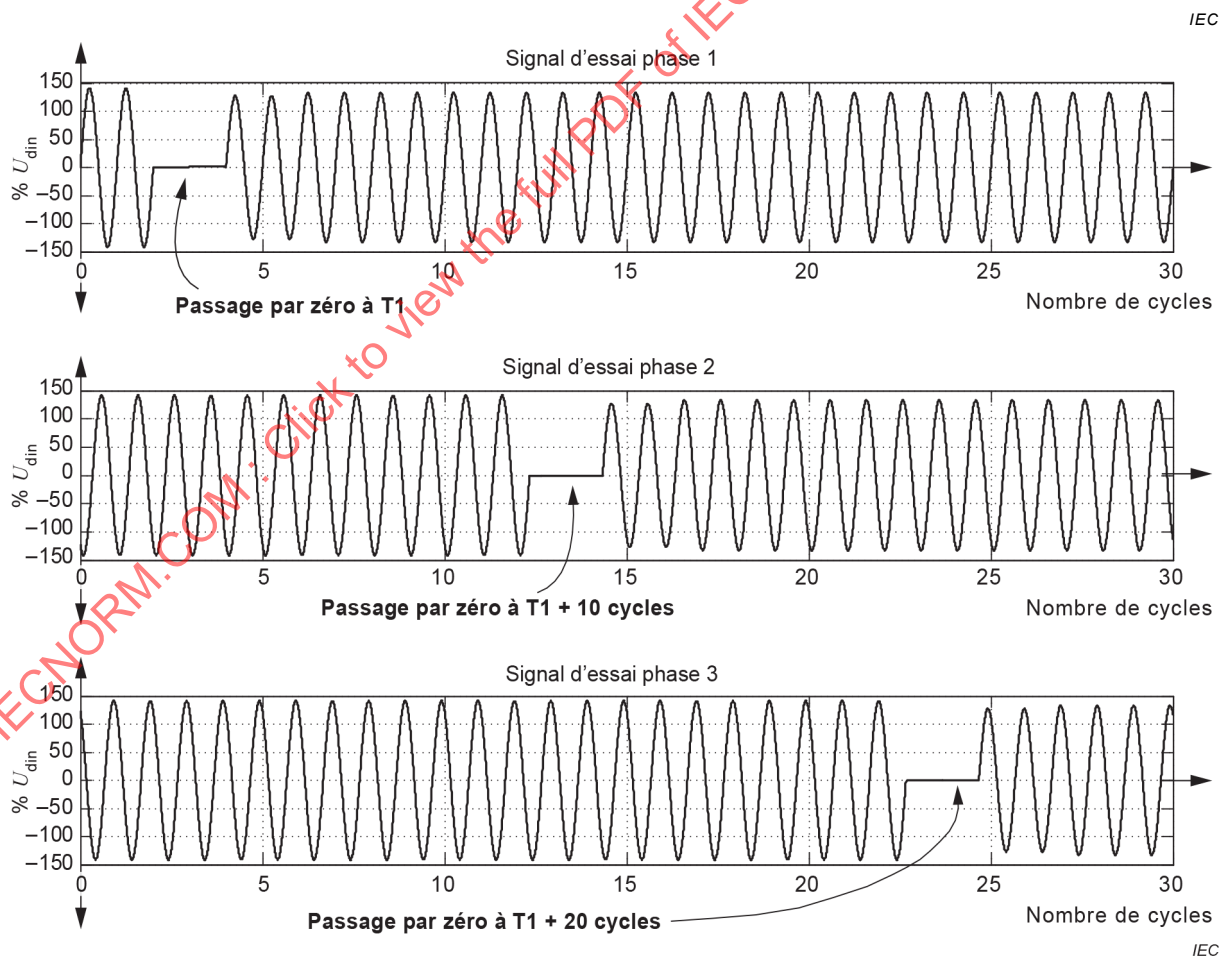
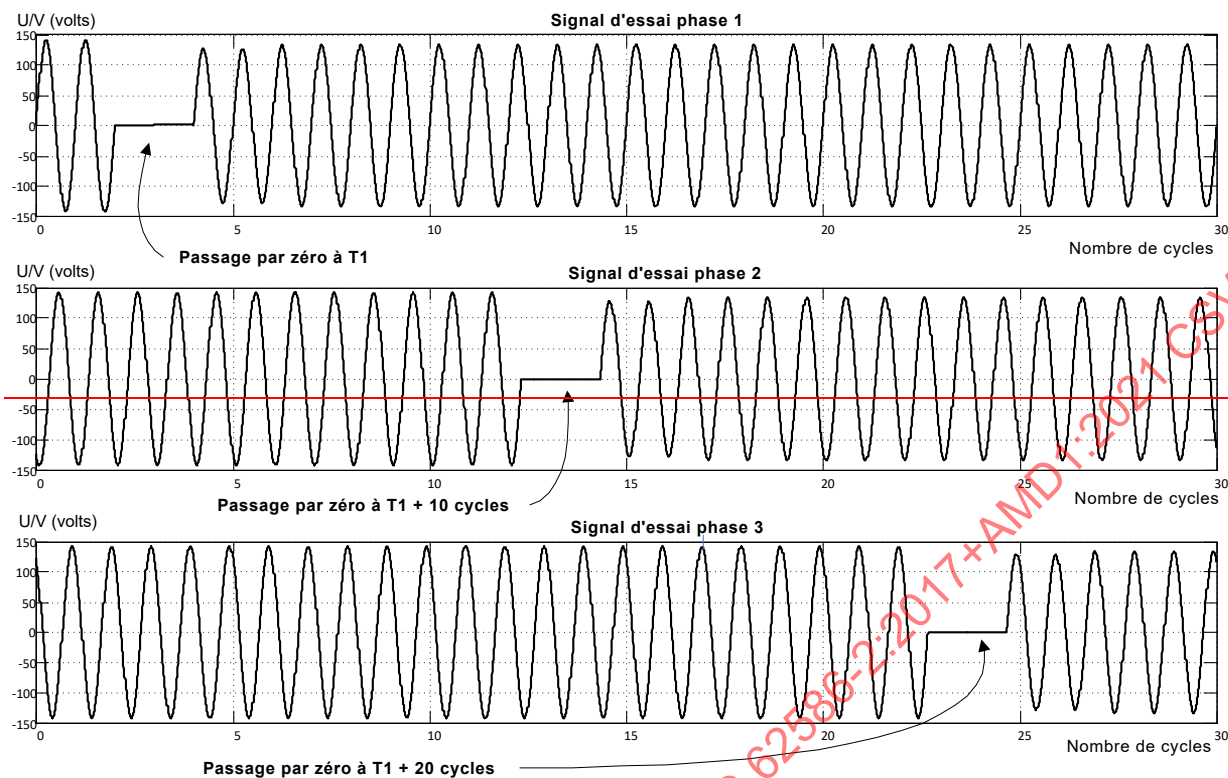


Figure 1 – Vue d'ensemble de l'essai pour les creux conformément à l'essai A4.1.1

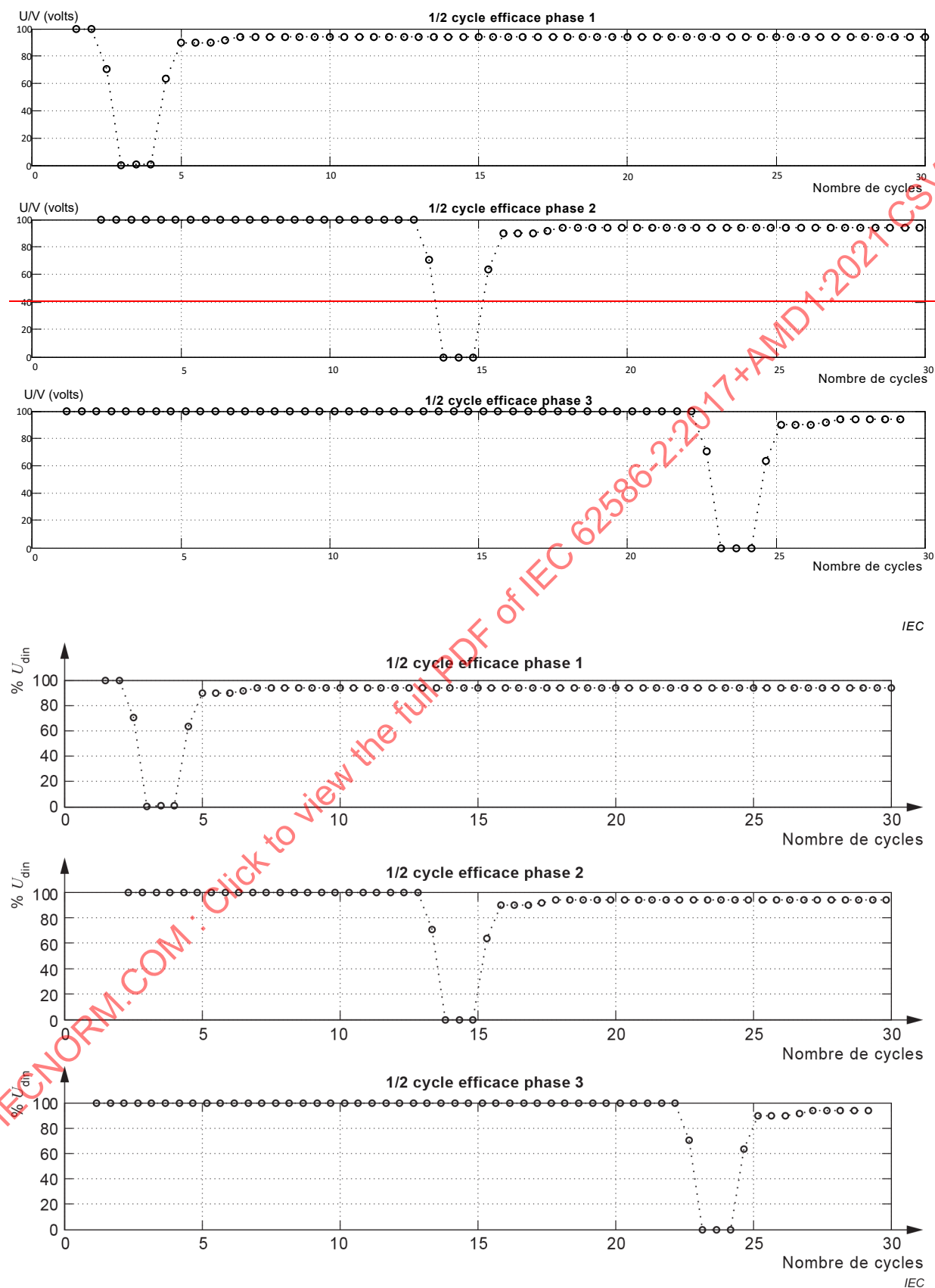


Figure 2 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.1

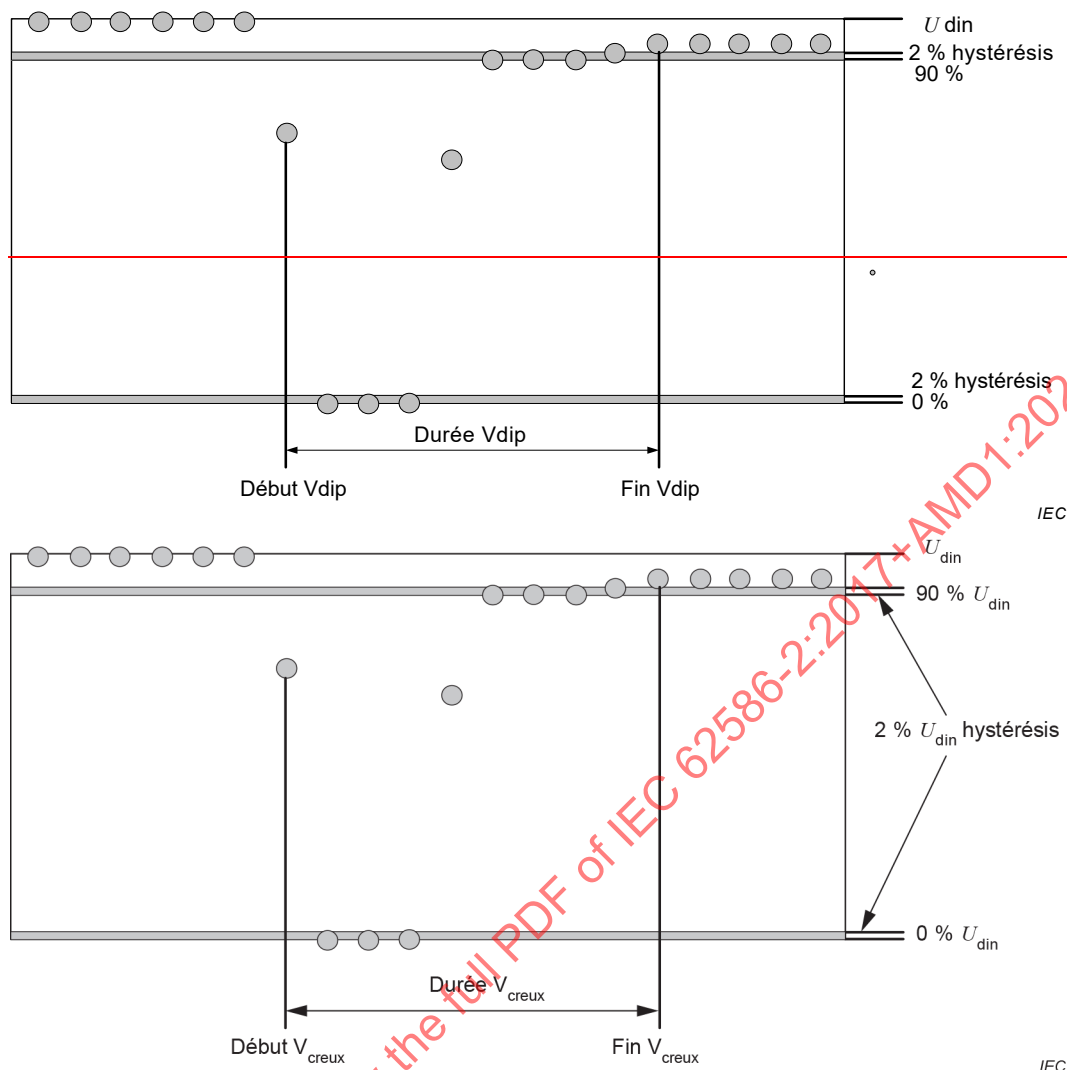


Figure 3 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.1

$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+1}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+2}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+3}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+4}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+5}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+6}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+7}$
100 % U_{din}	70,7 % U_{din}	0 % U_{din}	0 % U_{din}	0 % U_{din}	63,6 % U_{din}	90 % U_{din}	90 % U_{din}

$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+8}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+9}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+10}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+11}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+12}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+13}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+14}$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})N+15}$
90 % U_{din}	92 % U_{din}	94 % U_{din}	94 % U_{din}	94 % U_{din}	94 % U_{din}	94 % U_{din}	94 % U_{din}

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

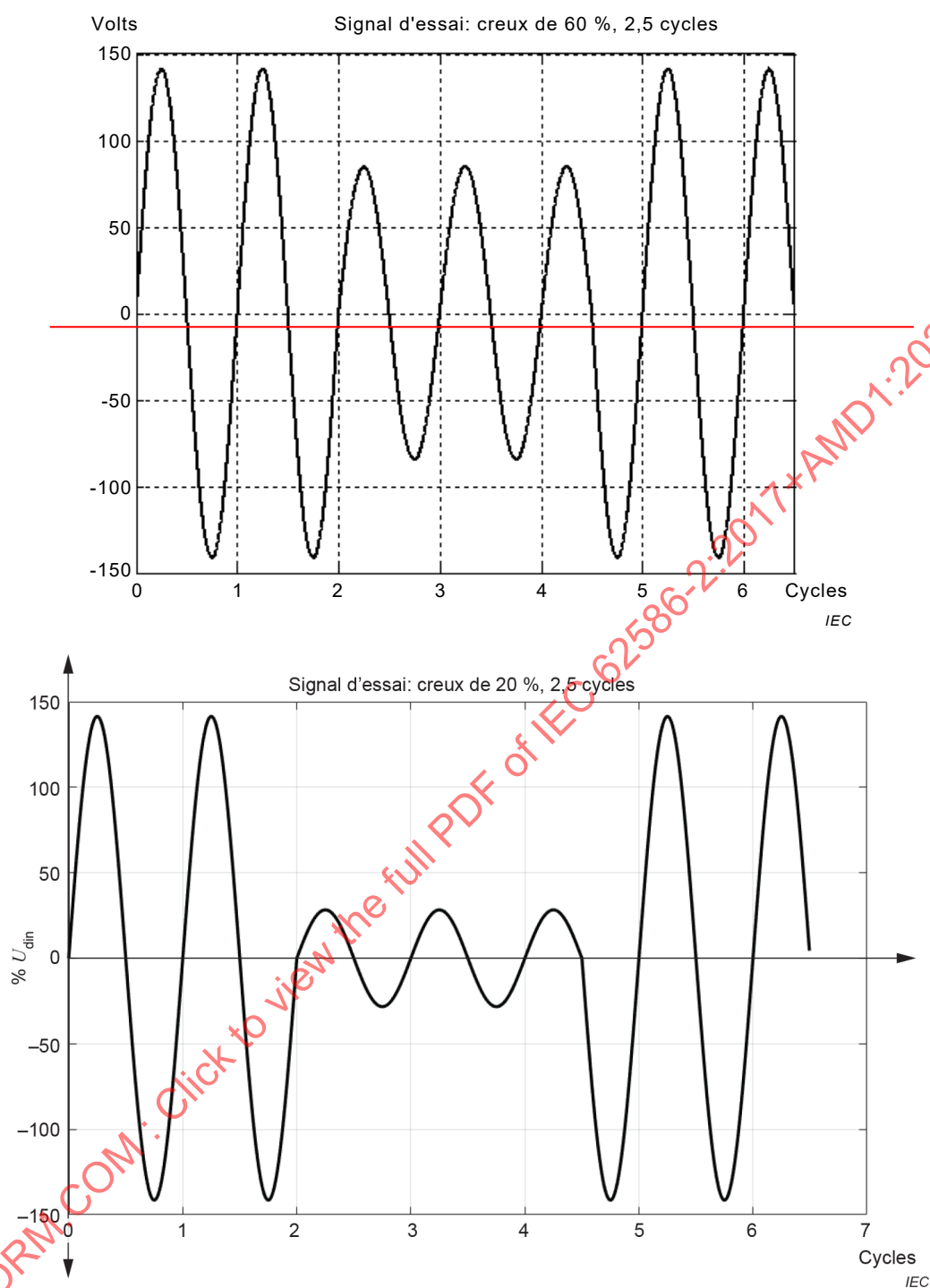


**Figure 5 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai
des creux conformément à l'essai A4.1.2**

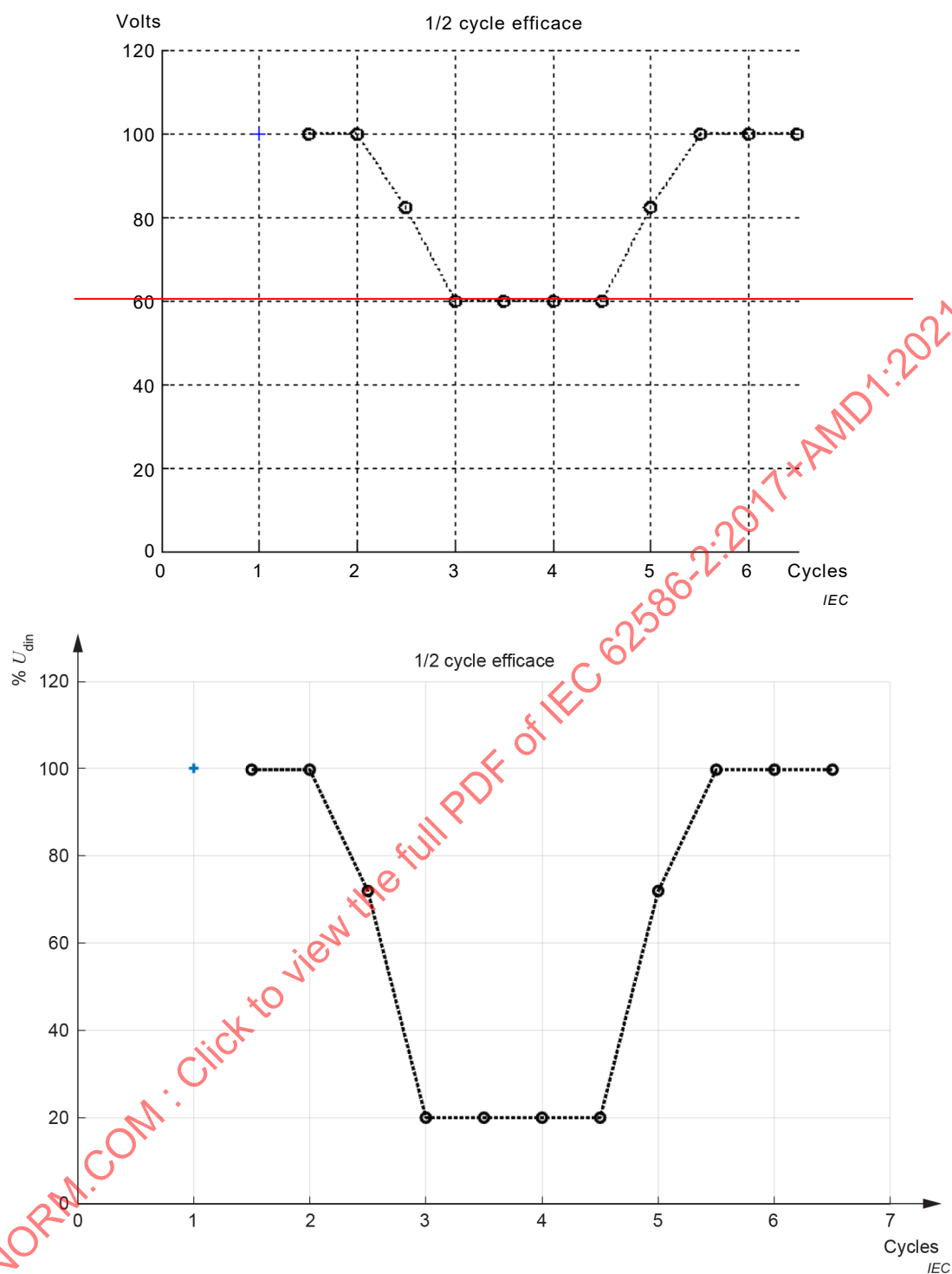


Figure 6 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais
des creux conformément à l'essai A4.1.2

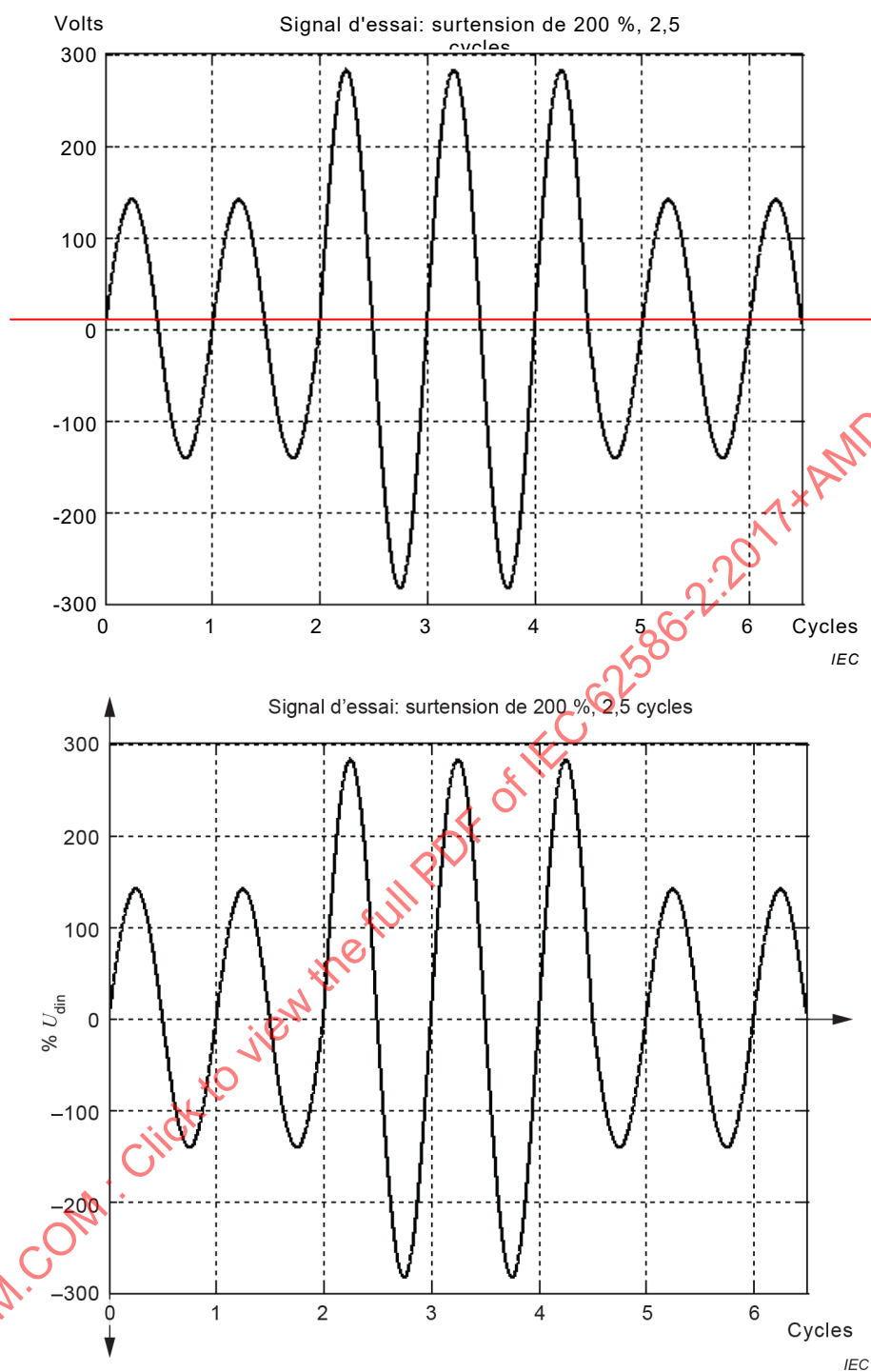


Figure 7 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai A4.1.2

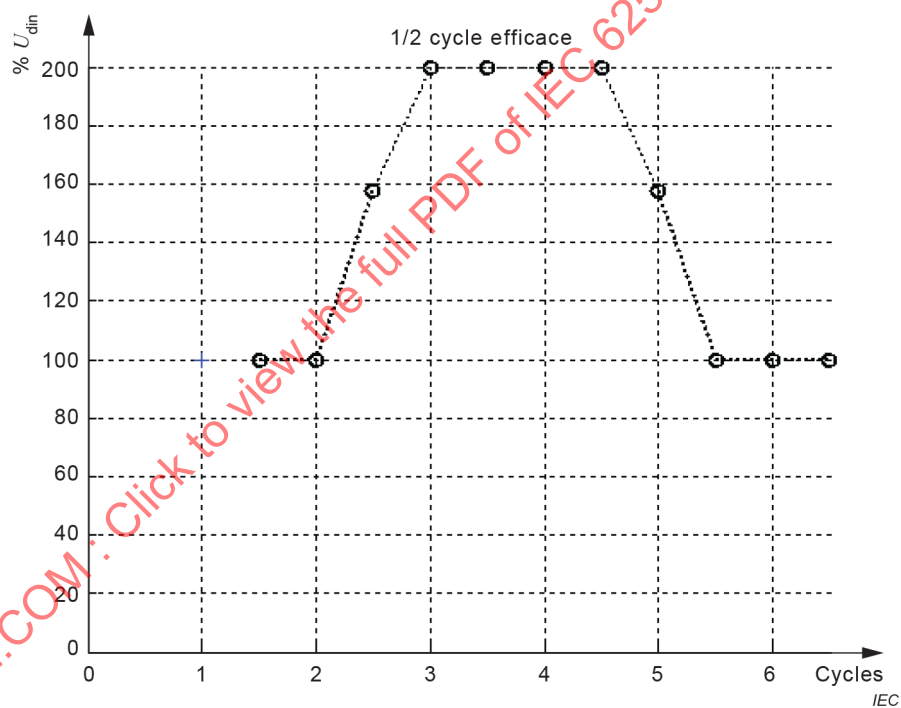
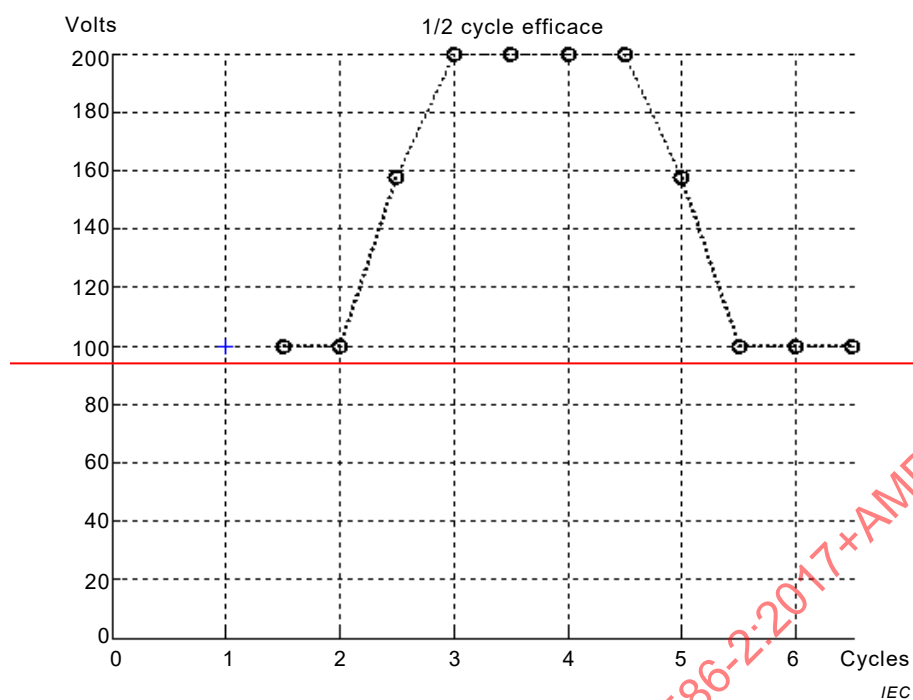


Figure 8 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des surtensions conformément à l'essai A4.1.2

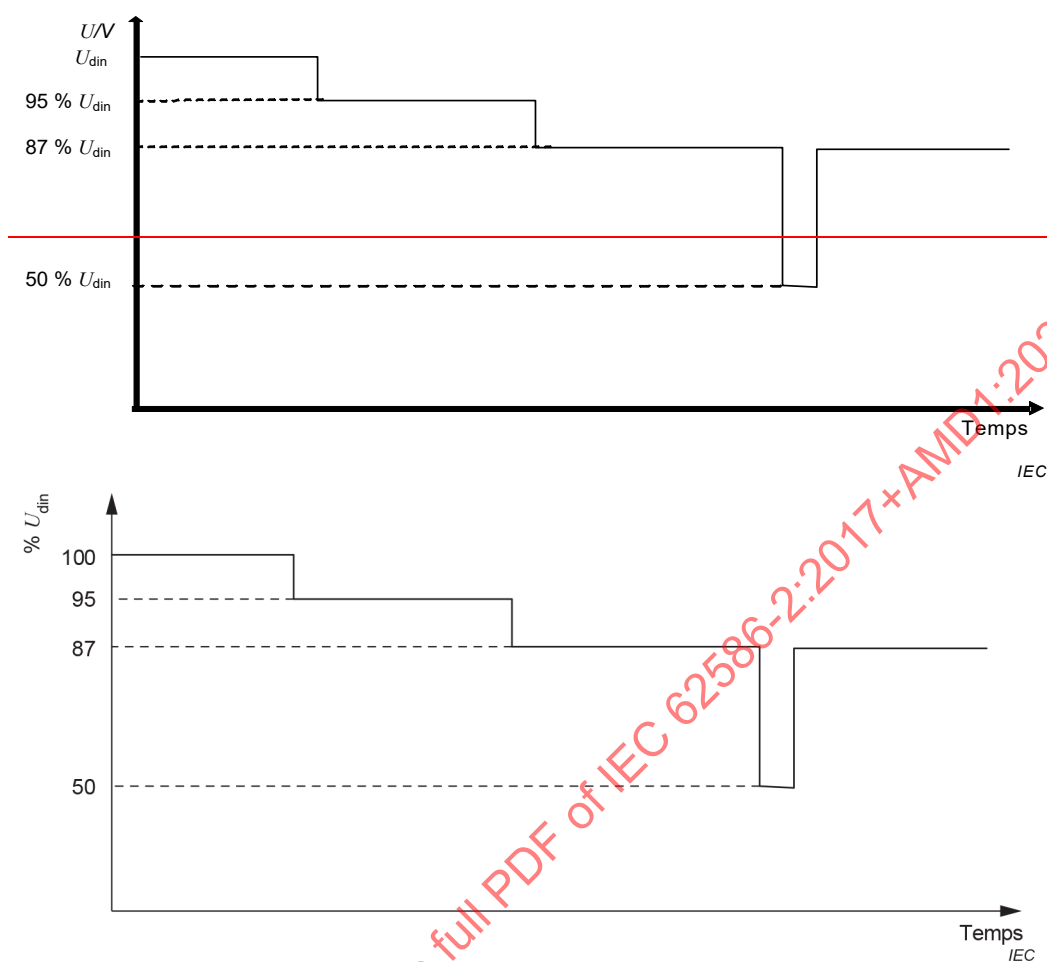


Figure 9 – Essai de la tension de référence de glissement

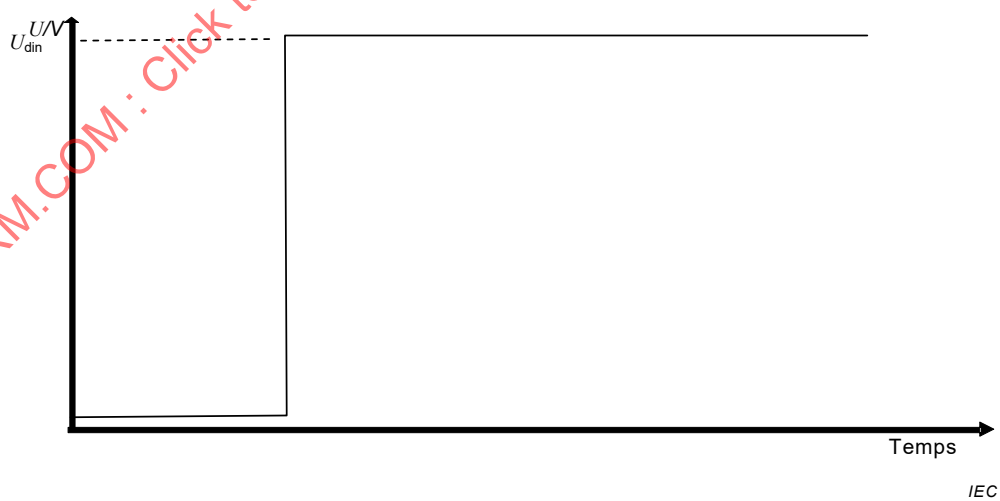
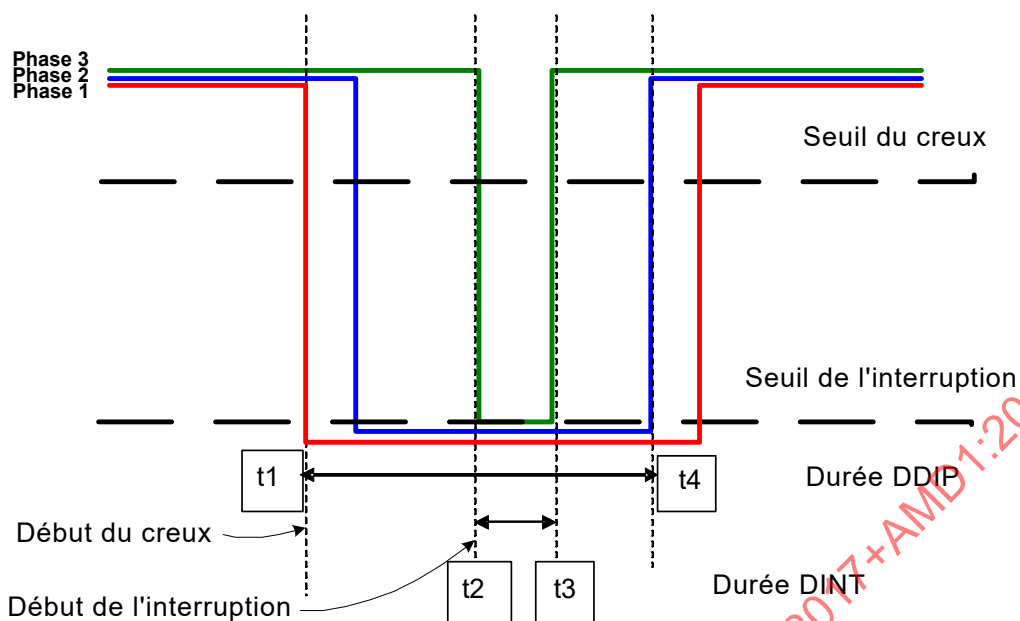


Figure 10 – Condition de démarrage de la référence de glissement

6.4.2 Vérification des creux/coupures dans un réseau polyphasé

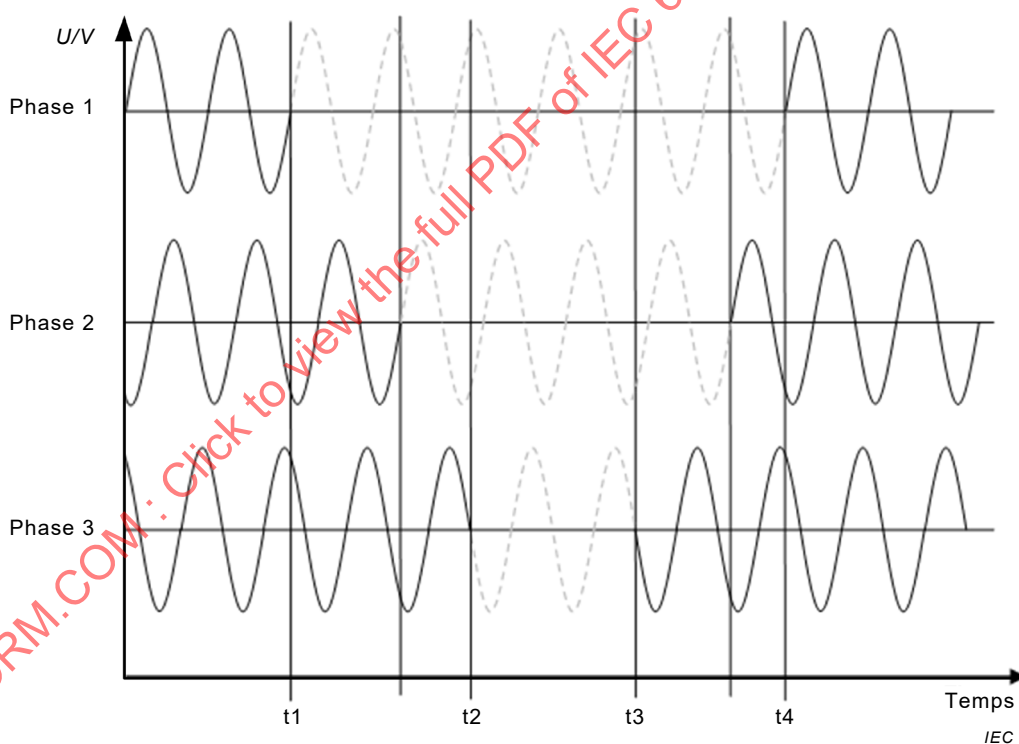
N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A4.2.1	Vérifier que les creux et les coupures sont correctement détectés dans un réseau polyphasé, en appliquant un essai unique avec une perturbation non synchrone à 3 phases contenant à la fois un creux et une coupure.	P4 pour la fréquence pendant au moins 15 s Seuil de creux = 90 % de U_{din}, hystérésis = 2 % de U_{din} Seuil de coupure = 10 % de U_{din}, hystérésis = 2 % de U_{din} Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. – Commencer l'essai avec les trois phases définies sur U_{din}. – A t1 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 1), injecter 0 % de U_{din} sur la phase 1. – A t1+1 cycle (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 0 % de U_{din} sur la phase 2. – A t2 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 3), injecter 0 % de U_{din} sur la phase 3. – A t3 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 3), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 3. – A t3+1 cycle (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 2. – A t4 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 1), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 1. Voir Figure 11, Figure 12 et Figure 13.	– Pour chaque canal, vérifier que la séquence de $U_{eff(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 13. – Vérifier que la valeur relevée pour la durée de creux polyphasée est correcte et correspond à 6,5 cycles (dans la précision de temps définie dans l'IEC 61000-4-30). – Vérifier que la valeur relevée pour la durée de coupure polyphasée est correcte et correspond à 1,5 cycle (dans la précision de temps définie dans l'IEC 61000-4-30). – Vérifier que la valeur relevée pour la tension restante sur la durée de creux polyphasée est correcte et correspond à 0 % de U_{din} (dans la précision d'amplitude définie par l'IEC 61000-4-30).



IEC

NOTE La figure n'est pas à l'échelle.

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



IEC

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

	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_N$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+1}$ (début du creux)	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+2}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+3}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+4}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+5}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+6}$ (début de la coupure)	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+7}$
Phase 1	100 %	70,7 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Phase 2	100 %	100 %	100 %	70,7 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Phase 3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	70,7 %	0 %	0 %

	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+8}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+9}$ (fin de la coupure)	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+10}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+11}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+12}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+13}$	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+14}$ (fin du creux)	$U_{\text{eff}}(\frac{1}{2})_{N+15}$
Phase 1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	70,7 %	100 %	100 %
Phase 2	0 %	0 %	0 %	70,7 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Phase 3	0 %	70,7 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

IEC

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

6.4.3 Vérification des surtensions dans un réseau polyphasé

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A4.3.1	Vérifier que les surtensions sont correctement détectées dans un réseau 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 % de U_{din}, hystérésis = 2 % de U_{din} Les paliers de tension doivent être effectués au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. - Commencer l'essai avec les trois phases définies sur U_{din}. - A t_1 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 1), injecter 130 % de U_{din} sur la phase 1. - A $t_1 + 1$ cycle (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 130 % de U_{din} sur la phase 2. - A $t_1 + 2$ cycles (synchronisé au passage par zéro sur la phase 3), injecter 150 % de U_{din} sur la phase 3. - A $t_1 + 4$ cycles (synchronisé au passage par zéro sur les phases 1 et 3), injecter 100 % de U_{din} sur les phases 1 et 3. - A t_3 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 2. Voir Figure 14 et Figure 15.	- Pour chaque canal, vérifier que la séquence de $U_{eff(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 15. - Vérifier que la valeur relevée pour la durée de surtension polyphasée est correcte et correspond à 6,5 cycles (dans la précision de temps définie dans l'IEC 61000-4-30). - Vérifier que la valeur relevée pour l'amplitude de surtension polyphasée est correcte et correspond à 150 % de U_{din} (dans la précision d'amplitude définie par l'IEC 61000-4-30).

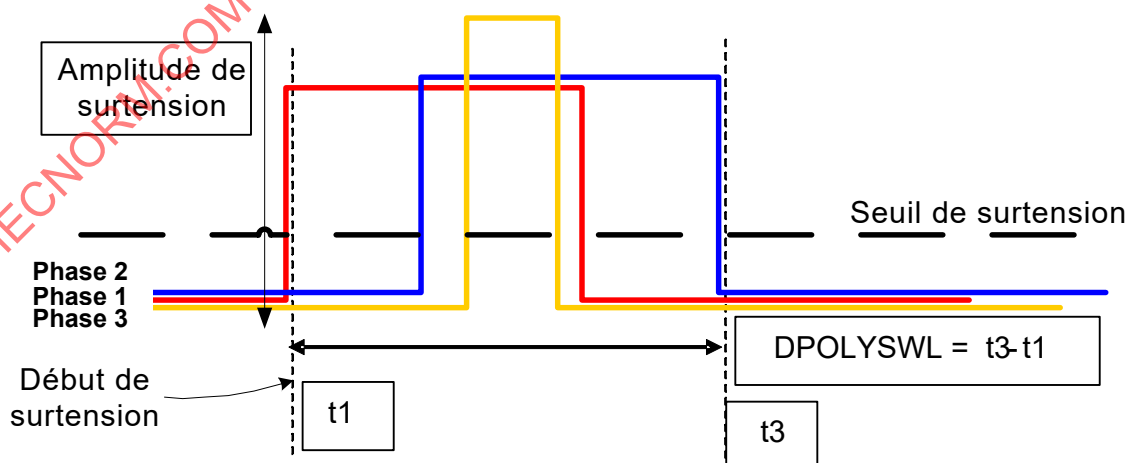


Figure 14 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées

	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ N	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (début de la surtension)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 6$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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 %	127,5 %	150 %	150 %

	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 9$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (fin de la surtension)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
Phase 1	130 %	116 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Phase 2	130 %	130 %	130 %	130 %	130 %	116 %	100 %	100 %
Phase 3	150 %	127,5 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

IEC

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

Utiliser une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux respectant ou dépassant les valeurs de stabilité suivantes dans les conditions de référence: tension $\pm 0,05$ %

NOTE Les conditions de référence pour PQI sont définies dans l'IEC 62586-1.

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

N°	Objectif de l'essai	Conditions d'essai	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A5.1.1	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre.	Connecter une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 100 % de U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 100 % de U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 100 % de U_{din}	N.A.	Vérifier si u_0 et u_2 se situent entre 0 % et 0,15 %.
A5.1.2	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 73 % de U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 80 % de U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 87 % de U_{din}	N.A.	Vérifier si u_0 et u_2 se situent entre 4,9 % et 5,2 %.
A5.1.3	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 152 % de U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 140 % de U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 128 % de U_{din}	N.A.	Vérifier si u_0 et u_2 se situent entre 4,8 % et 5,1 %.
A5.1.4	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre avec le déphasage avec un réseau à 4 fils.	Connecter une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 100 % de U_{din} , 0° Canal 2 (L2 à N) sur 90 % de U_{din} , -122° Canal 3 (L3 à N) sur 100 % de U_{din} , +118°	N.A.	Vérifier si $u_2 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ et si $u_0 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$.

6.5.3 Agrégation

Il doit être vérifié que les valeurs agrégées sont fournies par l'équipement soumis à l'essai. Aucun essai de précision des valeurs agrégées n'est exigé.

6.6 Harmoniques de tension

6.6.1 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N°	Objectif 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	Vérifier 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 F.		
A6.1.2	Vérifier que les mesures 10/12 cycles utilisent la mesure de sous-groupe harmonique ($U_{sg,n}$) issue de l'IEC 61000-4-7.	Appliquer les conditions de référence, plus P1 pour les harmoniques (vérifier la mesure du sous-groupe de base)	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (la 2 ^e harmonique est présente à 5 %)
		Appliquer les conditions de référence, plus P1 pour les interharmoniques	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (aucun contenu significatif détecté)
		Appliquer les conditions de référence, plus S4 pour les interharmoniques	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (la 2 ^e harmonique est présente à 4 %)
A6.1.3	Vérifier que les mesures sont effectuées au moins jusqu'au 50 ^e rang.	N.A.	N.A.	Vérifier qu'au moins 50 harmoniques sont fournies par l'appareil
A6.1.4	Si le taux de distorsion harmonique est calculé, vérifier qu'il s'agit du taux de distorsion harmonique de sous-groupe (THDS) issu de l'IEC 61000-4-7.	Appliquer les conditions de référence plus P5 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-thd (distorsion significative détectée)
		Appliquer les conditions de référence plus P5 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-thd (aucune distorsion significative détectée)
A6.1.5	Vérifier qu'un facteur de crête d'au moins 2 est pris en charge par l'appareil	Appliquer les conditions de référence, plus S1 pour les harmoniques (facteur de crête de 2)	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
A6.1.6	Vérifier qu'un filtre anti-repliement correctement conçu est utilisé sur l'appareil et qu'il assure (en combinaison avec le suréchantillonnage) un affaiblissement de plus de 50 dB de toutes les fréquences produisant un alias jusqu'à la 50 ^e harmonique.	Appliquer les conditions de référence, plus 10 % de U_{din} à 75,0 × la fréquence fondamentale ^a	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques (aucun repliement détecté)
		Appliquer les conditions de référence, plus 10 % de U_{din} à 150,0 × la fréquence fondamentale ^a .	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques (aucun repliement détecté)
		Appliquer les conditions de référence, plus 10 % de U_{din} à 501,0 × la fréquence fondamentale ^a .	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques (aucun repliement détecté)
^a Seuls trois points d'essai anti-repliement obligatoires sont définis ici afin de simplifier les exigences minimales de l'essai. 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 un 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°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A6.2.1	Vérifier l'incertitude de mesure – harmonique paire unique	Conditions de référence plus P1 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.2	Vérifier l'incertitude de mesure – harmonique impaire unique	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.3	Vérifier l'incertitude de mesure – harmonique élevée unique	Conditions de référence plus P3 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.4	Vérifier l'étendue de mesure – extrémité inférieure	Conditions de référence plus P4 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
A6.2.5	Vérifier l'étendue de mesure – extrémité supérieure	Conditions de référence plus P5 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
NOTE Les valeurs sur 150/180 cycles sont choisies pour ces essais afin de simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 harmoniques. Cette procédure est plus facile dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.				

6.6.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N°	Objectif 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	Vérifier l'influence de la fréquence sur l'incertitude de mesure.	Conditions de référence plus P1 pour les harmoniques (rang harmonique le plus faible)	S1 pour la fréquence (fréquence la plus faible)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
		Conditions de référence plus P3 pour les harmoniques (rang harmonique le plus élevé)	S3 pour la fréquence (fréquence la plus élevée)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
A6.3.2	Vérifier l'influence de l'amplitude de tension sur l'incertitude de mesure	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	S1 pour l'amplitude de tension (liaison la plus faible)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
		Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	S3 pour l'amplitude de tension (tension la plus élevée)	TC150/180(unc)-harm pour les 50 harmoniques
NOTE Les valeurs sur 150/180 cycles sont choisies pour ces essais afin de simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 harmoniques. Cette procédure est plus facile dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.				

6.6.3 Evaluation 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 impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif 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	Vérifier le chevauchement d'agrégation 1.	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	$f = 49,99 \text{ Hz}$ ou $59,99 \text{ Hz}$ Durée de l'essai = 11 min	Soumettre à l'essai la balise temporelle ainsi que le numéro de séquence des blocs pour la 3 ^e harmonique.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au cours de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

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 impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif 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	Vérifier le chevauchement d'agrégation 2	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu harmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les harmoniques; – effectuer une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (couvrant 50 Hz) ou $60,15 \text{ Hz}$ (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	TC150/180(unc)-harm pour la 3 ^e harmonique, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles pour chacun des deux intervalles d'agrégation de 150/180 cycles se chevauchant
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 150/180 cycles numéro 201.				
NOTE $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

6.6.4.3 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 10 min.	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu harmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les harmoniques; – effectuer une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 49,99 \text{ Hz}$ ou $59,99 \text{ Hz}$ Durée de l'essai = 11 min	TC10-min(unc)-harm pour la troisième harmonique, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles en fonction des numéros de séquence des blocs
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au cours de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000. NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.6.4.4 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié 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°	Objectif 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	Vérifier 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 F.		
A7.1.2	Vérifier que les mesures 10/12 cycles utilisent la mesure de sous-groupe interharmonique ($U_{ig,h}$) issue de l'IEC 61000-4-7.	Appliquer les conditions de référence, plus P1 pour les harmoniques	N.A.	TC10/12(unc)-interharm pour les deux interharmoniques entourant la 2 ^e harmonique (aucun contenu significatif sur les deux interharmoniques)
		Appliquer les conditions de référence, plus P1 pour les interharmoniques	N.A.	TC10/12(unc)-interharm pour l'interharmonique située entre la fondamentale et la 2 ^e harmonique (l'interharmonique est présente)
A7.1.3	Vérifier que les mesures sont effectuées au moins jusqu'au 50 ^e rang.	N.A.	N.A.	Vérifier 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°	Objectif 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	Vérifier l'incertitude de mesure – aucune interharmonique	Conditions de référence	N.A.	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.2	Vérifier l'incertitude de mesure – interharmonique unique de rang inférieur	P1 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.3	Vérifier l'incertitude de mesure – interharmonique unique de rang moyen	P2 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.4	Vérifier l'incertitude de mesure – interharmonique unique de rang élevé	P3 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.5	Vérifier l'étendue de mesure – extrémité inférieure	P4 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques
A7.2.6	Vérifier l'étendue de mesure – extrémité supérieure	P5 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques

Les valeurs sur 150/180 cycles sont choisies pour ces essais afin de simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 interharmoniques. Cette procédure est plus facile dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.

6.7.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

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

Les valeurs sur 150/180 cycles sont choisies pour ces essais afin de simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 interharmoniques. Cette procédure est plus facile dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.

6.7.3 Evaluation 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 impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif 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	Vérifier le chevauchement d'agrégation 1	P2 pour les interharmoniques	$f = 49,99 \text{ Hz}$ ou $59,99 \text{ Hz}$ Durée de l'essai = 11 min	Soumettre à l'essai la balise temporelle ainsi que le numéro de séquence des blocs pour l'interharmonique à $7,5 \times$ la fréquence fondamentale.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au cours de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

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 impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif 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	Vérifier le chevauchement d'agrégation 2	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu interharmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les interharmoniques; – effectuer une décélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (couvrant 50 Hz) ou $60,15 \text{ Hz}$ (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	TC150/180(unc)-interharm pour l'interharmonique à $7,5 \times$ la fréquence fondamentale, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles pour chacun des deux intervalles d'agrégation de 150/180 cycles se chevauchant
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 150/180 cycles numéro 201. NOTE $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

6.7.4.3 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A7.6.1	Vérifier l'agrégation de 10 min.	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu interharmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les interharmoniques; – effectuer une décélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu interharmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 49,99$ ou $59,99$ Hz. Durée de l'essai = 11 min	TC10-min(unc)-interharm pour l'interharmonique à $7,5 \times$ la fréquence fondamentale, avec l'agrégation correcte de t TC150/180(unc)-interharm pour les 50 interharmoniques avec les valeurs 10/12 cycles basées sur les numéros de séquence des blocs
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au cours de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000. NOTE 59,99 Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; 49,99 Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.7.4.4 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.8 Tension de transmission de signaux sur la tension d'alimentation

6.8.1 Méthode de mesure

N°	Objectif 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	Vérifier que l'utilisateur peut spécifier la fréquence porteuse à surveiller, jusqu'à 3 kHz	N.A.	N.A.	Le produit permet à l'utilisateur de configurer les fréquences porteuses surveillées jusqu'à 3 kHz
A8.1.2	Vérifier que l'utilisateur peut spécifier le seuil de détection (supérieur à 0,3 % de U_{din}) et la durée de la période d'enregistrement (jusqu'à 120 s).	N.A.	N.A.	Le produit permet à l'utilisateur de configurer le seuil de détection et la période d'enregistrement comme spécifié
A8.1.3	Si la méthode 1 ^a est implémentée, vérifier que l'implémentation est correcte	Configurer le produit de manière à surveiller une fréquence porteuse de 1 060 Hz. Appliquer les points d'essai suivants pour la transmission de signaux. Chaque point d'essai applique simultanément deux fréquences interharmoniques sur le même signal dans les conditions de référence.	N.A.	N.A.
		Valeur de 1 060 Hz uniquement (il convient de le compter pour la tension de transmission de signaux): P3 à 1 060 Hz	N.A.	TC10/12(unc), où la valeur attendue correspond à la tension efficace pour le composant à 1 060 Hz seulement
		Deux valeurs adjacentes (il convient de ne pas les compter pour la tension de transmission de signaux): P3 à 1 055 Hz et P3 à 1 065 Hz	N.A.	TC10/12(unc), où la valeur attendue correspond à la tension efficace pour le composant à 1 060 Hz seulement
A8.1.4	Si la méthode 2 ^b est implémentée, vérifier que l'implémentation est correcte	Configurer le produit de manière à surveiller une fréquence porteuse de 316,67 Hz. Appliquer les points d'essai suivants pour la transmission de signaux. Chaque point d'essai applique simultanément deux fréquences interharmoniques sur le même signal dans les conditions de référence.	N.A.	N.A.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		Deux valeurs au milieu (il convient de les compter pour la tension de transmission de signaux): P3 à 315 Hz et P3 à 320 Hz	N.A.	TC10/12(unc), où la valeur attendue correspond à la racine de la somme des carrés pour les quatre valeurs les plus proches de la fréquence surveillée seulement: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
		Deux valeurs externes (il convient de les compter pour la tension de transmission de signaux): P3 à 310 Hz et P3 à 325 Hz	N.A.	TC10/12(unc), où la valeur attendue correspond à la racine de la somme des carrés pour les quatre valeurs les plus proches de la fréquence surveillée seulement: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
		Deux valeurs adjacentes à l'intervalle de calcul (il convient de ne pas les compter pour la tension de transmission de signaux): P3 à 305 Hz et P3 à 330 Hz	N.A.	TC10/12(unc), où la valeur attendue correspond à la racine de la somme des carrés pour les quatre valeurs les plus proches de la fréquence surveillée seulement: 310 Hz 315 Hz 320 Hz 325 Hz
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 choisit la méthode de façon dynamique en fonction de la fréquence spécifiée par l'utilisateur (il s'agit de l'approche "préférentielle" dans l'IEC 61000-4-30), vérifier que le produit utilise la méthode appropriée.	Mêmes essais que A8.1.3 et A8.1.4, mais appliqués de façon séquentielle sans intervention manuelle (autre que la spécification de la fréquence porteuse).	N.A.	Le produit passe avec succès les essais A8.1.3 et A8.1.4 sans intervention manuelle.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A8.1.6	Vérifier que le produit indique quand un signal dépasse le seuil de détection	Configurer le produit de manière à utiliser un seuil de détection de 0,5 % et à surveiller une fréquence porteuse de 316,67 Hz, puis appliquer les deux essais ci-dessous.	N.A.	N.A.
		a) Appliquer P1 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz).	N.A.	Le produit n'indique pas que le signal a dépassé le seuil de détection
		b) Appliquer P2 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz).	N.A.	Le produit indique que le signal a dépassé le seuil de détection
A8.1.7	Vérifier que le produit peut relever les valeurs de tension du signal 10/12 cycles au cours de la période d'enregistrement qui suit la détection, afin de fournir le niveau maximal de tension du signal pendant cette période.	Configurer le produit de manière à utiliser une période d'enregistrement de 120 s, puis appliquer le même essai que 8.1.6 b).	N.A.	Le niveau maximal de tension du signal au cours de la période d'enregistrement de 120 s peut être déterminé à partir des valeurs 10/12 cycles enregistrées.
^a La "méthode 1" correspond à la méthode basée sur la valeur interharmonique efficace 10/12 cycles correspondante". ^b La "méthode 2" correspond à la méthode basée sur "la racine de la somme des carrés des 4 valeurs interharmoniques efficaces 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°	Objectif 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	Vérifier l'incertitude de mesure pour une fréquence porteuse de 316,67 Hz	P2 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz).	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P4 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P5 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.2.2	Vérifier l'incertitude de mesure pour une fréquence porteuse de 1 060 Hz.	P2 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P4 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P5 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.2.3	Vérifier l'incertitude de mesure pour une fréquence porteuse de 2 975 Hz	P2 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 2 975 Hz).	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P4 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P5 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) pour la méthode choisie

6.8.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif 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	Vérifier l'influence de la fréquence sur l'incertitude de mesure.	P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 2 975 Hz)	S1 pour la fréquence	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 1 060 Hz)	S3 pour la fréquence	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.3.2	Vérifier l'influence de l'amplitude de tension sur l'incertitude de mesure	P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz).	S1 pour l'amplitude de la tension	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz).	S3 pour l'amplitude de la tension	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
A8.3.4	Vérifier l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure	P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 316,67 Hz).	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) pour la méthode choisie
		P3 pour la transmission de signaux (fréquence porteuse de 1 060 Hz)	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) pour la méthode choisie

6.8.2.3 Evaluation de mesure

Non applicable.

6.8.3 Agrégation

Non applicable.

6.9 Mesure des paramètres de valeur basse et de valeur haute de la tension

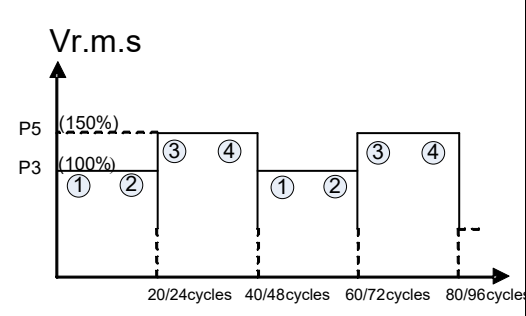
6.9.1 Méthode de mesure

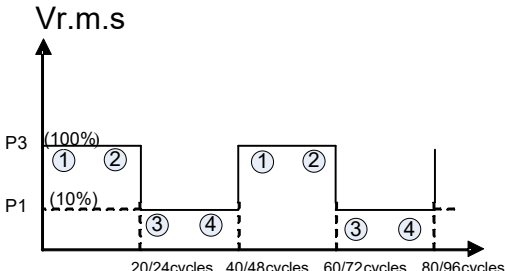
Les essais pour la méthode de mesure sont spécifiés dans le tableau ci-dessous pour les valeurs 10/12 cycles seulement (l'agrégation est spécifiée dans une section ultérieure).

L'IEC 61000-4-30:2015 décrit dans une annexe informative la méthode de mesure de $U_{\text{eff-basse},i}$ et de $U_{\text{eff-haute},i}$ en fonction de la valeur efficace 10/12 cycles $U_{\text{eff-200ms},i}$, où i représente l'intervalle 10/12 cycles spécifique. Toutefois, la valeur basse (U_{basse}) et la valeur haute (U_{haute}) ne sont décrites que dans la section relative à l'agrégation. Le tableau ci-dessous prend l'hypothèse suivante: U_{basse} et U_{haute} peuvent également être calculées pour chaque intervalle 10/12 cycles, à l'aide de la même formule que celle utilisée dans la section relative à l'agrégation pour agréger une valeur 10/12 cycles unique.

Pour l'intervalle 10/12 cycles, un appareil doit mettre à disposition au moins une valeur de U_{basse} et $U_{\text{eff-basse}}$ et au moins une valeur de U_{haute} et $U_{\text{eff-haute}}$. Toutes les valeurs qui sont rendues disponibles doivent satisfaire aux exigences indiquées ci-dessous.

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif 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 – vérifier que le calcul de $U_{\text{eff-basse}}$, U_{basse} , $U_{\text{eff-haute}}$ et U_{haute} est correct lorsque $U_{\text{eff-200ms}} > U_{\text{din}}$.	P5 pour l'amplitude de la tension d'alimentation (la tension correspond à 150 % de U_{din})	N.A.	Pour chaque valeur 10/12 cycles: $U_{\text{eff-basse}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{basse}} = 0 \%$ $U_{\text{eff-haute}} = U_{\text{eff-200ms}}$ $U_{\text{haute}} = (U_{\text{eff-haute}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [environ 50 %]
A9.1.2	Essai en régime établi – vérifier que le calcul de $U_{\text{eff-basse}}$, U_{basse} , $U_{\text{eff-haute}}$ et U_{haute} est correct lorsque $U_{\text{eff-200ms}} = U_{\text{din}}$.	Conditions de référence (l'amplitude de la tension d'alimentation est $U_{\text{din}} \pm 1 \%$)	N.A.	Pour chaque valeur 10/12 cycles: $U_{\text{eff-basse}} = U_{\text{din}}$ ou $U_{\text{eff-200ms}}$, la valeur retenue étant la plus faible des deux $U_{\text{basse}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{eff-basse}}) / U_{\text{din}}$ [environ 0 %] $U_{\text{eff-haute}} = U_{\text{din}}$ ou $U_{\text{eff-200ms}}$, la valeur retenue étant la plus élevée des deux $U_{\text{haute}} = (U_{\text{eff-haute}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [environ 0 %]
A9.1.3	Essai en régime établi – vérifier que le calcul de $U_{\text{eff-basse}}$, U_{basse} , $U_{\text{eff-haute}}$ et U_{haute} est correct lorsque $U_{\text{eff-200ms}} < U_{\text{din}}$.	P1 pour l'amplitude de la tension d'alimentation (la tension correspond à 10 % de U_{din})	N.A.	Pour chaque valeur 10/12 cycles: $U_{\text{eff-basse}} = U_{\text{eff-200ms}}$ (amplitude de la tension d'alimentation) $U_{\text{basse}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{eff-basse}}) / U_{\text{din}}$ [environ 90 %] $U_{\text{eff-haute}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{haute}} = 0 \%$
A9.1.4	Essai en régime non établi – vérifier que toutes les valeurs 10/12 cycles sont calculées sans intervalles	 Vr.m.s P5 (150%) P3 (100%) ① ② ③ ④ ③ ④ 20/24cycles 40/48cycles 60/72cycles 80/96cycles		Séquence des valeurs attendues: Les valeurs 10/12 cycles se répètent par groupes de quatre états: 1. $U_{\text{basse}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{basse}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{basse}} = 50 \%$ 4. $U_{\text{basse}} = 50 \%$ NOTE Ces valeurs peuvent différer selon la précision de la synchronisation 10/12 cycles.

N°	Objectif 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 – vérifier que toutes les valeurs 10/12 cycles sont calculées sans intervalles			Séquence des valeurs attendues: Les valeurs 10/12 cycles se répètent par groupes de quatre états: 1. $U_{\text{basse}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{basse}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{basse}} = 90 \%$ 4. $U_{\text{basse}} = 90 \%$ NOTE Ces valeurs peuvent différer selon la précision de la synchronisation 10/12 cycles.
A9.1.6	Vérifier le nombre de valeurs produites	N.A.	N.A.	Sur les réseaux monophasés, 1 valeur est fournie pour chaque $U_{\text{eff-basse}}$ et chaque $U_{\text{eff-haute}}$. Sur les réseaux triphasés à 3 fils, 3 valeurs sont fournies pour chaque $U_{\text{eff-basse}}$ et chaque $U_{\text{eff-haute}}$. Sur les réseaux triphasés à 4 fils, 3 ou 6 valeurs sont fournies pour chaque $U_{\text{eff-basse}}$ et chaque $U_{\text{eff-haute}}$.

6.9.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

6.9.2.1 Généralités

Pour la valeur basse et la valeur haute de la tension, les valeurs calculées dépendent des valeurs efficaces 10/12 cycles sous-jacentes, comme spécifié pour l'amplitude de la tension d'alimentation. Les essais pertinents du 6.2.4.1 sont considérés comme nécessaires et suffisants pour vérifier l'incertitude de mesure et l'étendue de mesure, comme décrit dans 6.9.2.2 et 6.9.2.3.

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 de précision et d'étendue pertinentes.

6.9.2.3 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

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 de précision et d'étendue pertinentes.

6.9.3 Evaluation de mesure

Non applicable.

6.9.4 Agrégation de mesure

6.9.4.1 Généralités

L'IEC 61000-4-30 spécifie la méthode d'agrégation pour la valeur basse et la valeur haute de la tension de façon légèrement différente des autres paramètres. Les essais suivants sont destinés à vérifier que ces méthodes d'agrégation sont implémentées correctement.

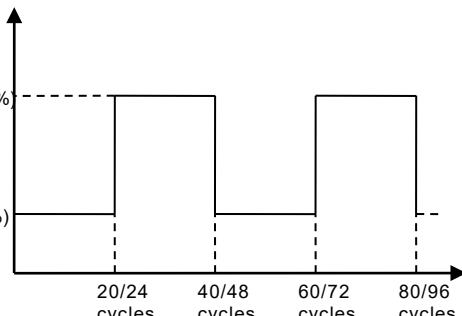
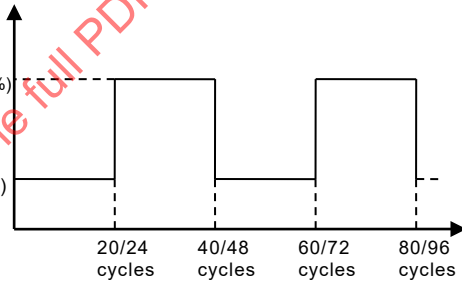
6.9.4.2 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

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 avec l'impulsion de 10 min.

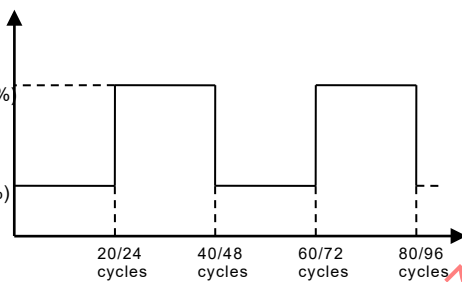
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A9.2.1	Vérifier que l'agrégation de U_{basse} et U_{haute} est correcte pour l'intervalle 150/180 cycles (IEC 61000-4-30): $U_{under} = \frac{U_{din} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{rms-under,i}^2}{n}}}{U_{din}} [\%]$ $U_{over} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{rms-over,i}^2}{n}} - U_{din}}{U_{din}} [\%]$	V efficace  Fréquence = 50 Hz / 60 Hz (ou les deux si applicable) L'essai doit durer au moins 10 s.		Les valeurs efficaces 10/12 cycles se répètent par groupes de quatre, conformément à l'essai A9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être enregistrées et synchronisées avec les valeurs 150/180 cycles associées pour U_{basse} et U_{haute}. Les valeurs 150/180 cycles doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les équations de l'IEC 61000-4-30.
A9.2.2	Vérifier que les agrégations sur 150/180 cycles pour U_{basse} et U_{haute} sont resynchronisées sur l'impulsion de 10 min.	V efficace  Fréquence = 50 125 Hz / 60,15 Hz (ou les deux si applicable) L'essai doit durer au moins 11 minutes et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.		Les valeurs efficaces 10/12 cycles se répètent par groupes de quatre, conformément à 9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être enregistrées et synchronisées avec les valeurs 150/180 cycles associées pour U_{basse} et U_{haute}. La valeur 150/180 cycles finale d'un intervalle de 10 min et la première valeur (resynchronisée) 150/180 cycles de l'intervalle de 10 min suivant doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les équations de l'IEC 61000-4-30.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 150/180 cycles numéro 201. NOTE 50,125 Hz = (200,5 / 600) × 150; 60,15 Hz = (200,5 / 600) × 180.				

6.9.4.4 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A9.3.1	Vérifier que l'agrégation de U_{basse} et U_{haute} est correcte pour l'intervalle de 10 min (conformément aux Equations 6 et 7 de l'IEC 61000-4-30:2015): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	V efficace  Fréquence = 50 Hz / 60 Hz (ou les deux si applicable) L'essai doit durer au moins 11 minutes et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.		Les valeurs efficaces 10/12 cycles se répètent par groupes de quatre, conformément à l'essai A9.1.3. Ces valeurs efficaces 10/12 cycles doivent être enregistrées pour l'intervalle de 10 min et alignées aux valeurs 10 min associées pour U_{basse} et U_{haute}. Les valeurs 10 min doivent être cohérentes avec les valeurs théoriques dérivées des valeurs efficaces 10/12 cycles, en utilisant les équations de l'IEC 61000-4-30.

6.9.4.5 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.10 Marquage

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A10.1.1	Vérifier que le marquage n'est pas défini lorsque les conditions de marquage ne sont pas remplies	Cet essai doit inclure au moins 1 intervalle complet de 2 h. NOTE Cet essai peut être combiné à un autre essai qui n'inclut pas les conditions de marquage.	Vérifier qu'aucun intervalle agrégé ne contient de marquage
A10.1.2	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par un creux de tension Pour papillotement P_{lt}	Creux: 70 % de 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 creux/la surtension/la coupure (comme représenté à la Figure 34): – papillotement (P_{lt} de 2 h) NOTE Pour des raisons d'efficacité, cet essai n'examine que le marquage du papillotement (valeurs P_{lt} de 2 h), bien que le marquage des autres valeurs de 2 h soit également attendu.
A10.1.3	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par un creux de tension ^a	Creux: 70 % de 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 creux/la surtension/la coupure (comme représenté à la Figure 16): – fréquence industrielle (10 s) – amplitude de la tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min) – papillotement (P_{st} de 10 min) – déséquilibre de tension d'alimentation (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min) – harmoniques de tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min) – interharmoniques de tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min) – transmission de signaux (10/12 cycles) – valeur basse et valeur haute de la tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min)
A10.1.4	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par une surtension ^a	Surtension: 120 % de U_{din} , 2 canaux, L1 + L3, durée: 100 ms	
A10.1.5	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par une coupure de tension ^a	Coupure: 0 % de U_{din} , 3 canaux, L1 + L2 + L3, durée: 100 ms	
Le creux/la surtension/la coupure de 100 ms doit commencer et se terminer au sein du même intervalle 10/12 cycles et au sein du même intervalle de 10 s pour la fréquence.			
^a Pour les instruments qui utilisent l'approche polyphasée pour le marquage de données, le marqueur est appliqué à toutes les phases mesurées. Pour les instruments qui utilisent l'approche canal par canal, le marqueur n'est appliqué qu'aux phases contenant l'événement de creux/de surtension/de coupure. L'approche polyphasée et l'approche canal par canal sont définies dans l'IEC 62586-1.			
NOTE Voir explication à la Figure 16.			

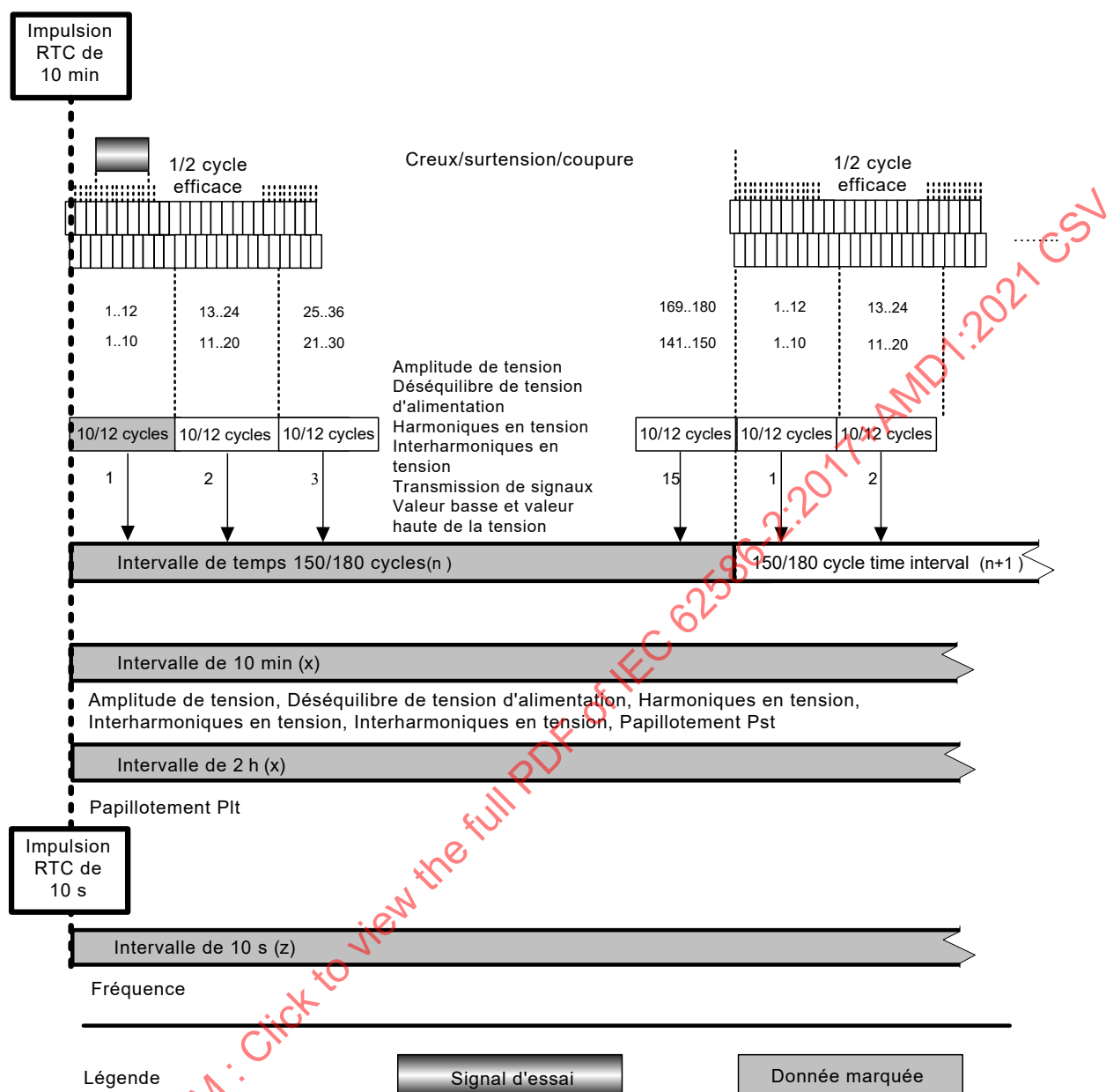


Figure 16 – Essai de marquage pour la classe A

6.11 Essai de l'incertitude d'horloge

N°	Objectif de l'essai	Procédure d'essai
A11.1.1	Vérifier l'incertitude d'horloge.	1) Vérifier que l'instrument fonctionne avec la synchronisation d'horloge (vérifier l'état de l'appareil). 2) Injecter une coupure de durée fixe avec un générateur de signal synchronisé et noter l'heure de début de la coupure T1start. 3) Vérifier que l'instrument a détecté une coupure et noter l'heure de début mesurée (relevé) T1start_mes. Vérifier la précision de T1start_mes, qui doit être de $T1start \pm 1$ cycle. 4) Déconnecter ou désactiver la synchronisation et laisser 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) Injecter une coupure de durée fixe avec un générateur de signal synchronisé et noter l'heure de début de la coupure T2start. 6) Vérifier que l'instrument a détecté une coupure et noter l'heure de début mesurée (relevé) T2start_mes. 7) Vérifier l'incertitude d'horloge Module $(T2start - T2start\_mes) < (T2start - T1start) \times 1 / (3600 \times 24)$ Voir Figure 17.
NOTE 1 La coupure injectée en 2) et 5) aura une durée arbitraire (p. ex. 1 s)		
NOTE 2 T1start_mes et T2start_mes ont une résolution de ± 20 ms.		

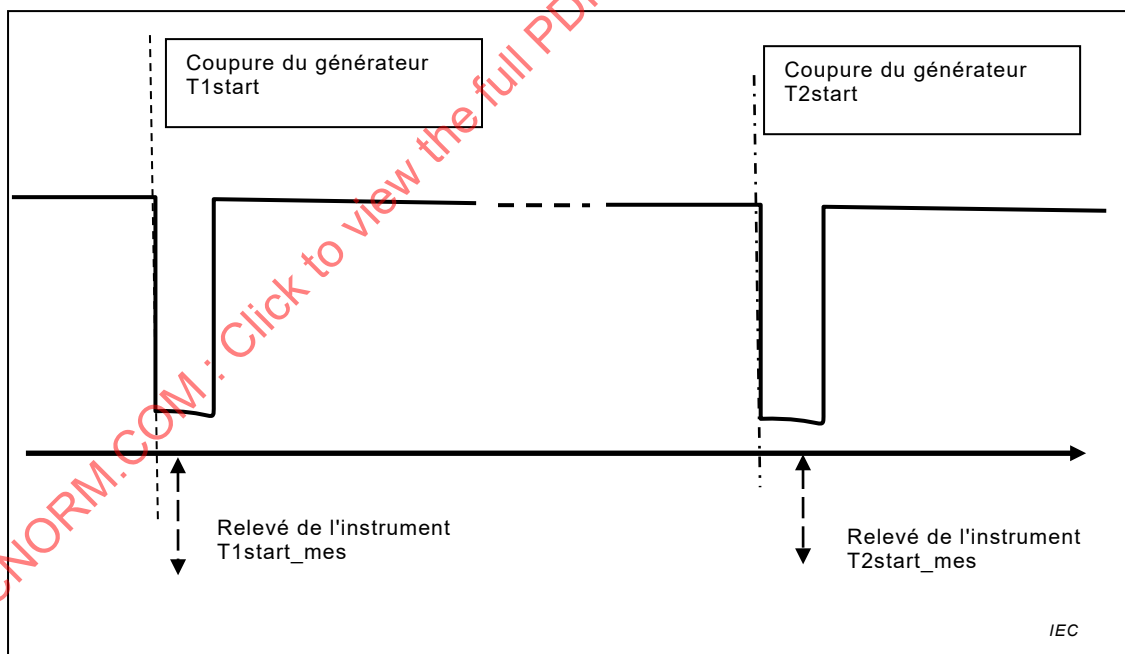


Figure 17 – Essai de l'incertitude d'horloge

6.12 Variations en fonction des grandeurs d'influence externes

6.12.1 Généralités

Les variations ne doivent être vérifiées 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 min.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A12.1.1	Vérifier l'influence d'une faible température	P1 pour la fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P2 pour la fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P3 pour la fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		Incertitude d'horloge (vérifier la dérive sur une durée de 8 h)	ET1	Moins de 333 ms
A12.1.2	Vérifier l'influence de la température la plus défavorable	P1 pour la fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P2 pour la fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P3 pour la fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		Incertitude d'horloge (vérifier la dérive sur une durée de 8 h)	ET2	Moins de 333 ms.
A12.1.3	Vérifier l'influence d'une température élevée	P1 pour la fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P2 pour la fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P3 pour la fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013)
		Incertitude d'horloge (vérifier 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" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A12.2.1	Vérifier l'influence d'une faible tension d'alimentation.	P1 pour la fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P2 pour la fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P3 pour la fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P1 pour l'amplitude de la tension	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier 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 les calculs ultérieurs. Vérifier 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 les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
A12.2.2	Vérifier l'influence d'une tension d'alimentation élevée.	P1 pour la fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P2 pour la fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P3 pour la fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P1 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier 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 les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P5 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier 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" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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".				

6.13 Variations rapides de tension (RVC)

6.13.1 Paramètres RVC et évaluation

Un événement RVC se caractérise par quatre paramètres:

- heure de début,
- durée,
- $\Delta U_{\max}$,
- ΔU_{ss} .

L'heure de début d'un événement RVC doit être horodatée en utilisant l'heure à laquelle la valeur du signal logique "tension en régime établi" est devenue FALSE et a initié l'événement RVC.

La durée d'un événement RVC est plus courte de 100/120 demi-cycles que la durée au cours de laquelle la valeur du signal logique "tension au régime établi" est FALSE.

La valeur $\Delta U_{\max}$ d'un événement RVC correspond à la différence absolue maximale entre toute valeur $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée au cours de l'événement RVC et la moyenne arithmétique finale des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée juste avant l'événement RVC (la valeur du signal logique "tension en régime établi" est devenue TRUE). Pour les réseaux polyphasés, la valeur $\Delta U_{\max}$ est la plus élevée sur n'importe quel canal.

La valeur ΔU_{ss} d'un événement RVC correspond à la différence absolue entre la moyenne arithmétique finale des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée juste avant l'événement RVC et la première moyenne arithmétique des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée après l'événement RVC. Pour les réseaux polyphasés, la valeur ΔU_{ss} est la plus élevée sur n'importe quel canal.

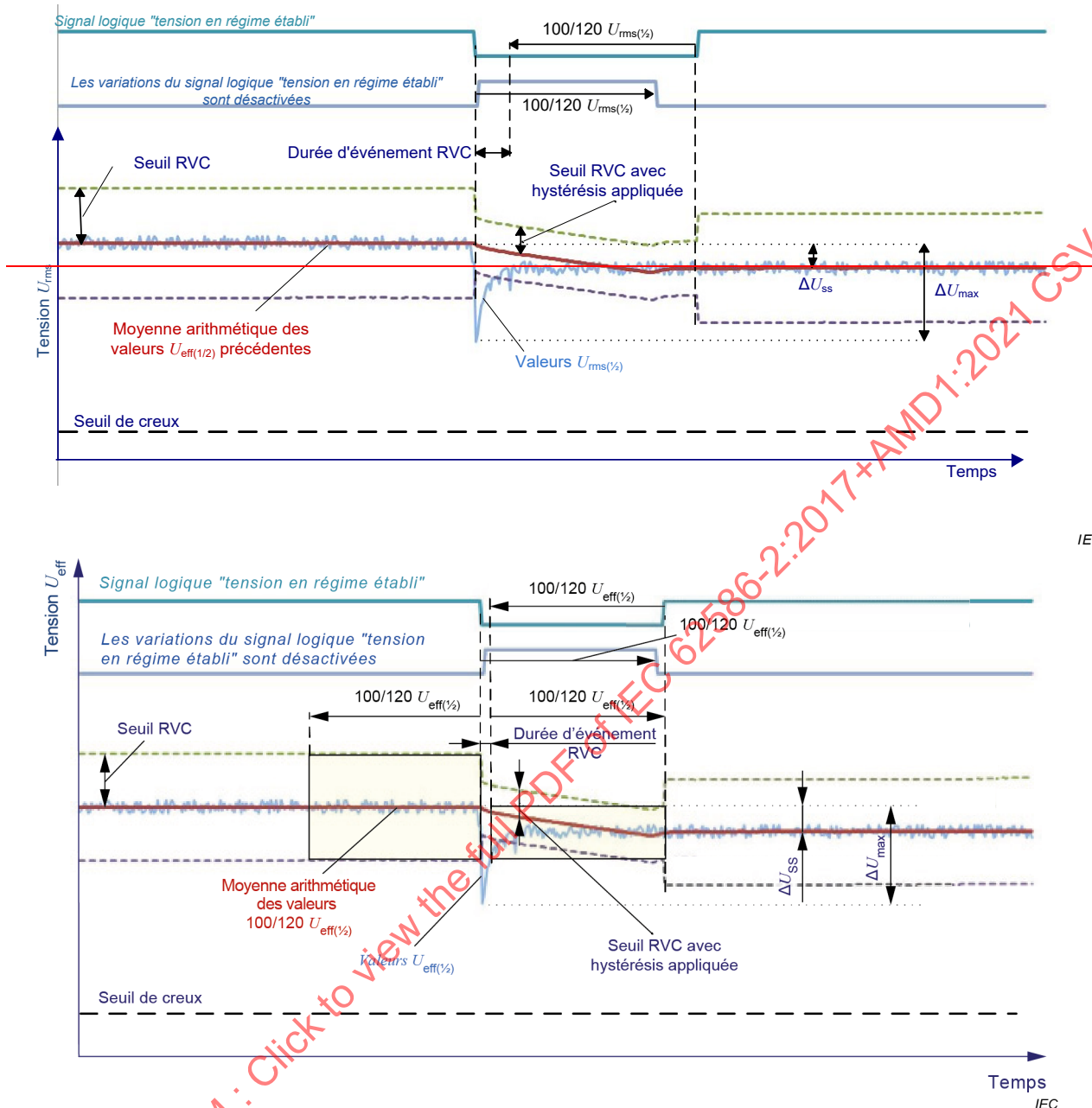


Figure 18 – Exemple d'un événement RVC

6.13.2 Généralités

6.13.2.1 Objectif général

Les signaux d'essai de tension ~~implémentés~~ mis en œuvre sont définis dans le présent chapitre paragraphe 6.13. Les essais se concentrent sur la présentation des cinq scénarios généraux de détection des événements RVC, en insistant sur les caractéristiques suivantes: amplitude, durée, heure de début et de fin, réseau polyphasé, etc.

Les résultats des essais et l'analyse pertinente sont également fournis dans le présent chapitre paragraphe.

NOTE—Les essais types ci-dessous sont conçus pour la classe A et la classe S. Si $U_{eff(1)}$ (un cycle) est choisi pour un événement RVC de classe S, 100/120 demi-cycles doivent être remplacés dans la totalité de l'évaluation d'événement par 50/60 cycles complets.

6.13.2.2 Incertitude des résultats

Incertitude de mesure de l'amplitude:

- Classe A: L'incertitude de mesure ne doit pas dépasser $\pm 0,2$ % de U_{din} ;
- Classe S: L'incertitude de mesure ne doit pas dépasser $\pm 1,0$ % de U_{din} .

Incertitude de mesure de la durée:

- Classe A: ± 1 cycle, incertitude de début (demi-cycle) plus incertitude de fin (demi-cycle).
- **Classe S**: Si $U_{\text{eff}(1/2)}$ est utilisée, l'incertitude est de ± 1 cycle. Si $U_{\text{eff}(1)}$ est utilisée, l'incertitude est de ± 2 cycles.

6.13.2.3 Valeurs de configuration

- Seuil RVC (5,0 %)
- Hystérésis RVC (2,5 %)
- Seuil $U_{\text{creux}} = 90,0$ % U_{din}
- Seuil ~~U_{surtens}~~ $U_{\text{surtension}} = 110,0$ % U_{din}

6.13.2.4 Types d'essais fonctionnels

Les types d'essais suivants sont spécifiés ci-après:

- Essais "pas d'événement RVC" (variation lente, variation faible, variation importante creux/surtensions);
- Essai de configuration RVC (seuil, hystérésis);
- Essai des paramètres RVC (heure de début, ΔU_{max} , ΔU_{ss} , durée);
- Essai polyphasé RVC (heure de début, ΔU_{max} , ΔU_{ss} , durée);
- Règle d'essai "tension en régime établi" (VSS – *voltage-is-in-steady-state*): aucune des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(1/2)}$ précédentes (1 s) ne dépasse le seuil RVC, auquel est soustraite l'hystérésis, et qui est issu de la moyenne arithmétique de ces valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(1/2)}$.

NOTE 1 — Seuls les événements RVC négatifs et si la valeur VSS = 100 % de U_{din} initiale ont été spécifiés dans ces essais. Toutefois, il convient que les mêmes résultats soient également obtenus pour les événements RVC positifs et ~~pour~~ que la valeur VSS ~~soit~~ initiale soit différente de 100 % de U_{din} ~~initiale~~.

NOTE 2 — Tous les essais sont des essais qualitatifs plutôt que quantitatifs. En raison des incertitudes de simulation et de mesure, une incertitude de ± 2 demi-cycles est admise.

6.13.3 Essais "Pas d'événement RVC"

6.13.3.1 Essai 1

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.1.1	Vérifier qu'aucun événement RVC n'est détecté si l'amplitude de tension varie trop lentement Voir NOTE 4	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 8.	Aucun événement RVC ne doit être détecté.
A13.1.2	~~Vérifier qu'aucun événement RVC n'est détecté si l'amplitude de tension varie en dessous du seuil.~~ ~~Voir NOTE 4.~~	~~P4 pour la fréquence~~	~~L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 9~~	~~Aucun événement RVC ne doit être détecté.~~
A13.1.3	~~Vérifier que si un creux de tension ou une surtension est détecté au cours d'un événement RVC, y compris les 100/120 demi-cycles désactivés, l'événement RVC est ignoré et enregistré en tant que creux ou surtension.~~ ~~Voir NOTE 2~~	~~P4 pour la fréquence~~	~~L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 10~~	~~Aucun événement RVC ne doit être détecté.~~ ~~Un creux doit être détecté.~~

NOTE 4 Une tension efficace est au régime établi si aucune des valeurs $100 U_{\text{eff}(1/2)}$ précédentes (1 s) ne dépasse le seuil RVC issu de la moyenne arithmétique de ces valeurs $100 U_{\text{eff}(1/2)}$. La validité de cet essai pour les réseaux 60 Hz est à l'étude.

NOTE 2 ~~Si un creux de tension ou une surtension est détecté au cours d'un événement RVC, y compris les 100 demi-cycles désactivés, l'événement RVC est ignoré car l'événement n'est pas un événement RVC. Il s'agit d'un creux de tension ou d'une surtension.~~

Tableau 8 – Spécification de l'essai A13.1.1

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles (début de diminution)	$t_2 = 300$ demi-cycles	$t_3 = 400$ demi-cycles (début d'augmentation)	$t_4 = 600$ demi-cycles	~~$t_5 = \text{fin de l'essai}$~~ t_{fin}
U_{vss}	100 % de U_{din}	100 % de U_{din}	92 % de U_{din}	92 % de U_{din}	100 % de U_{din}	100 % de U_{din}

^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 19; les limites théoriques sont décrites à la Figure 20.

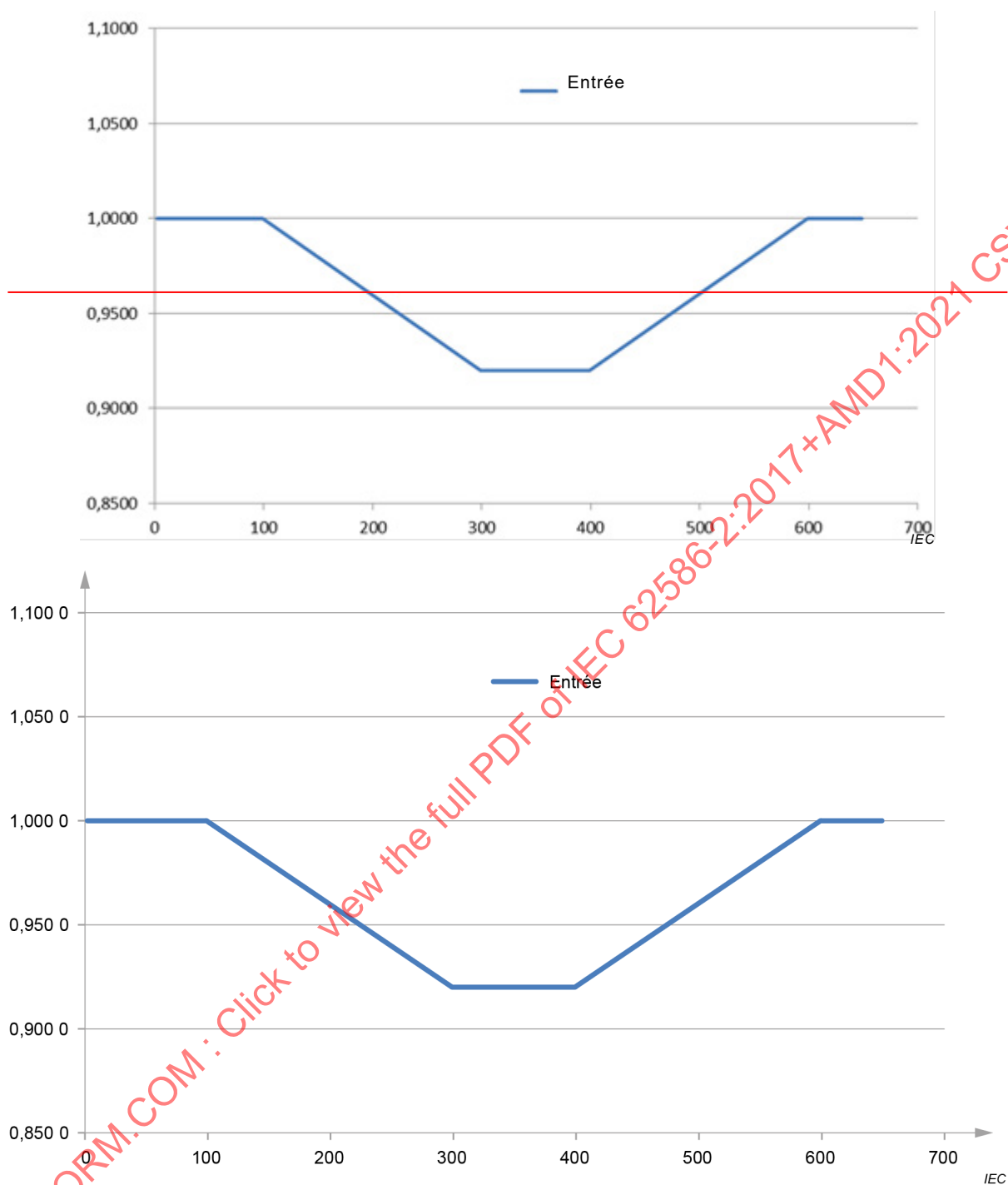


Figure 19 – Forme d'onde de l'essai A13.1.1

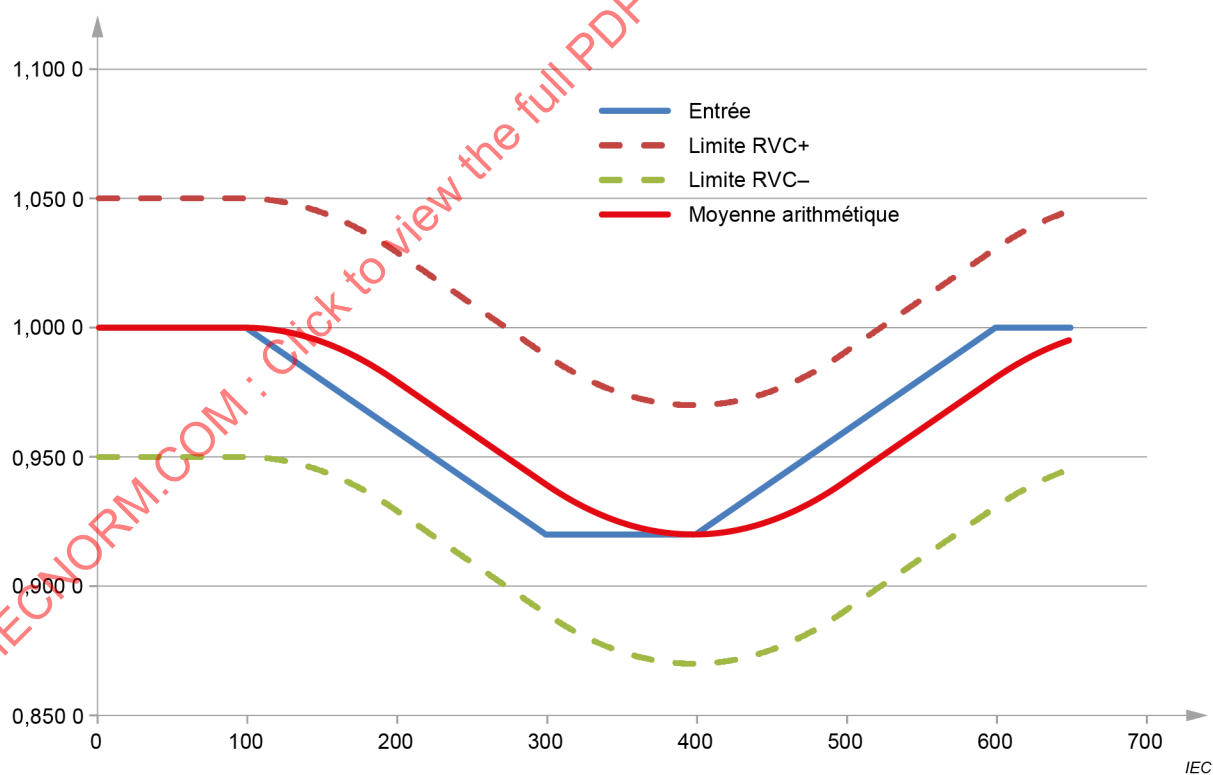
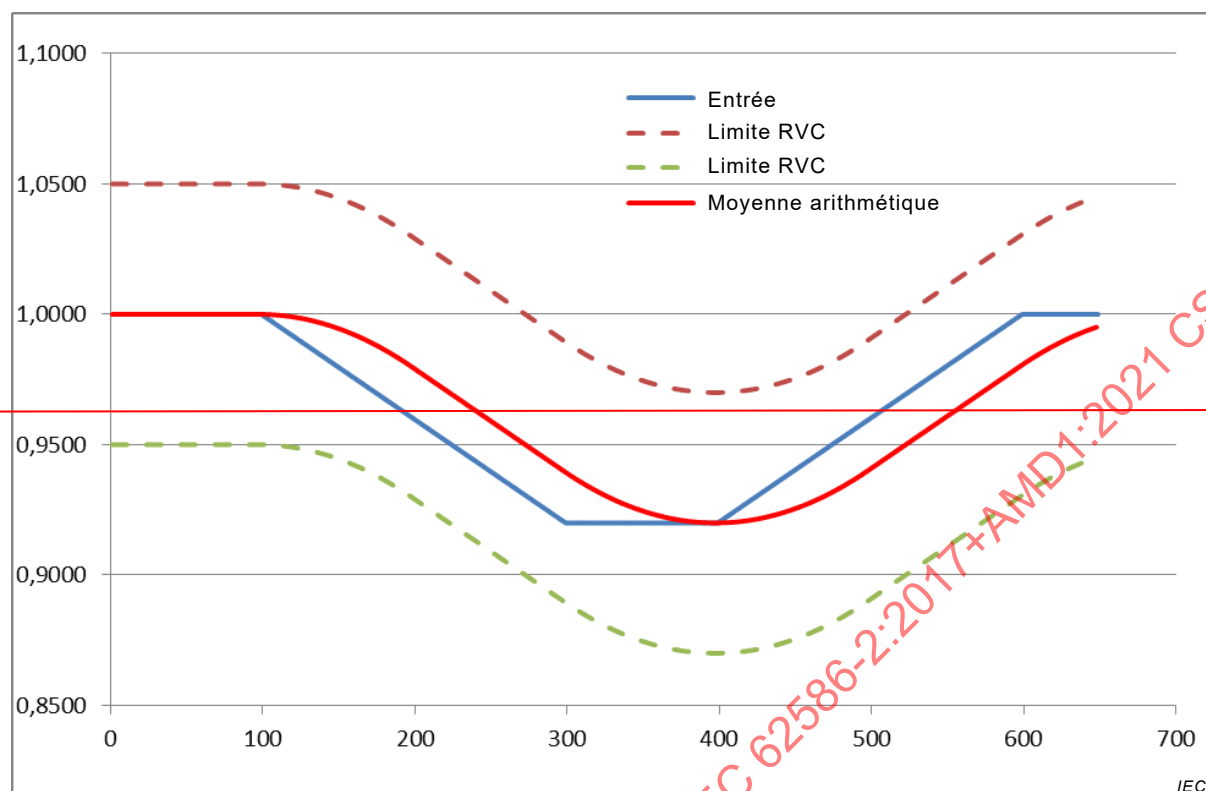


Figure 20 – Forme d'onde de l'essai A13.1.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.1.2	Vérifier qu'aucun événement RVC n'est détecté si l'amplitude de tension varie en dessous du seuil. Voir NOTE	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 9	Aucun événement RVC ne doit être détecté

NOTE Une tension efficace est au régime établi si aucune des valeurs $100 U_{\text{eff}(1/2)}$ précédentes (1 s) ne dépasse le seuil RVC issu de la moyenne arithmétique de ces valeurs $100 U_{\text{eff}(1/2)}$. La validité de cet essai pour les réseaux 60 Hz est à l'étude.

Tableau 9 – Spécification de l'essai A13.1.2

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles (diminution)	$t_2 = 150$ demi-cycles (augmentation)	t_{fin}	N.A.	N.A.
U_{vss}	100 % de U_{din}	97 % de U_{din}	100 % de U_{din}	100 % de U_{din}	N.A.	N.A.

^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 21; les limites théoriques sont décrites à la Figure 22.

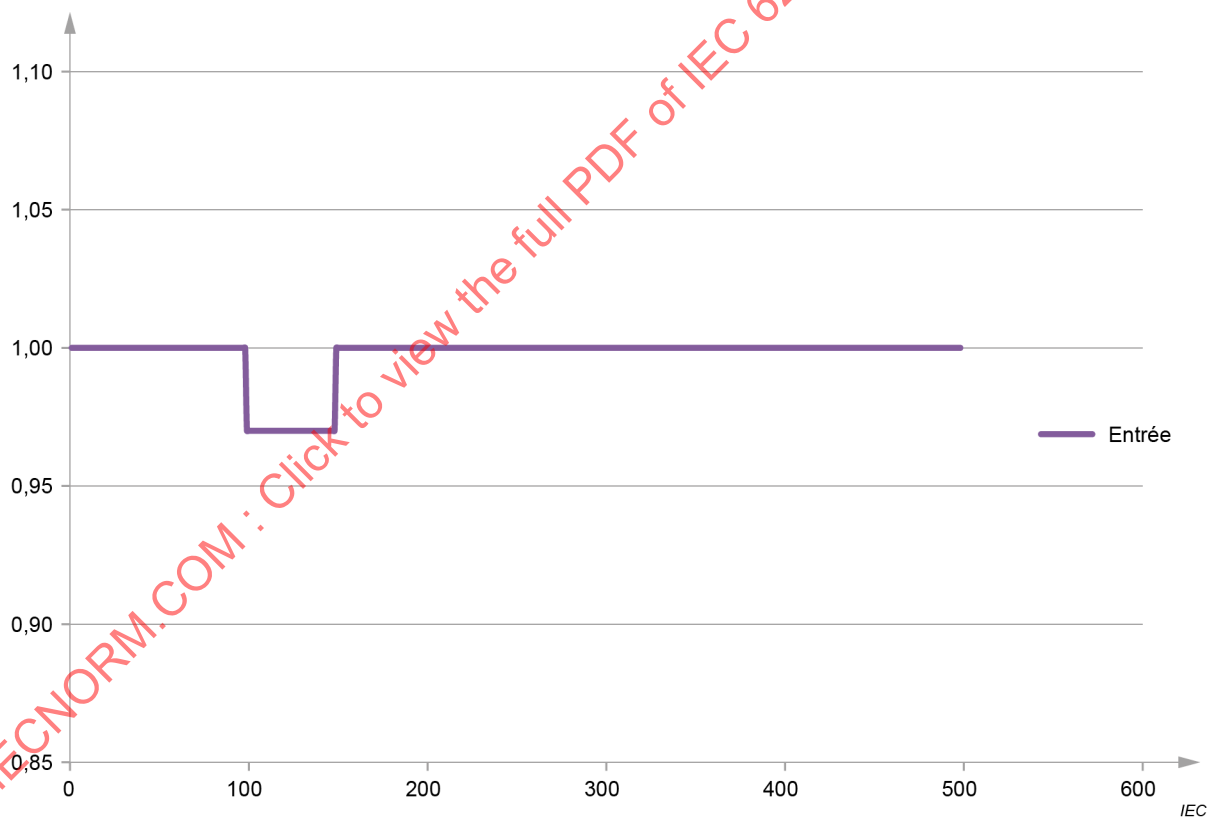
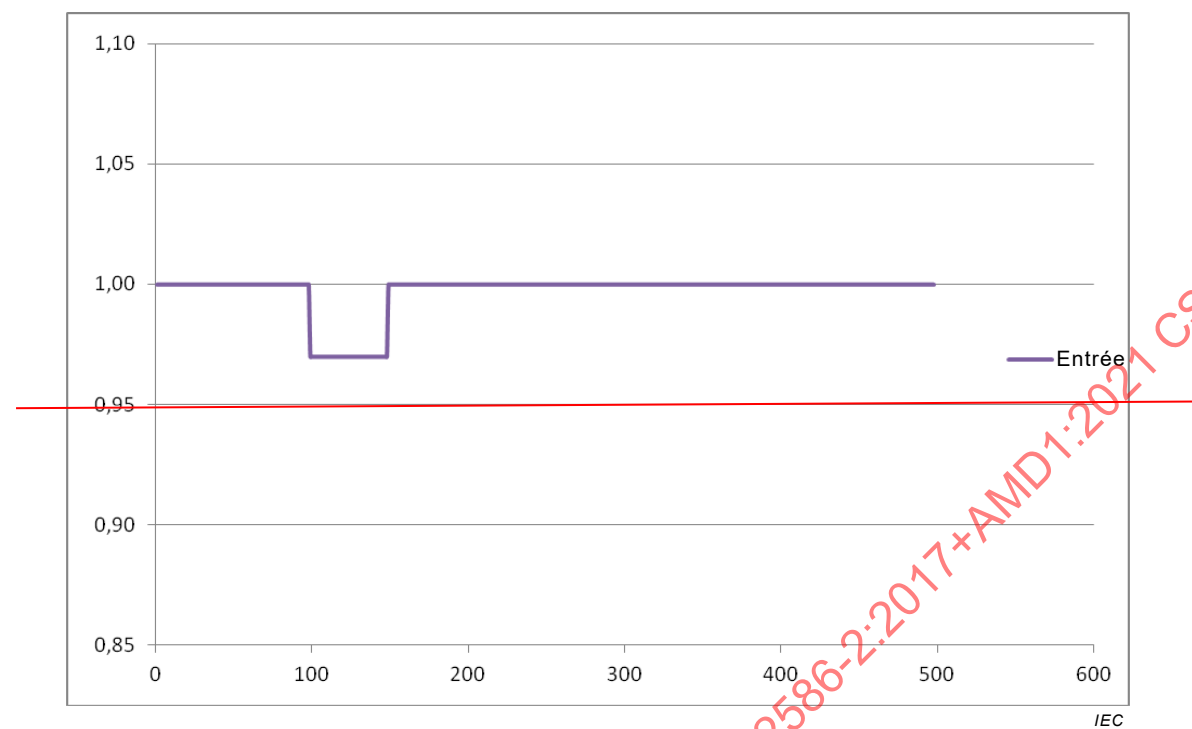


Figure 21 – Forme d'onde de l'essai A13.1.2

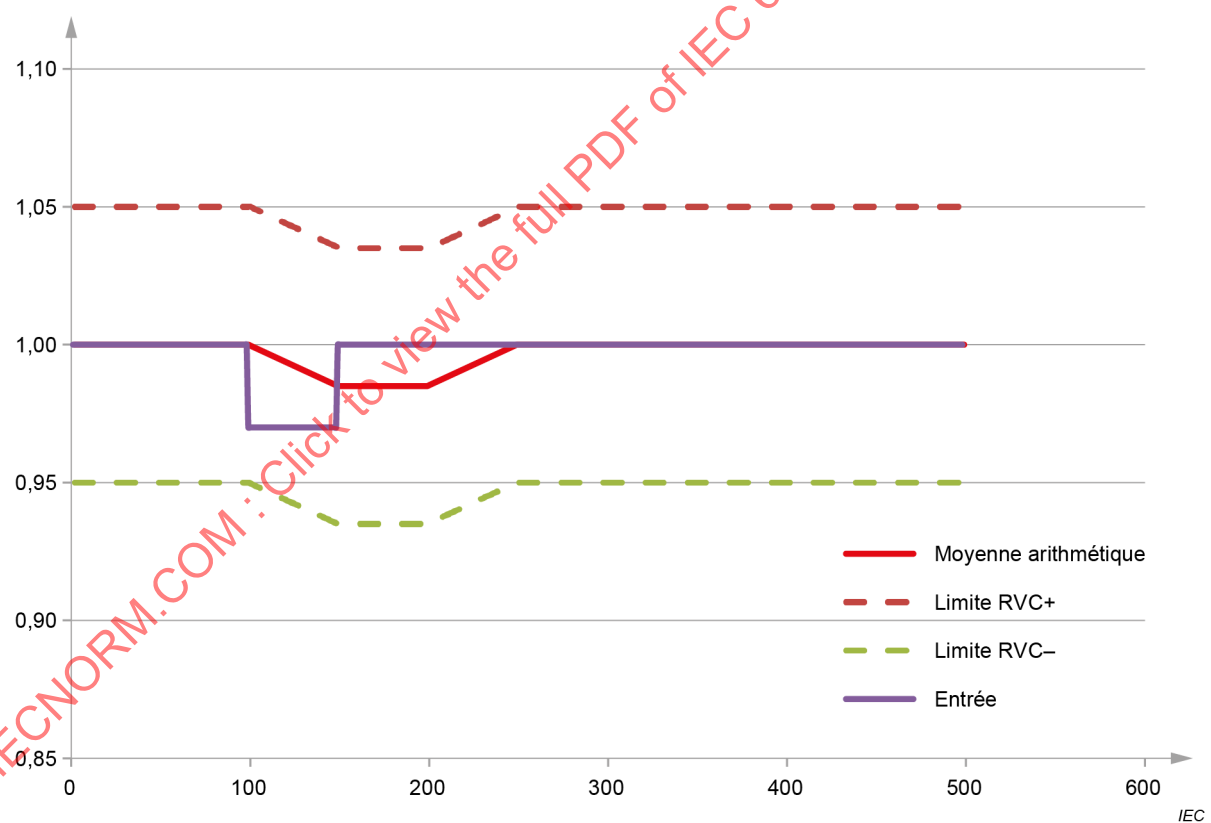
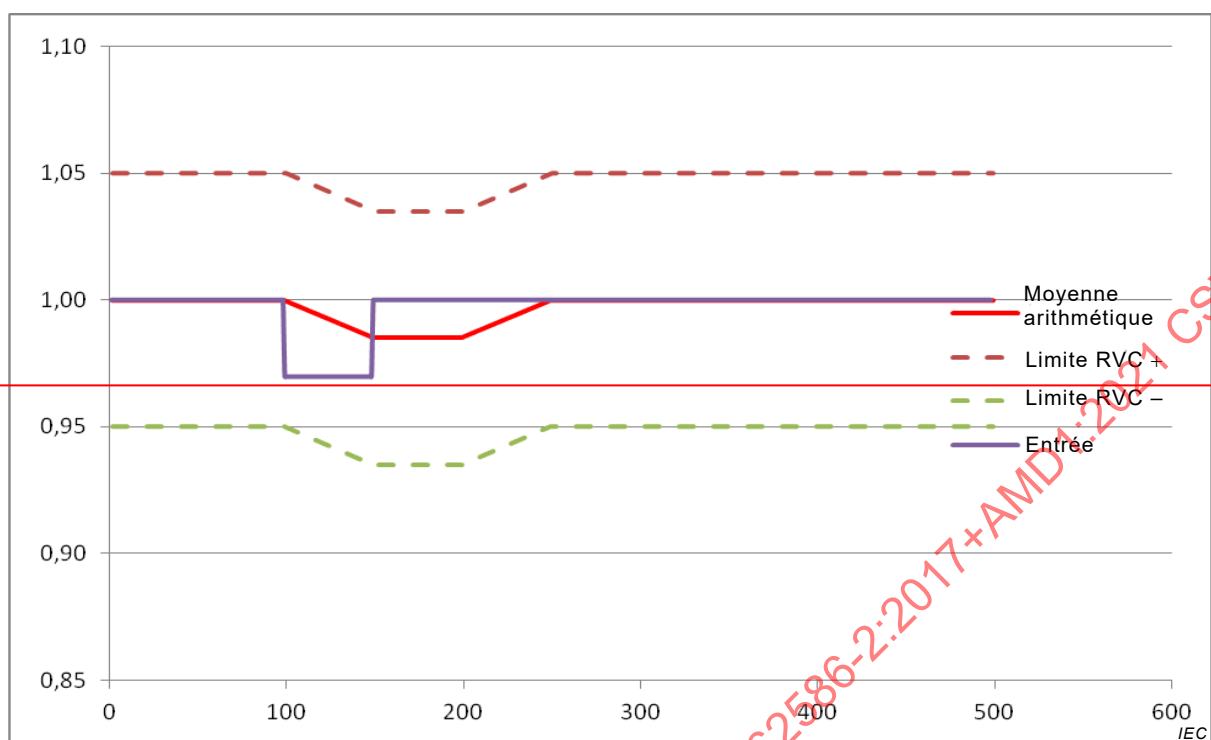


Figure 22 – Forme d'onde de l'essai A13.1.2 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

6.13.3.3 Essai 3

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.1.3	Vérifier que, si un creux de tension ou une surtension est détecté(e) au cours d'un événement RVC, y compris les 100/120 demi-cycles désactivés, l'événement RVC est ignoré et enregistré en tant que creux ou surtension. Voir NOTE	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 10	Aucun événement RVC ne doit être détecté Un creux doit être détecté. Durée de creux: 80 demi-cycles ± 2 demi-cycles

NOTE Si un creux de tension ou une surtension est détecté(e) au cours d'un événement RVC, y compris les 100 demi-cycles désactivés, l'événement RVC est ignoré car l'événement n'est pas un événement RVC. Il s'agit d'un creux de tension ou d'une surtension. La validité de cet essai pour les réseaux 60 Hz est à l'étude.

Tableau 10 – Spécification de l'essai A13.1.3

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles (1 ^{re} diminution)	$t_2 = 150$ 170 demi-cycles (2 ^e diminution)	$t_3 = 250$ demi-cycles (augmentation)	t_{fin}	N.A.
U_{vss}	100 % de U_{din}	93 % de U_{din}	85 % de U_{din}	100 % de U_{din}	100 % de U_{din}	N.A.

^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 23;
^b — les limites théoriques sont décrites à la Figure 24.

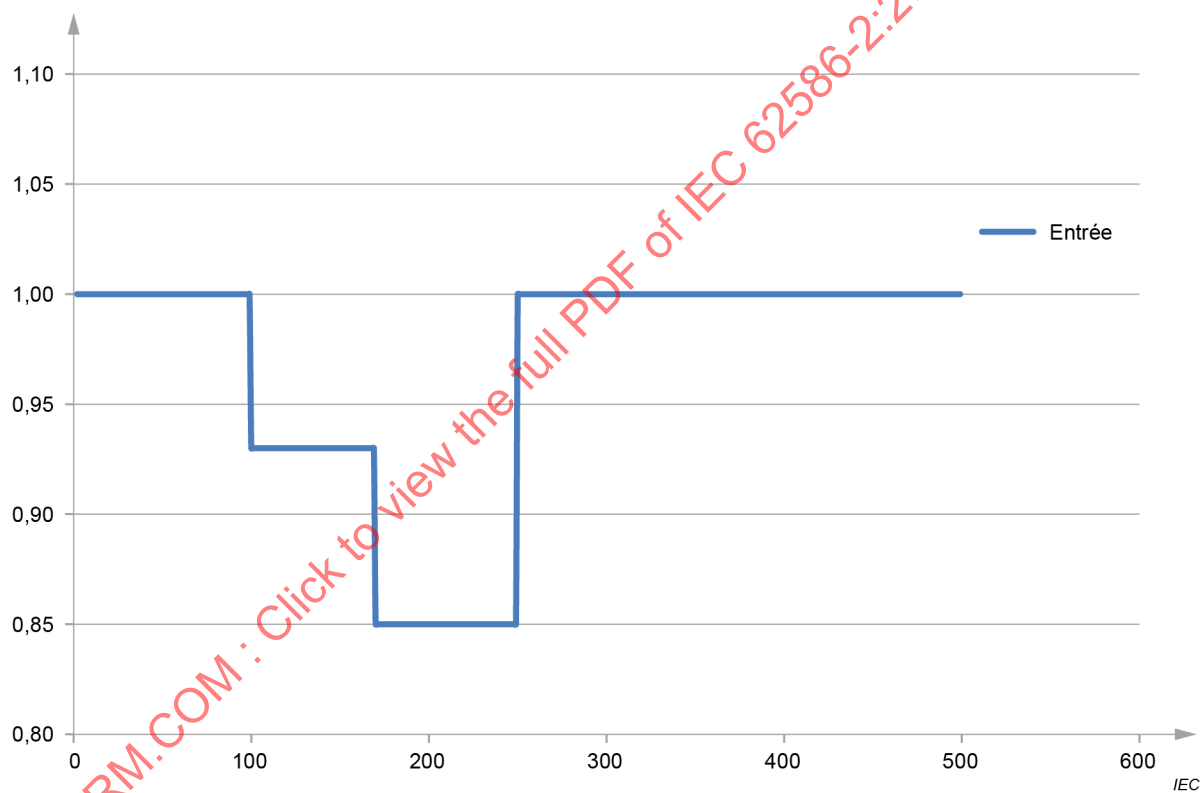
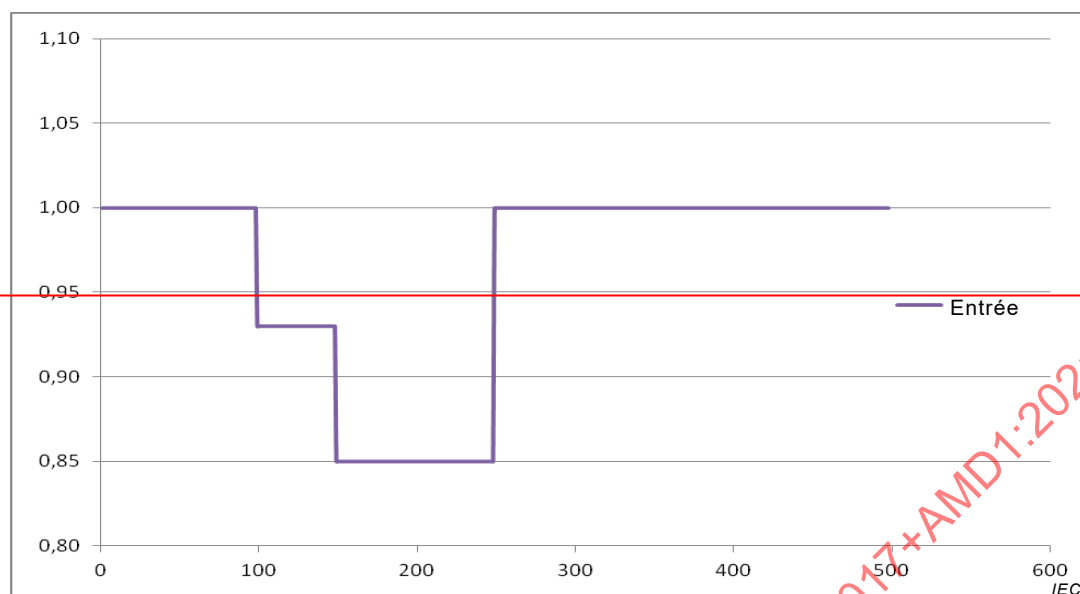


Figure 23 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3

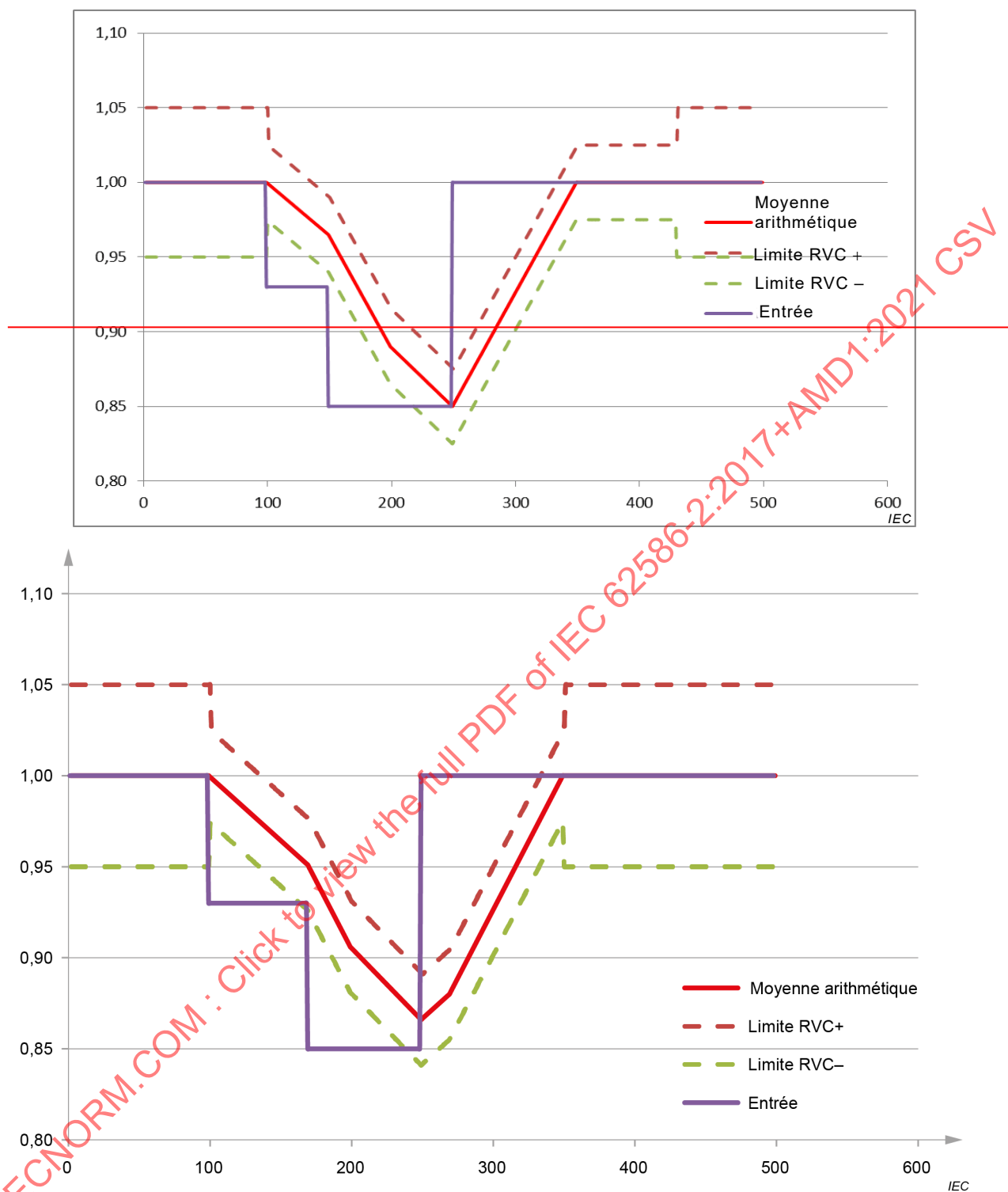


Figure 24 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.2.1	Vérifier que les valeurs de configuration RVC ~~spécifiées~~ mentionnées ci-dessus, comme cela est spécifié en 6.13.2.3 sont valides. Le seuil RVC ne peut pas être soumis à l'essai de manière précise, mais il est possible de vérifier que sa valeur est TRUE lorsque RVC $\Delta U_{\max} > \text{seuil RVC}$. ~~L'hystérésis RVC peut être mesurée indirectement en mesurant la durée RVC.~~	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 11	Un événement RVC doit être détecté: Début: 100 demi-cycles $\Delta U_{\max}$: ~~7,0 % de~~ $U_{\text{din}} \Delta U_{\text{ss}}$: ~~7,0 % de~~ U_{din} Durée: ~~63 demi-cycles ± 0 à 2~~ demi-cycles

Tableau 11 – Spécification de l'essai A13.2.1

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles (diminution)	t_{fin}	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss}	100 % ~~de~~ U_{din}	93 % ~~de~~ U_{din}	93 % ~~de~~ U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.

^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 25;

^b — les limites théoriques sont décrites à la Figure 26.

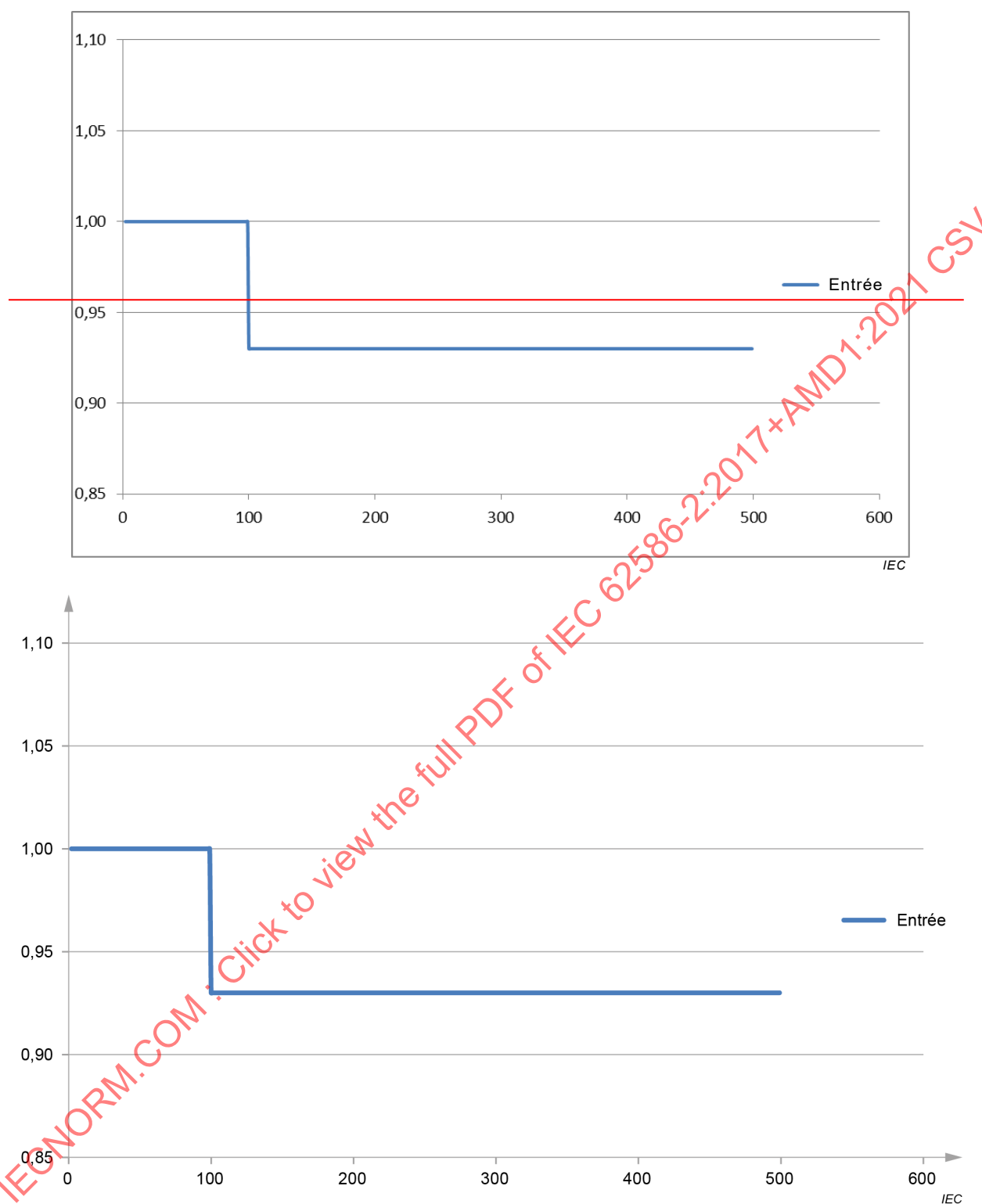


Figure 25 – Forme d'onde de l'essai A13.2.1

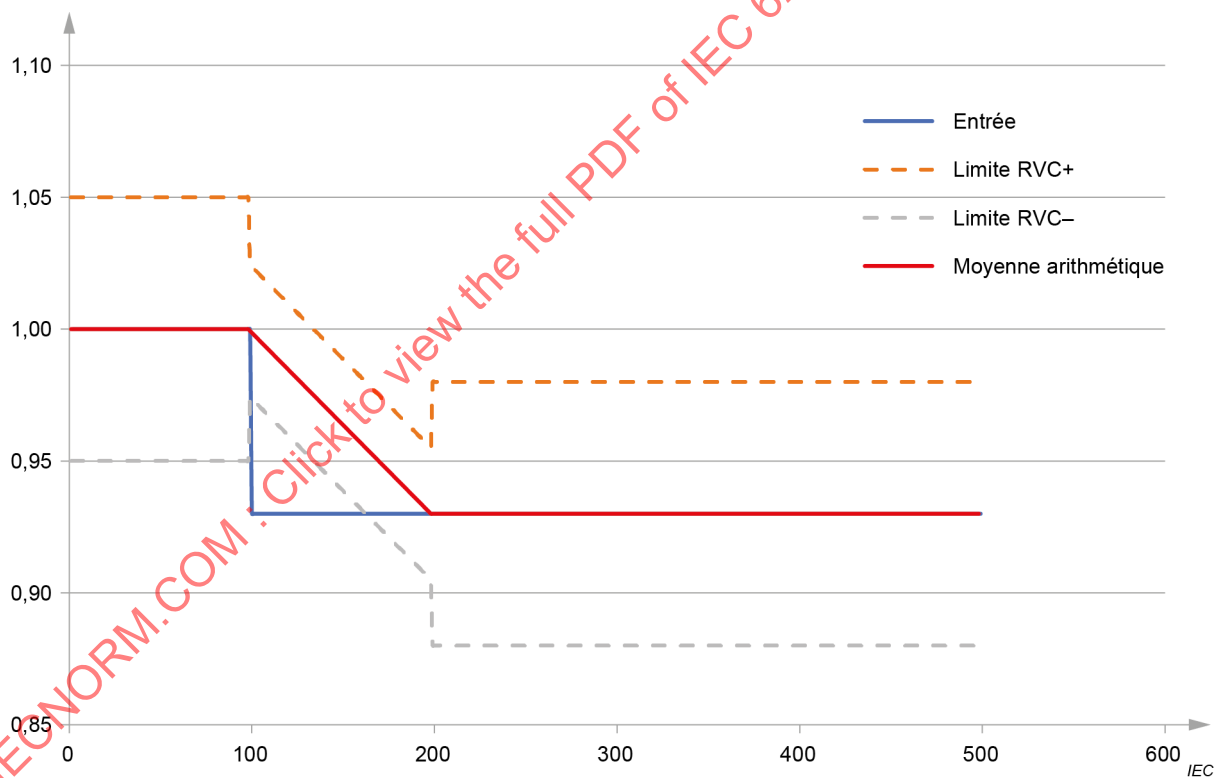
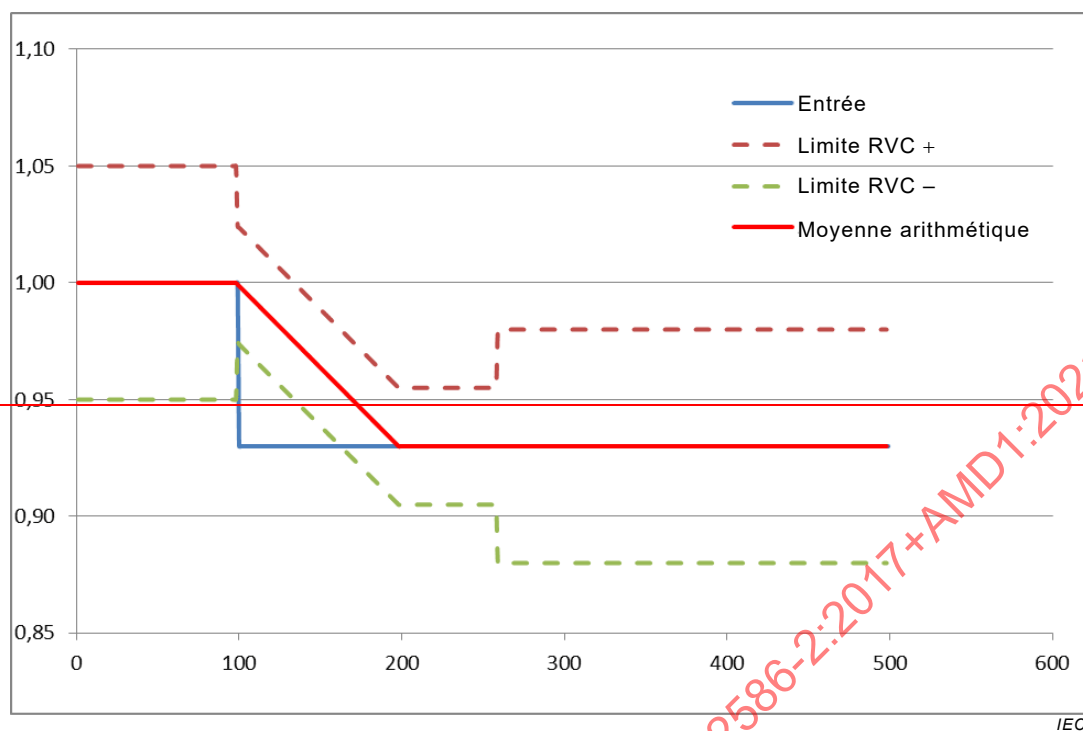


Figure 26 – Forme d'onde de l'essai A13.2.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

6.13.5 Essai "paramètres RVC"

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.3.1	Vérifier que les paramètres RVC mentionnés ci-dessus sont valides. Voir NOTE	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 12	Un événement RVC détecté: Début: 100 demi-cycles $\Delta U_{\max}$: ~~7 % de~~ 8,0 % U_{din} ΔU_{ss} : ~~3 % de~~ 2,0 % U_{din} Durée: 49 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles

NOTE Les paramètres suivants peuvent être soumis à l'essai:

- Heure de début d'un événement RVC: un événement RVC ~~doit être~~ est horodaté en utilisant l'heure à laquelle la valeur du signal logique "tension en régime établi" est devenue FALSE et a initié l'événement RVC.
- La valeur $\Delta U_{\max}$ d'un événement RVC correspond à la différence absolue maximale entre toute valeur $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée au cours de l'événement RVC et la moyenne arithmétique finale des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée juste avant l'événement RVC. Pour les réseaux polyphasés, la valeur $\Delta U_{\max}$ est la plus élevée sur n'importe quel canal.
- La valeur ΔU_{ss} d'un événement RVC correspond à la différence absolue entre la moyenne arithmétique finale des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée juste avant l'événement RVC et la première moyenne arithmétique des valeurs 100/120 $U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ relevée après l'événement RVC (la valeur du signal logique "tension en régime établi" est devenue TRUE). Pour les réseaux polyphasés, la valeur ΔU_{ss} est la plus élevée sur n'importe quel canal.
- Durée d'un événement RVC: plus courte de 100/120 demi-cycles que la durée au cours de laquelle la valeur du signal logique "tension en régime établi" est FALSE.

Tableau 12 – Spécification de l'essai A13.3.1

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles (diminution)	$t_2 = 150$ demi-cycles (augmentation)	t_{fin}
U_{vss}	100 % ~~de~~ U_{din}	~~93 % de~~ 92 % U_{din}	~~97 % de~~ 98 % U_{din}	~~97 % de~~ 98 % U_{din}
^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 27; ^b — les limites théoriques sont décrites à la Figure 28.				

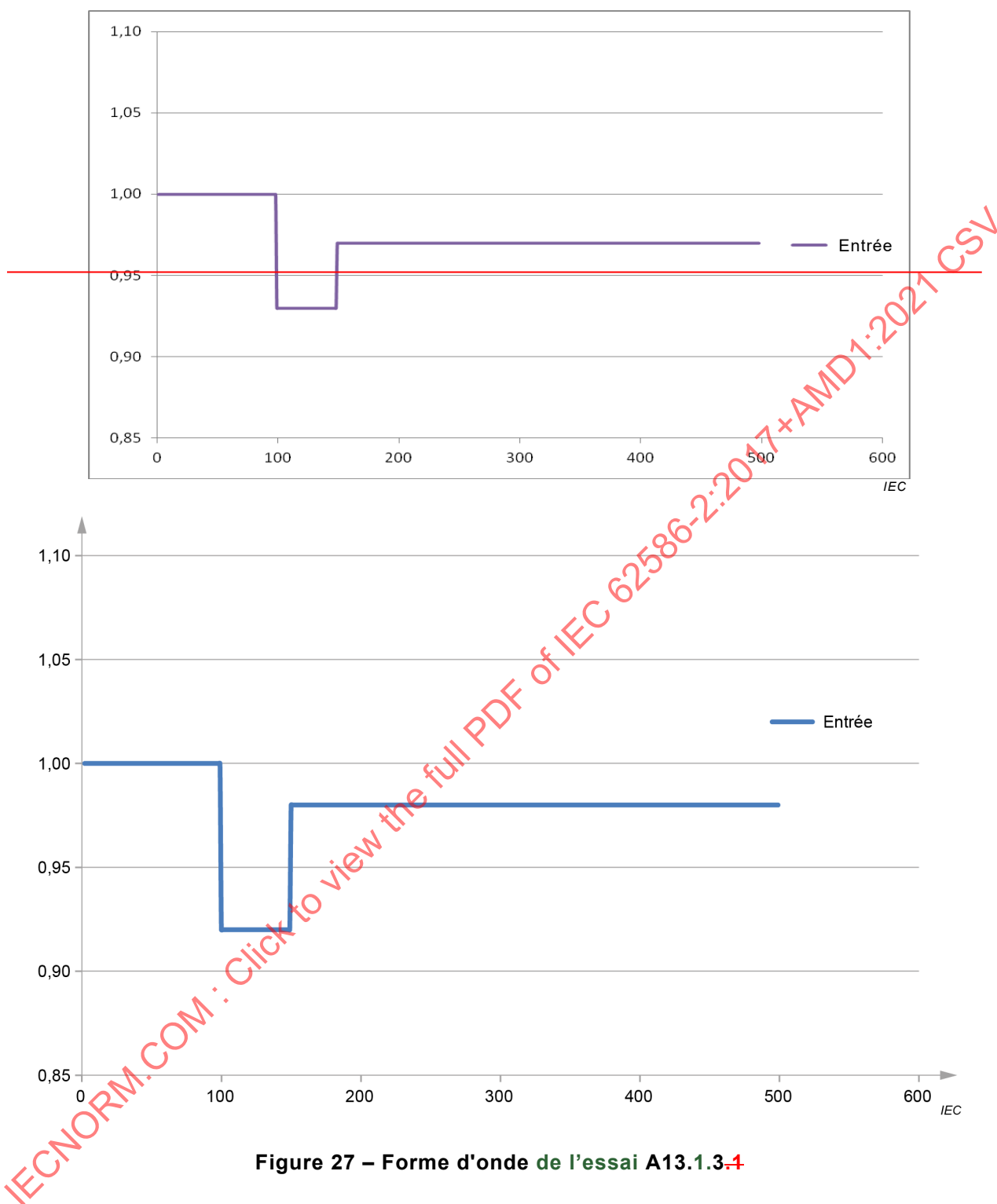


Figure 27 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3.4

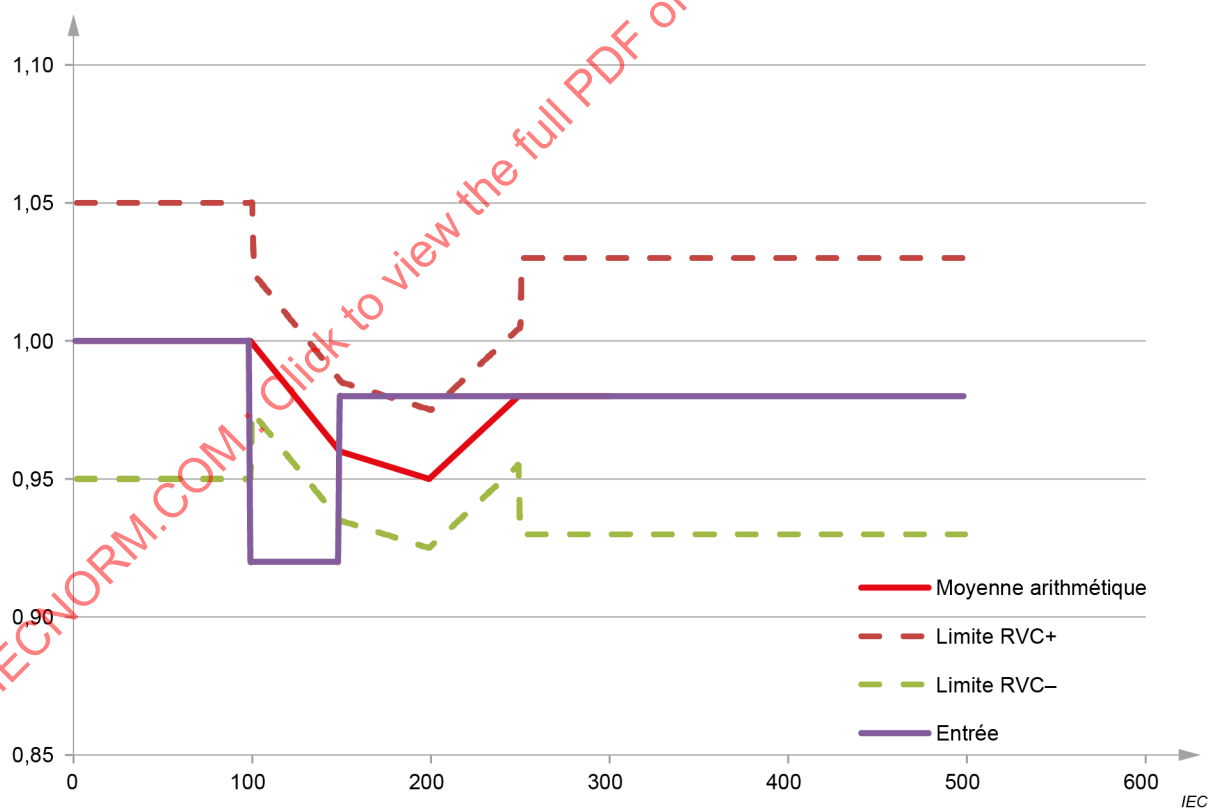
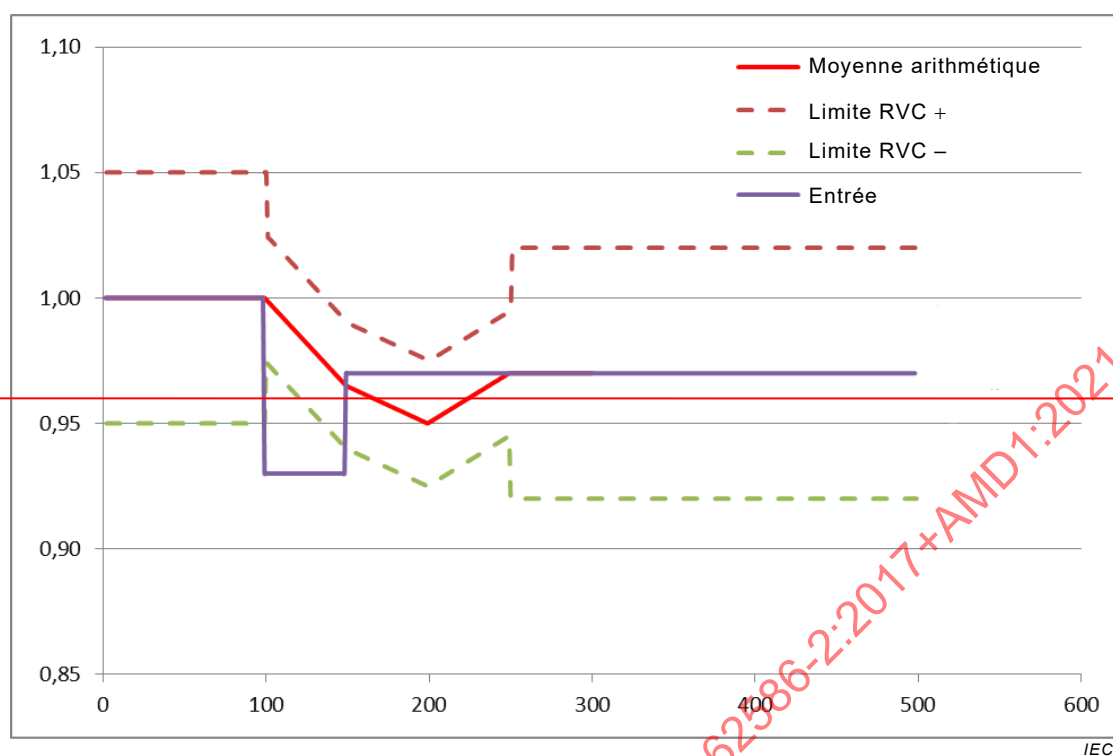


Figure 28 – Forme d'onde de l'essai A13.3.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.4.1	Vérifier ~~le point suivant:~~ dans un réseau polyphasé, ~~que~~ la détection d'un événement RVC dépend du signal logique combiné "tension en régime établi". Ce signal correspond à l'opérateur logique AND du signal logique "tension en régime établi" de chaque ~~phase~~ canal de tension. Voir NOTE	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 13	Un événement RVC polyphasé doit être détecté: Début: ~~100~~ 120 demi-cycles $\Delta U_{\max}$: ~~8,0 de~~ % U_{din} ΔU_{ss}: ~~4 % de~~ 2,0 % U_{din} Durée: 59 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles
NOTE Pour un réseau polyphasé, le signal logique combiné "tension en régime établi" ~~doit correspondre~~ correspond à l'opérateur logique AND du signal logique "tension en régime établi" de chaque canal de tension. ~~Le paramètre suivant peut~~ Les paramètres suivants peuvent être soumis à l'essai: – Heure de début d'un événement RVC: un événement RVC ~~doit être~~ est horodaté en utilisant l'heure à laquelle la valeur du signal logique combiné "tension en régime établi" ~~combiné~~ est devenue FALSE et a initié l'événement RVC. – Valeur $\Delta U_{\max}$ de l'événement RVC: Pour les réseaux polyphasés, la valeur $\Delta U_{\max}$ est la plus élevée sur n'importe quel canal. – Valeur ΔU_{ss} de l'événement RVC: Pour les réseaux polyphasés, la valeur ΔU_{ss} est la plus élevée sur n'importe quel canal. – Durée d'un événement RVC: l'événement a une durée plus courte de 100/120 demi-cycles que la durée au cours de laquelle la valeur du signal logique combiné "tension en régime établi" est FALSE.				

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles	$t_2 = 120$ demi-cycles	$t_3 = 140$ demi-cycles	$t_4 = 160$ demi-cycles	$t_5 = 180$ demi-cycles
U_{vss} phase 1	100 % ~~de~~ U_{din}	97 % ~~de~~ U_{din}	97 % ~~de~~ U_{din}	97 % ~~de~~ U_{din}	97 % ~~de~~ U_{din}	97 % ~~de~~ U_{din}
U_{vss} phase 2	100 % ~~de~~ % U_{din}	100 % ~~de~~ % U_{din}	93 % ~~de~~ 92 % U_{din}	93 % ~~de~~ 92 % U_{din}	93 % ~~de~~ 92 % U_{din}	96 % ~~de~~ 100 % U_{din}
U_{vss} phase 3	100 % ~~de~~ U_{din}	100 % ~~de~~ U_{din}	100 % ~~de~~ U_{din}	92 % ~~de~~ U_{din}	100 % ~~de~~ 98 % U_{din}	100 % ~~de~~ 98 % U_{din}
Définition d'essai ^a	$t_6 = 200$ demi-cycles	t_{fin}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 1	100 % ~~de~~ U_{din}	100 % ~~de~~ U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 2	96 % ~~de~~ 100 % U_{din}	96 % ~~de~~ 100 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 3	100 % ~~de~~ 98 % U_{din}	100 % ~~de~~ 98 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 29; les limites théoriques sont décrites à la Figure 47.

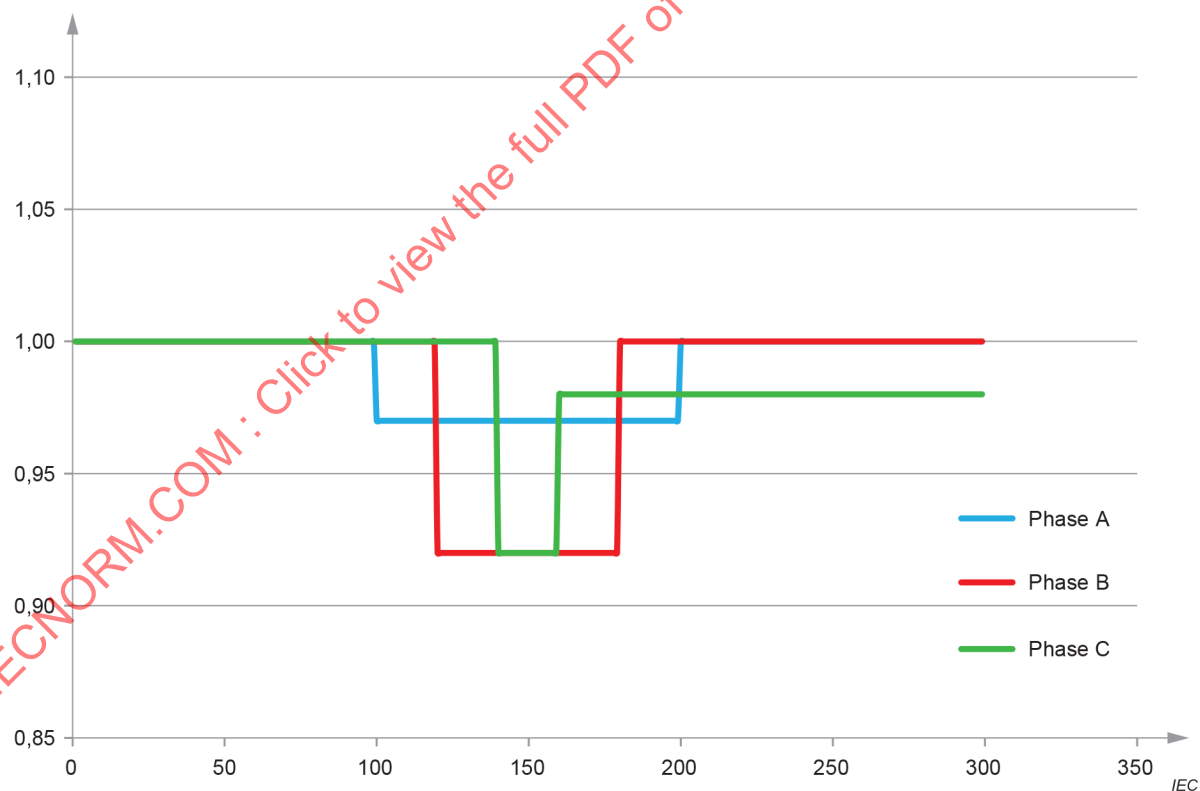
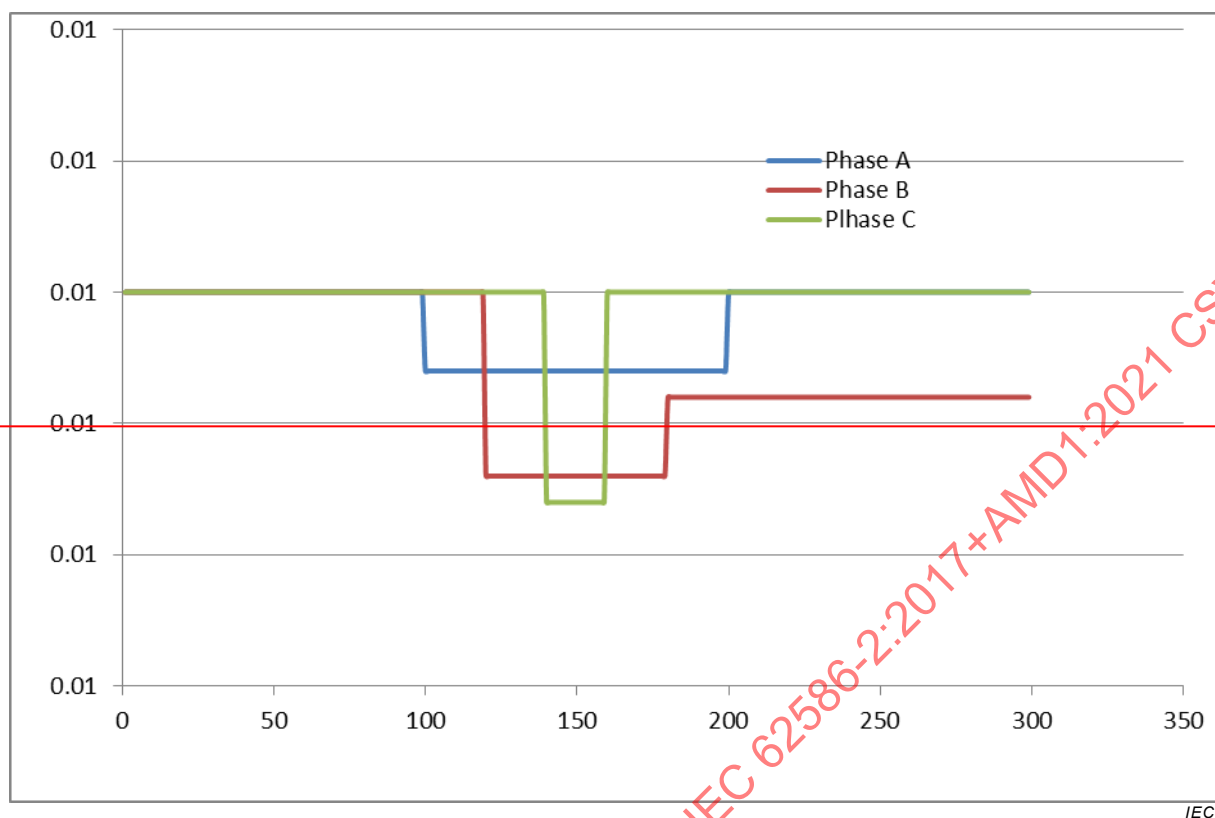


Figure 29 – Forme d'onde de l'essai A13.4.1 à 50 Hz

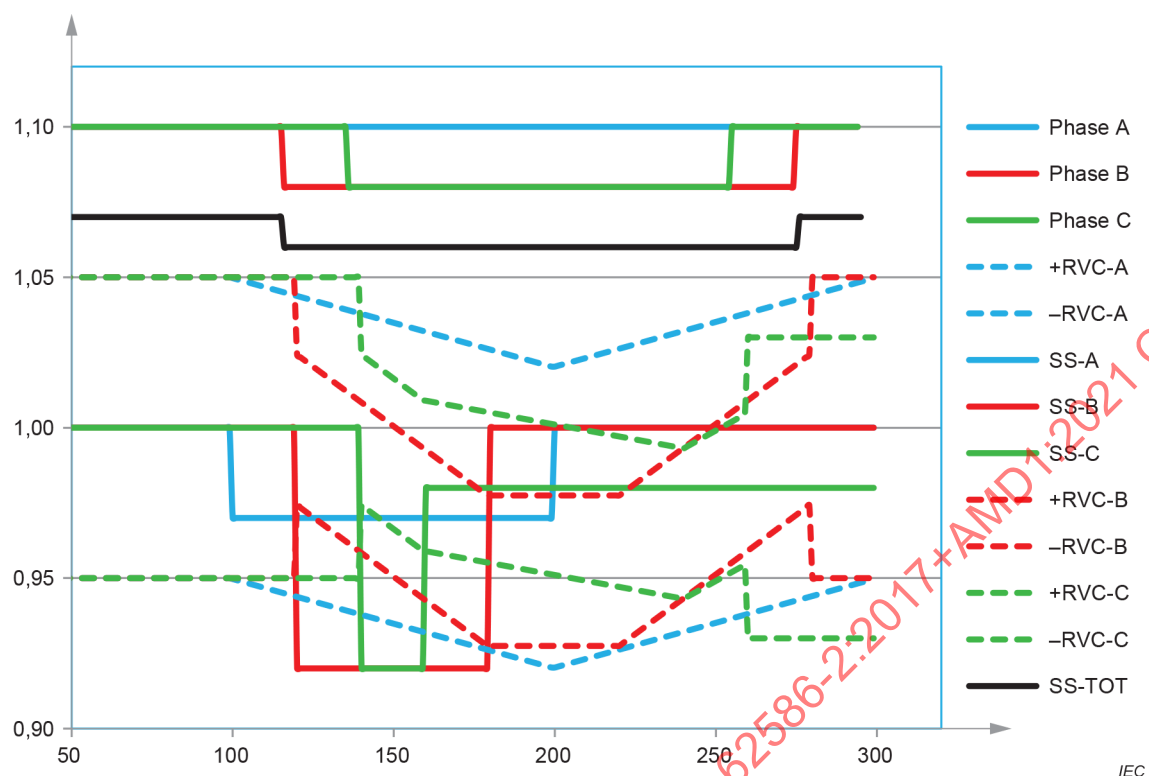


Figure 47– Forme d'onde de l'essai A13.4.1 avec les limites RVC et la tension en régime établi à 50 Hz

6.13.7 Essais "condition VSS (tension en régime établi)"

6.13.7.1 Essai 1 (Un événement RVC détecté)

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.5.1	Vérifier que, si le deuxième événement RVC démarre avant que la valeur du signal logique "tension en régime établi" devienne TRUE, un seul événement RVC est détecté. Voir NOTE ~~Vérifier que le compteur ne rétablit pas la valeur VSS "tension en régime établi" sur TRUE si la période = 90 demi-cycles (< 100).^a~~	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 14	Un événement RVC détecté: Début: 100 demi-cycles ~~$\Delta U_{\max}$: 9,0 % de U_{din}~~ ~~ΔU_{ss}: 6,4,0 % de U_{din}~~ Durée: ~~170~~ 99 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles ~~VSS > 90 demi-cycles~~
A13.5.2	~~Vérifier le point suivant: si le deuxième événement RVC démarre après que la valeur du signal logique "tension en régime établi" est devenue TRUE, deux événements RVC doivent être détectés.~~ ~~Vérifier que le compteur rétablit la valeur VSS "tension en régime établi" sur TRUE si la période = 110 demi-cycles (>100).^b~~	~~Fréquence 50 Hz~~ P4 pour la fréquence	~~L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 15.~~	~~Deux événements RVC détectés:~~ ~~RVC1:~~ ~~Début: 100 demi-cycles~~ ~~$\Delta U_{\max}$: 7 % de U_{din}~~ ~~ΔU_{ss}: 3 % de U_{din}~~ ~~Durée: 50 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles~~ ~~RVC2:~~ ~~Début: 270 demi-cycles~~ ~~$\Delta U_{\max}$: 6 % de U_{din}~~ ~~ΔU_{ss}: 3 % de U_{din}~~ ~~Durée: 57 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles~~ ~~VSS < 110 demi-cycles~~
^a Il convient qu'un seul événement RVC soit détecté. Le présent essai confirme que le compteur ne rétablit pas la valeur "tension en régime établi" sur TRUE avant 100 demi-cycles (pour l'essai, 90 demi-cycles sont utilisés). ^b Il convient que deux événements RVC indépendants soient détectés. Le présent essai confirme que le compteur rétablit la valeur "tension en régime établi" sur TRUE avant 100 demi-cycles (pour l'essai, 110 demi-cycles sont utilisés). NOTE Un seul événement RVC est détecté. Le présent essai confirme que le compteur ne rétablit pas la valeur "tension en régime établi" à TRUE avant 100 demi-cycles (pour l'essai, 40 demi-cycles sont utilisés). La validité de cet essai pour les réseaux 60 Hz est à l'étude.				

Tableau 14 – Spécification de l'essai A13.5.1

Définition d'essai ^{a-b}	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles	$t_2 = \text{150} \text{ } 130$ demi-cycles	$t_3 = \text{240} \text{ } 170$ demi-cycles	$t_4 = \text{270} \text{ } 200$ demi-cycles	t_{fin}
U_{vss}	100 % ~~de~~ U_{din}	93 % ~~de~~ U_{din}	~~97 % de~~ 98 % U_{din}	91 % ~~de~~ U_{din}	~~94 % de~~ 96 % U_{din}	~~94 % de~~ 96 % U_{din}
^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 30 ^b ; les limites théoriques sont décrites à la Figure 31.						

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

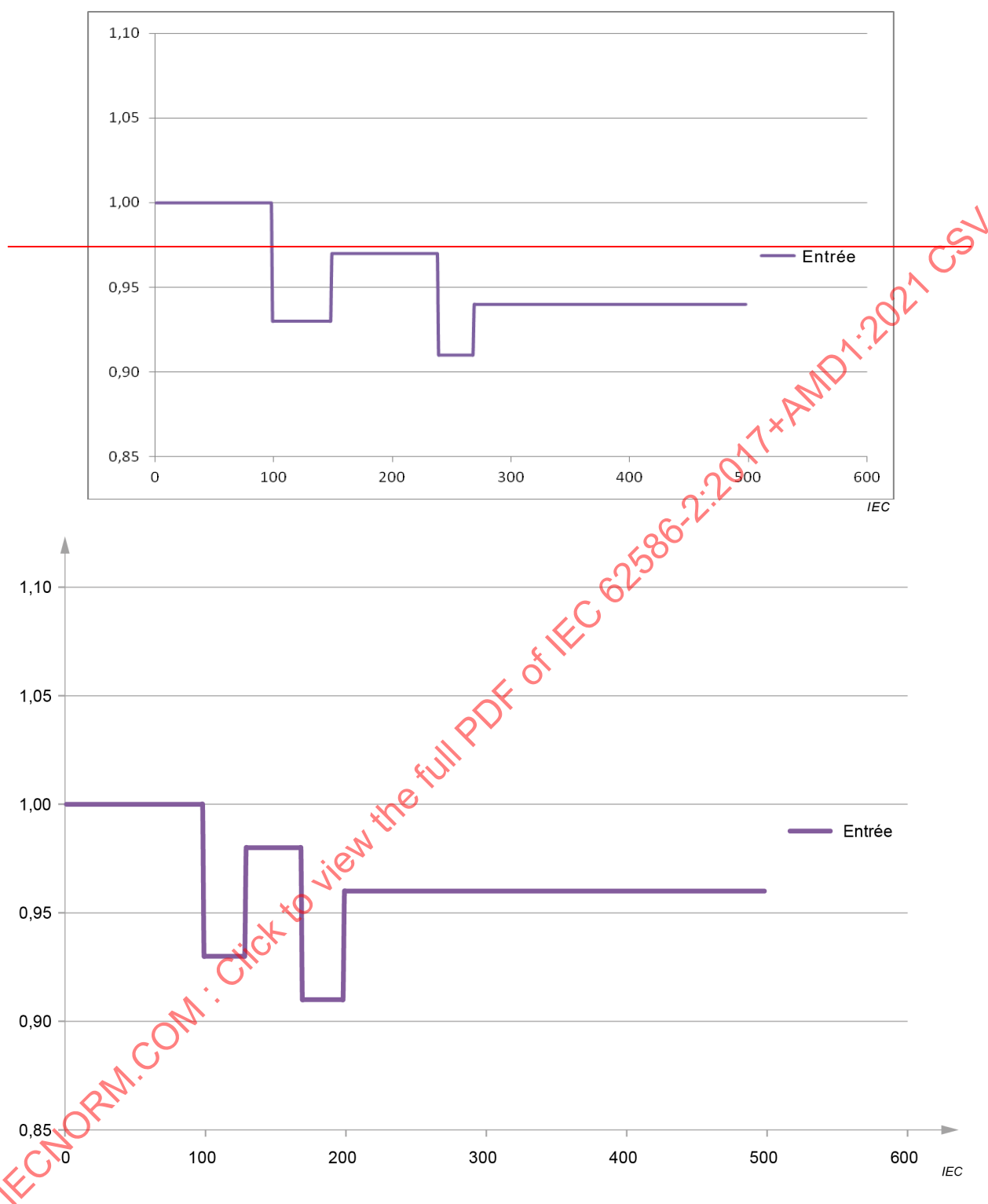


Figure 30 – Forme d'onde de l'essai A13.5.1

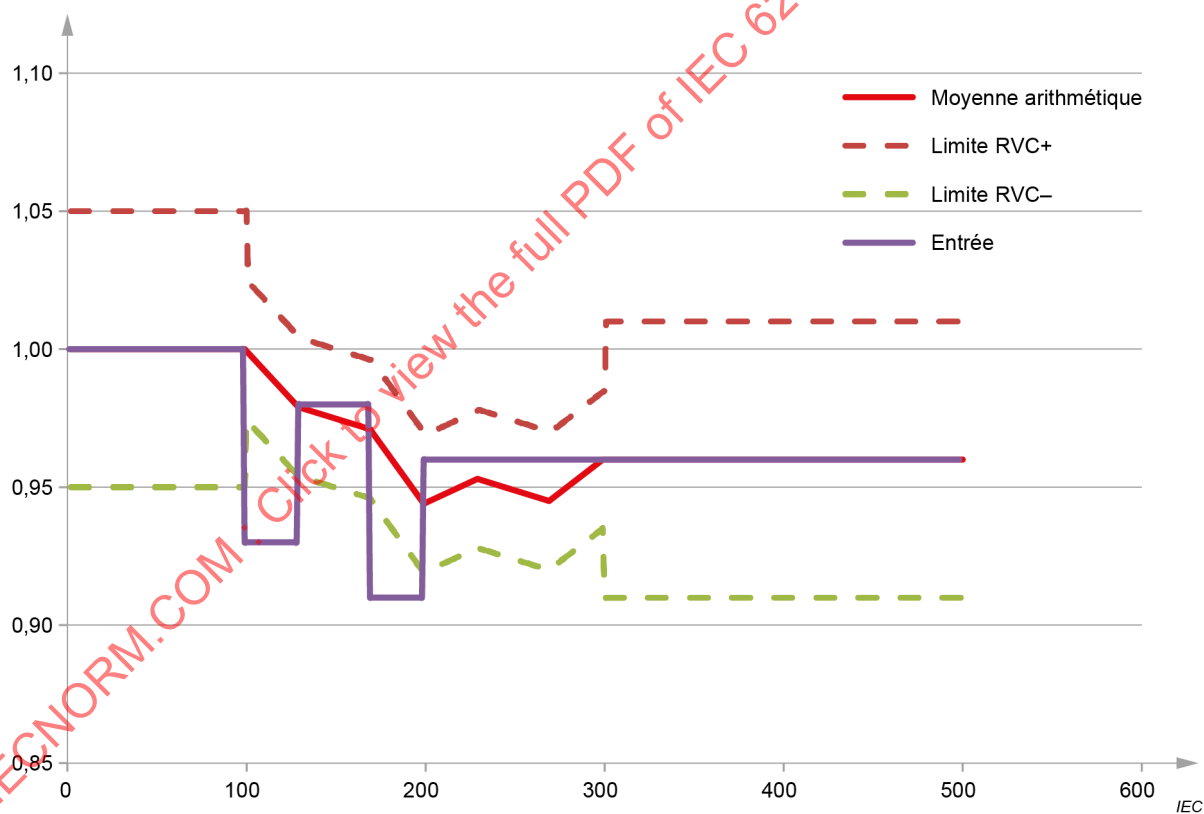
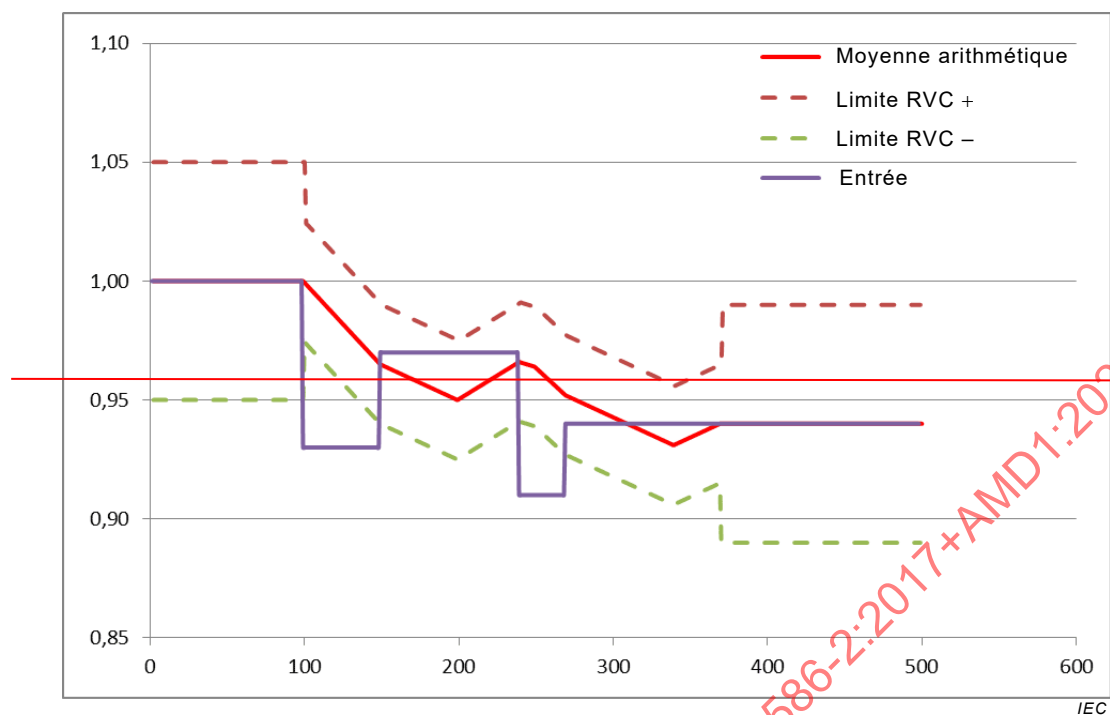


Figure 31 – Forme d'onde de l'essai A13.5.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

6.13.7.2 Essai 2 (Deux événements RVC détectés)

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A13.5.2	Vérifier que, si le deuxième événement RVC démarre après que la valeur du signal logique "tension en régime établi" est devenue TRUE, deux événements RVC seront détectés.	P4 pour la fréquence	L'essai doit être réalisé conformément au Tableau 15.	Deux événements RVC détectés: RVC1: Début: 100 demi-cycles $\Delta U_{\max}$: 7,0 % U_{din} ΔU_{ss}: 1,0 % U_{din} Durée: 40 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles RVC2: Début: 280 demi-cycles $\Delta U_{\max}$: 8,0 % U_{din} ΔU_{ss}: 2,0 % U_{din} Durée: 60 demi-cycles $\pm$ 2 demi-cycles

Tableau 15 – Spécification de l'essai A13.5.2

Définition d'essai ^a	$t_0 = 0$ (début de l'essai)	$t_1 = 100$ demi-cycles	$t_2 = 140$ demi-cycles	$t_3 = 280$ demi-cycles	$t_4 = 340$ demi-cycles	t_{fin}
U_{vss}	100 % de U_{din}	93 % de U_{din}	97 % de U_{din}	91 % de U_{din}	94 % de U_{din}	97 % de U_{din}

^a Cette séquence d'essai est décrite à la Figure 32;

^b les limites théoriques sont décrites à la Figure 33.

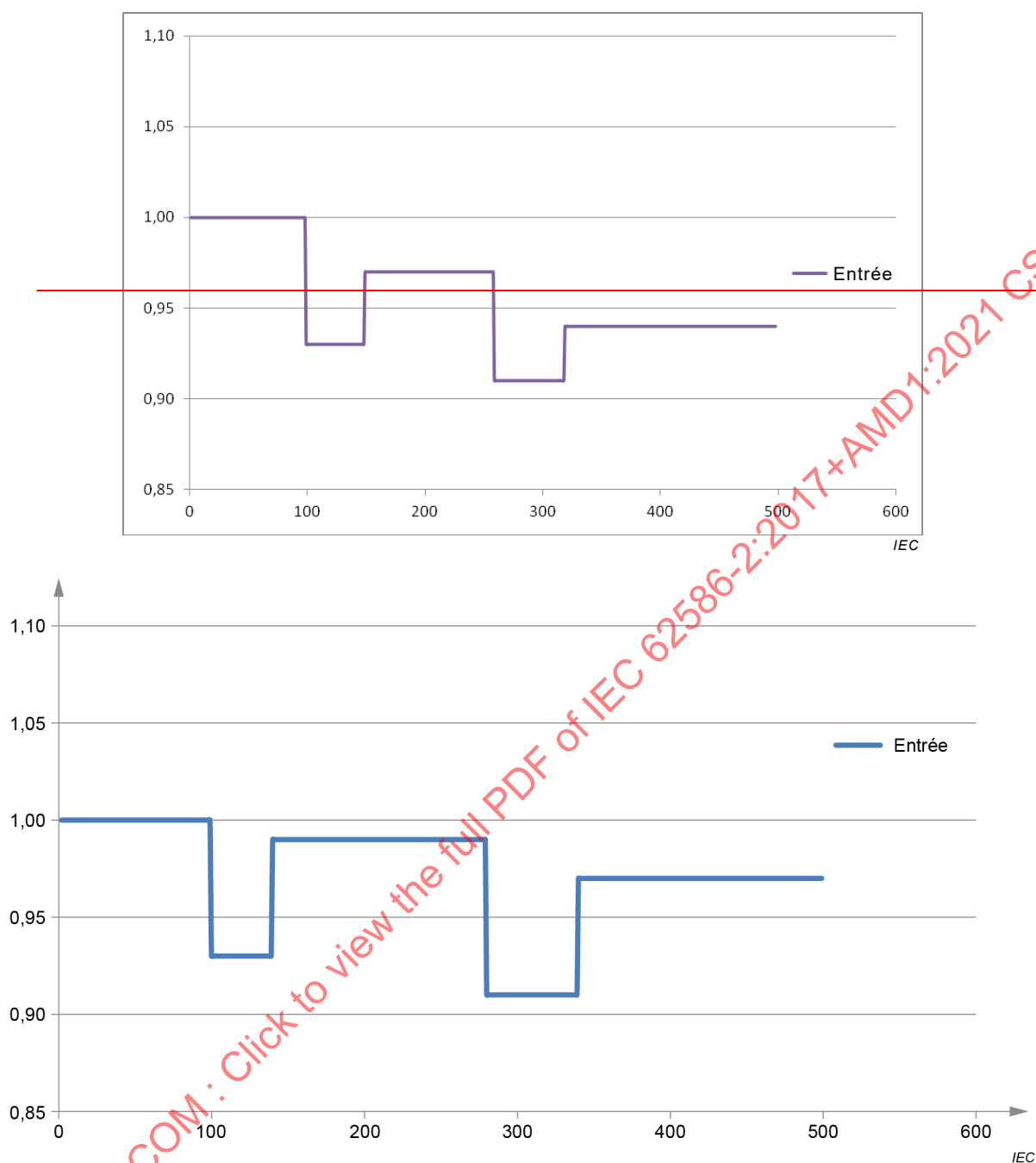


Figure 32 – Forme d'onde de l'essai A13.5.2

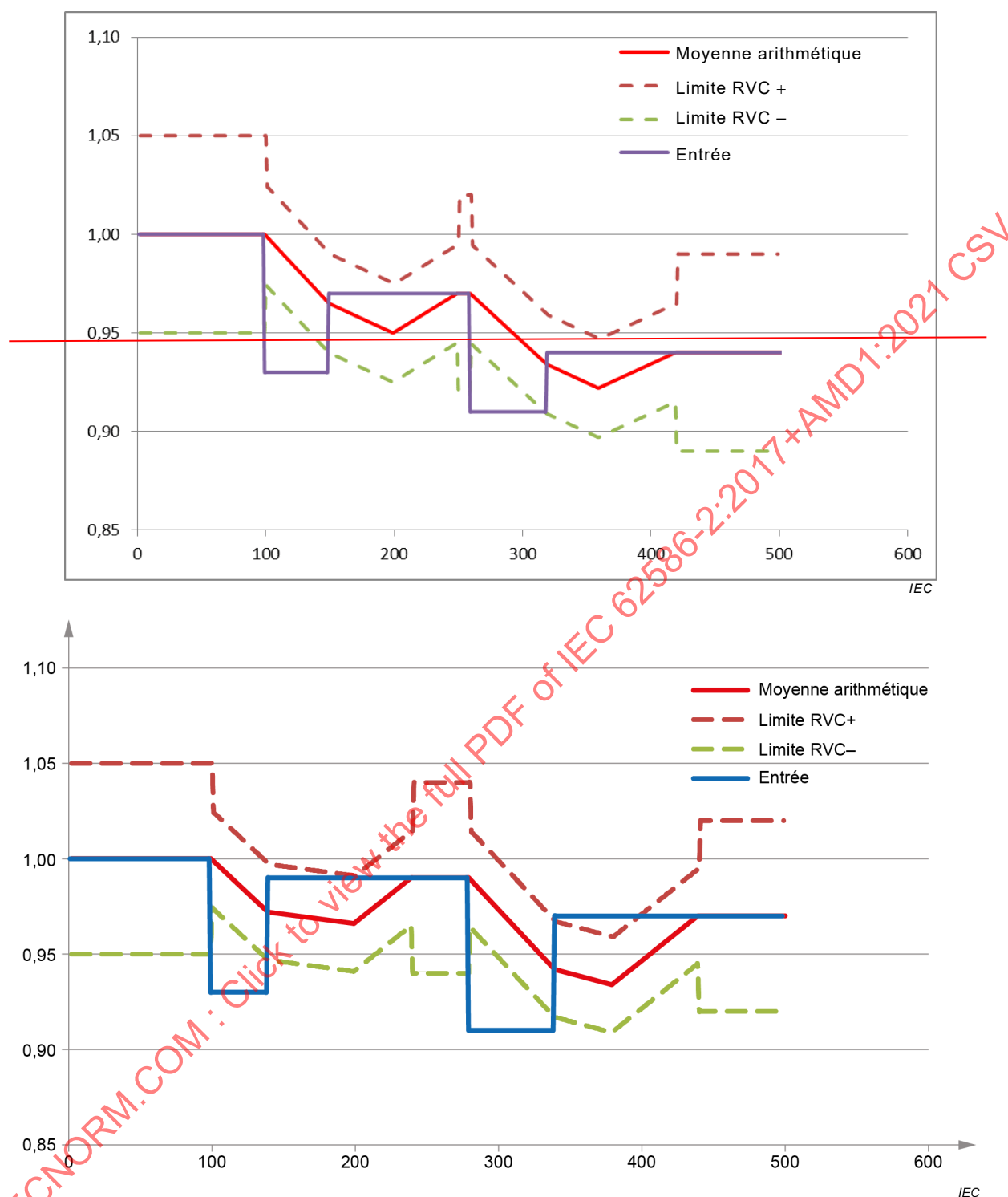


Figure 33 – Forme d'onde de l'essai A13.5.2 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz

6.14 Amplitude du courant

La procédure d'essai spécifiée en 6.2 doit être utilisée (en remplaçant "amplitude de tension" par "amplitude de courant") avec les points d'essai applicables spécifiés dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

6.15 Courant harmonique

La procédure d'essai spécifiée en 6.6 doit être utilisée (en remplaçant "amplitude de tension" par "amplitude de courant") avec les points d'essai applicables spécifiés dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

6.16 Courants interharmoniques

La procédure d'essai spécifiée en 6.7 doit être utilisée (en remplaçant "amplitude de tension" par "amplitude de courant") avec les points d'essai applicables spécifiés dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

6.17 Déséquilibre de courant

6.17.1 Généralités

Utiliser une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux respectant ou dépassant les valeurs de stabilité suivantes dans les conditions de référence: tension $\pm 0,02$ %, angle de phase $\pm 0,02^\circ$

NOTE 1 Les conditions de référence pour PQI sont définies dans l'IEC 62586-1.

NOTE 2 Si la valeur spécifiée de I_n est supérieure à 5 A, le courant de phase peut être choisi dans un intervalle compris entre 20 % et 100 % de I_n , mais pas en deçà de 5 A.

6.17.2 Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure

N°	Objectif de l'essai	Conditions d'essai	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A17.1.1	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 sur 100,2 % de I_n , $0,00^\circ$ Canal 2 sur 99,9 % de I_n , $-120,00^\circ$ Canal 3 sur 99,9 % de I_n , $120,00^\circ$	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 0 % et 0,35 %.
A17.1.2	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 sur 110 % de I_n , $0,00^\circ$ Canal 2 sur 95 % de I_n , $-120,00^\circ$ Canal 3 sur 95 % de I_n , $120,00^\circ$	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 4,8 % et 5,2 %.
A17.1.3	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 sur 100 % de I_n , $0,00^\circ$ Canal 2 sur 100 % de I_n , $-150,00^\circ$ Canal 3 sur 100 % de I_n , $90,00^\circ$	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 17,5 % et 18,1 %.

A17.1.4	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 sur 55 % de I_n , $0,00^\circ$ Canal 2 sur 47,5 % de I_n , $-120,00^\circ$ Canal 3 sur 47,5 % de I_n , $120,00^\circ$	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 4,7 % et 5,3 %.
A17.1.5	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 sur 105 % de I_n , $0,00^\circ$ Canal 2 sur 97,5 % de I_n , $-120,5^\circ$ Canal 3 sur 97,5 % de I_n , $120,5^\circ$	N.A.	Vérifier si i_0 se situe entre 1,8 % et 2,2 %. Vérifier si i_2 se situe entre 2,8 % et 3,2 %.

7 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe S selon l'IEC 61000-4-30

7.1 Fréquence industrielle

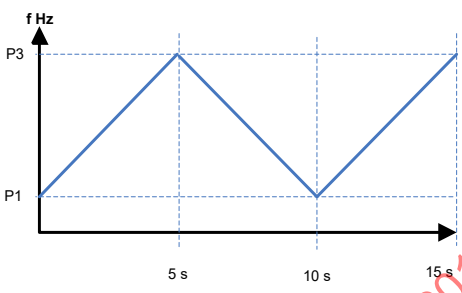
7.1.1 Généralités

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

7.1.2 Méthode de mesure

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

Chaque essai doit durer au moins 2 min.

N°	Objectif 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 graphique ci-dessous): Triangle P1-P3 Durée: 5 s Triangle P3-P1 Durée: 5 s 	Compter 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'essai est identique à celle définie pour la classe A.

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N°	Objectif 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	Vérifier l'étendue de mesure	P1 pour la fréquence ^a	N.A.	TC10s(unc)
S1.2.2	Vérifier l'étendue de mesure	P2 pour la fréquence ^a	N.A.	TC10s(unc)
S1.2.3	Vérifier l'étendue de mesure	P3 pour la fréquence ^a	N.A.	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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".				

7.1.3.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

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

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N°	Objectif 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	Mesurer l'influence de l'amplitude de tension sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis à l'Article 8).	P2 pour la fréquence ^{a b}	S1 pour l'amplitude de la tension	TC10s(unc)
S1.3.2	Mesurer l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis à 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" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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.				

7.1.4 Evaluation de mesure

N°	Objectif de l'essai	Essai
S1.4.1	Canal de référence	Il doit être vérifié 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 industrielle.

7.2 Amplitude de la tension d'alimentation

7.2.1 Méthode de mesure

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

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif de l'essai	Essai
S2.1.1	Vérifier les mesures sans intervalles et sans chevauchement	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe F.
NOTE Les essais suivants ne sont pas répertoriés ici car ils sont couverts par d'autres essais: vérifier la mesure efficace vraie (couverte par d'autres essais), vérifier la précision de base de la mesure de 10/12 cycles (couverte par d'autres essais).		

7.2.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure

7.2.2.1 Incertitude dans les conditions de référence

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

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif 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	Vérifier l'étendue de mesure	P1 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)
S2.2.2	Vérifier l'étendue de mesure	P3 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)
S2.2.3	Vérifier l'étendue de mesure	P5 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)

7.2.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

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

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif 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	Mesurer l'influence de la fréquence sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis en 8).	P3 pour l'amplitude de la tension	S1 pour la fréquence	TC10/12(unc)
			S3 pour la fréquence	TC10/12(unc)
S2.3.2	Mesurer l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis en 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 Evaluation de mesure

Non applicable.

7.2.4 Agrégation de mesure

7.2.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

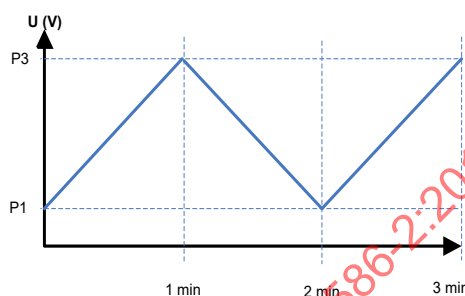
Non exigé pour la classe S.

La classe S nécessite des blocs 10/12 cycles sans intervalles et sans chevauchement (essai S2.1.1). 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 impulsions de 10 min RTC consécutives.

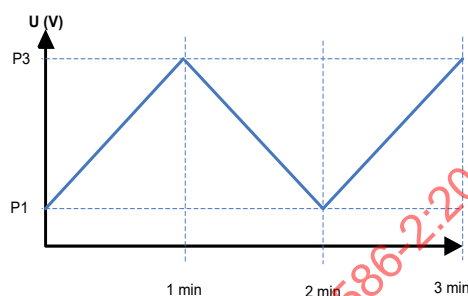
N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S2.5.1	Vérifier l'implémentation sans intervalles	Boucle (voir graphique ci-dessous): – variation linéaire de la tension de P1 à P3 pendant une durée de 1 min, puis – variations linéaires de la tension de P3 à P1 pendant une durée de 1 min.	$f = 50,125$ Hz (couvrant 50 Hz) et/ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	Vérifier que l'agrégation de 150/180 cycles est conforme à l'IEC 61000-4-30.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 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 de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai
S2.6.1	Vérifier l'agrégation de 10 min.	Boucle (voir graphique ci-dessous): – variation linéaire de la tension de P1 à P3 pendant une durée de 1 min, puis – variations linéaires de la tension de P3 à P1 pendant une durée de 1 min.	S2 pour la fréquence	Vérifier que l'agrégation de 10 min est conforme à l'IEC 61000-4-30.



7.2.4.4 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

7.3 Papillotement

Des essais doivent être réalisés conformément aux exigences d'essai de l'IEC 61000-4-15.

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

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

7.4.1 Exigences générales

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
S4.1.1	Vérifier que les valeurs appropriées sont utilisées pour $U_{\text{eff}(1)}$ ou $U_{\text{eff}(1/2)}$. Si $U_{\text{eff}(1/2)}$ est utilisé, vérifier que les tensions $U_{\text{rms}(1/2)}$ sont synchronisées indépendamment sur chaque canal sur le 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 de générateur synchronisé. – A T1, injecter une coupure à 0 % de U_{din} d'une durée de 2 cycles suivie par un palier à 90 % de U_{din} d'une durée de 2 cycles, puis un régime établi à 94 % de U/V sur le canal 1. – A T1 + 10 cycles + 1/3 cycle, appliquer le même profil sur le canal 2. – A T1 + 20 cycles + 1/3 cycle, appliquer le même profil sur le canal 3. Voir Figure 1 et Figure 2.	Pour l'implémentation de $U_{\text{eff}(1)}$, vérifier que la séquence $U_{\text{eff}(1)}$ contient au moins une valeur sur chaque phase ayant l'amplitude de la coupure injectée (dans la précision d'amplitude définie par l'IEC 61000-4-30). Pour $U_{\text{eff}(1/2)}$: – vérifier, pour chaque canal, que la séquence de $U_{\text{eff}(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 4: – vérifier la balise temporelle de $U_{\text{eff}(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 1: T1 + 1/2 cycle; – vérifier que la balise temporelle de $U_{\text{eff}(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 2 est T1 + 10,5 cycles ± 1/2 cycle; – vérifier que la balise temporelle de $U_{\text{eff}(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 3 est T1 + 20,5 cycles ± 1/2 cycle.
S4.1.2	Vérifier l'exigence de précision de l'amplitude et de la durée ^d	P5 pour les surtensions ^b P4 pour la fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 1; 1,5; 2,5; 10; 30 et 150 cycles. NOTE 1 Pour $U_{\text{eff}(1)}$, les points d'essai 1 et 1,5 sont exclus. Voir Figure 34 et Figure 36 pour plus de détails sur l'injection du signal. Voir Figure 35 et Figure 37 pour la séquence attendue de $U_{\text{eff}(1/2)}$.	Vérifier que toutes les durées et amplitudes relevées sur les mesures de creux/surtension/coupure sont conformes à l'IEC 61000-4-30:2015, 5.4.5.1 (exigence de précision de l'amplitude) et 5.4.5.2 (exigence de précision de la durée).

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
		P3 pour les creux/coupures ^b P4 pour la fréquence ^a	Pour les implémentations de $U_{eff}(1)$, la séquence attendue dépend de l'alignement de la fenêtre U_{eff} , qui peut ne pas être synchronisée avec les passages par zéro.	
S4.1.3	Vérifier 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/coupures ^{b c} P4 pour la fréquence ^a P1 pour les creux/coupures ^{b c} P4 pour la fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée dans le temps. L'essai doit être réalisé avec la durée suivante: 2,5 cycles.	Vérifier que la précision de la durée est conforme à l'IEC 61000-4-30:2015, 5.4.5.2.
S4.1.4	Vérifier l'influence de la fréquence du réseau.	P1 pour la fréquence ^a P2 pour les creux/coupures ^b P3 pour la fréquence ^a P2 pour les creux/coupures ^b	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée dans le temps. L'essai doit être réalisé avec les durées suivantes: 2 et 30 cycles.	Vérifier que la précision de la durée est conforme à l'IEC 61000-4-30:2015, 5.4.5.2.
S4.1.5	Vérifier les creux/coupures/surtensions dans un réseau polyphasé.	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences du 7.4.2 et du 7.4.3.		
S4.1.6	Vérifier la référence de tension de glissement – fonctionnement en régime établi	1) Configuration: choisir la tension de référence de glissement avec un seuil de creux défini sur 90 % de U_{sr} , hystérésis = 2 % de U_{din} . 2) Injecter la tension en régime établi à U_{din} pendant au moins 5 min. Réduire ensuite l'amplitude de tension à 95 % de U_{din} pendant 5 min, puis à 87 % de U_{din} pendant 5 min. 3) Injecter un creux d'une durée de 5 cycles à 50 % de U_{din} .	Voir Figure 38.	Il convient de ne détecter aucun creux. Vérifier que l'instrument détecte un creux à 57,5 % de U_{ref} . NOTE 2 57,5 % = $50/87 \times 100$ %

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
S4.1.7	Vérifier la référence de tension de glissement – Condition de démarrage de la référence de glissement	1) Configuration: choisir la tension de référence de glissement avec un seuil de creux défini sur 90 % de U_{din} , hystérésis = 2 % de U_{din} . 2) Mettre l'instrument sous tension avec 0 V injecté aux tensions d'entrée.	Voir Figure 39	L'instrument doit détecter un début de coupure.
		3) Après 5 min + temps d'amorçage de l'instrument, injecter la tension = U_{din} NOTE 3 L'objectif est de vérifier que la tension de référence de glissement est générée à partir d'une valeur initiale de U_{din} et qu'elle n'est pas actualisée tant que la tension n'est pas appliquée.		Vérifier que l'instrument a détecté une fin de coupure.
a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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 Points d'essai P1, P2, P3, P4 et P5 décrits dans le Tableau 3 et dans l'IEC 61000-4-30:2015, Tableau C.1. c Le point d'essai P1 ne doit pas être identifié comme un creux/une surtension et le point d'essai P2 doit être identifié comme un creux/une surtension. d La valeur recommandée pour le seuil de creux est de 90 % de U_{din} et la valeur recommandée pour le seuil de surtension est de 110 % de U_{din}, hystérésis = 2 %.				

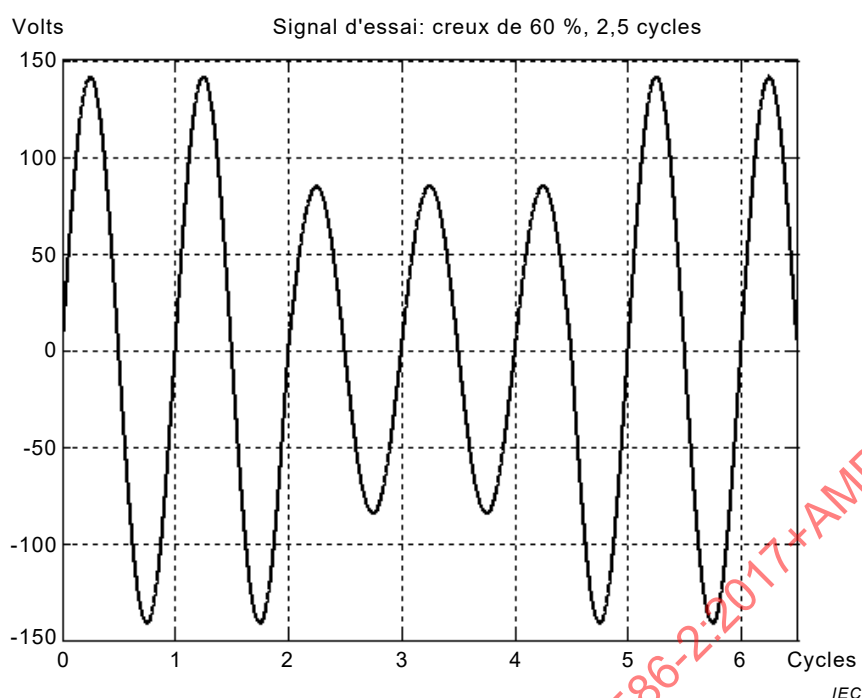


Figure 34 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai S4.1.2

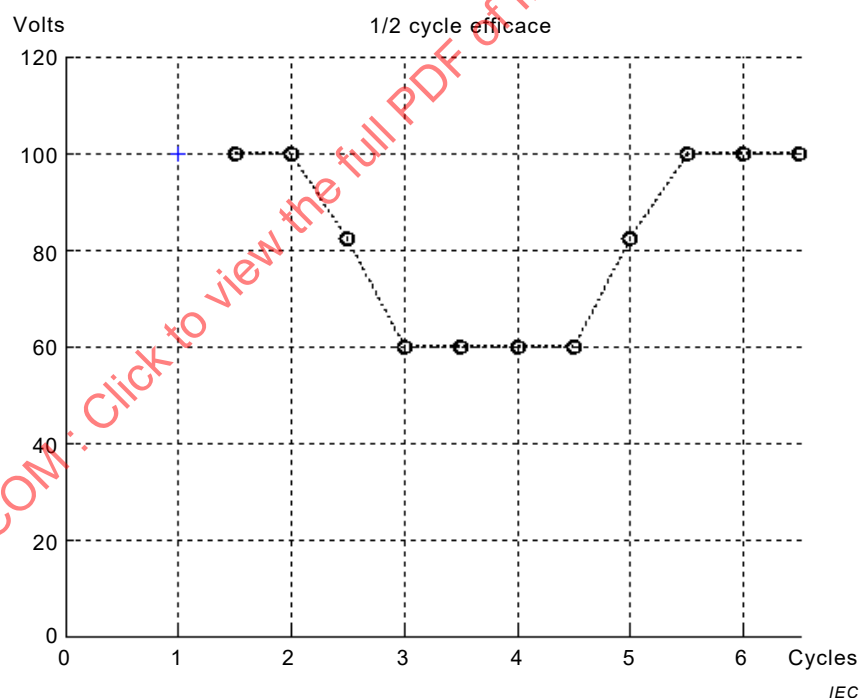


Figure 35 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai S4.1.2

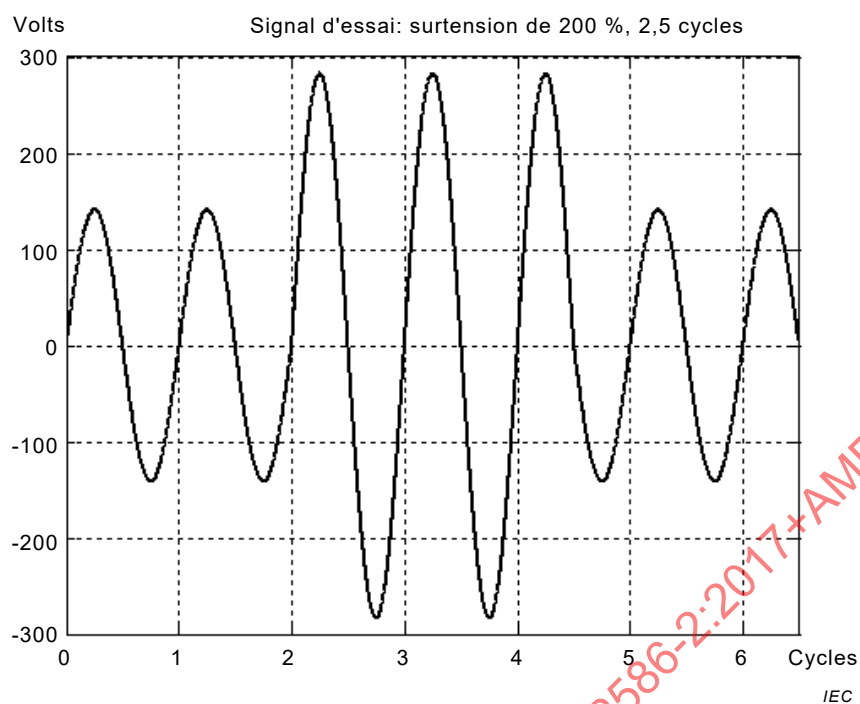


Figure 36 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai S4.1.2

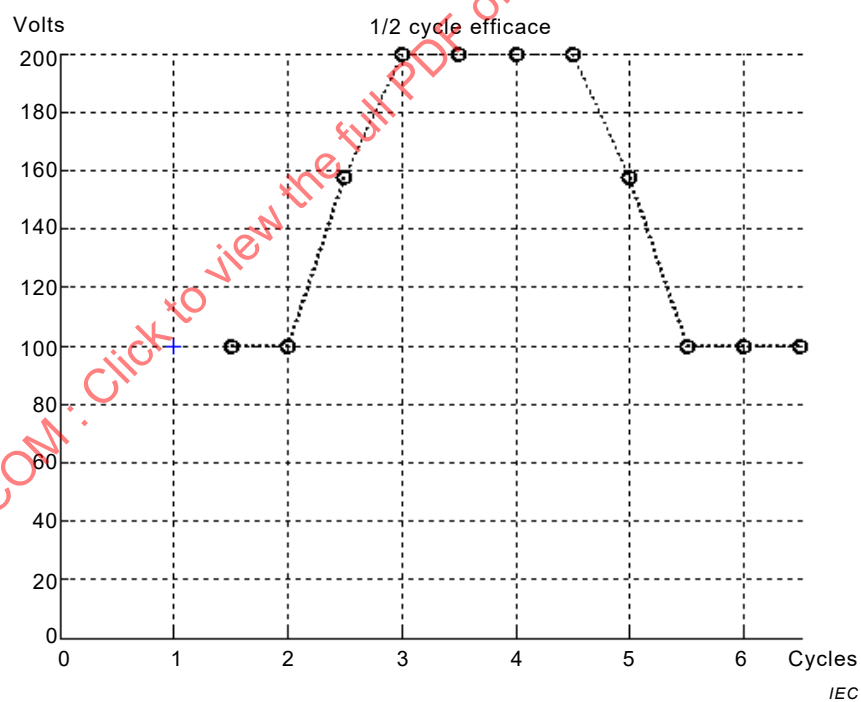


Figure 37 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des surtensions conformément à l'essai S4.1.2

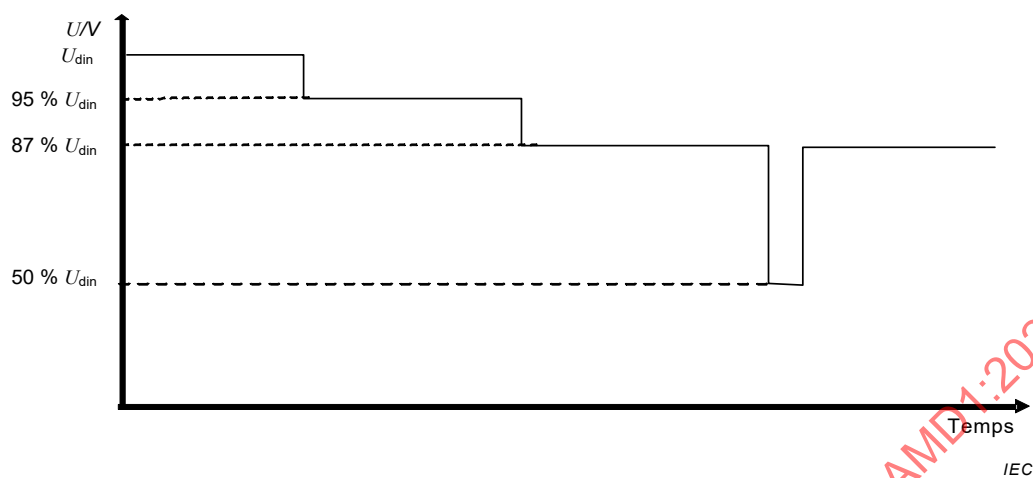


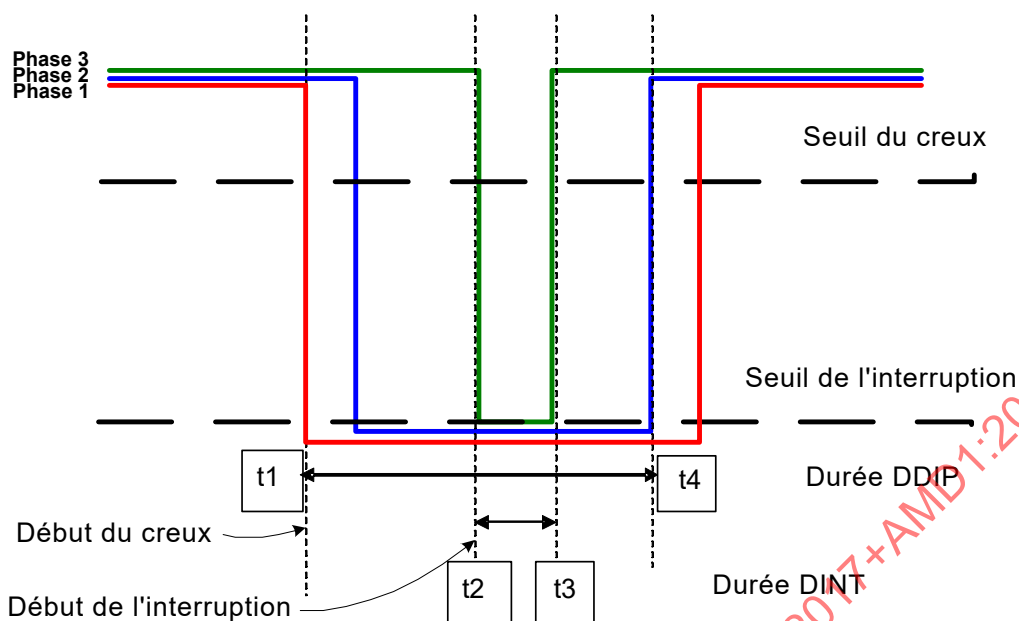
Figure 38 – Essai de la tension de référence de glissement



Figure 39 – Condition de démarrage de la référence de glissement

7.4.2 Vérification des creux/coupures dans un réseau polyphasé

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
S4.2.1	Vérifier que les creux et les coupures sont correctement détectés dans un réseau polyphasé, en appliquant un essai unique avec une perturbation non synchrone à 3 phases contenant à la fois un creux et une coupure.	P4 pour la fréquence pendant au moins 15 s Seuil de creux = 90 % de U_{din}, hystérésis = 2 % de U_{din} Seuil de coupure = 10 % de U_{din}, hystérésis = 2 % de U_{din} Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. – Commencer l'essai avec les trois phases définies sur U_{din}. – A $r1$ (synchronisé au passage par zéro sur la phase 1), injecter 0 % de U_{din} sur la phase 1. – A $r1 + 1$ cycle (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 0 % de U_{din} sur la phase 2. – A $r2$ (synchronisé au passage par zéro sur la phase 3), injecter 0 % de U_{din} sur la phase 3. – A $r3$ (synchronisé au passage par zéro sur la phase 3), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 3. – A $r3 + 1$ cycle (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 2. – A $r4$ (synchronisé au passage par zéro sur la phase 1), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 1. Voir Figure 40, Figure 41 et Figure 42.	– Si $U_{rms(1/2)}$ est implémenté, vérifier, pour chaque canal, que la séquence de $U_{eff(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 42. – Vérifier que la valeur relevée pour la durée de creux polyphasée est correcte et correspond à 6,5 cycles (dans la précision de temps définie dans l'IEC 61000-4-30). – Vérifier que la valeur relevée pour la durée de coupure polyphasée est correcte et correspond à 1,5 cycles (dans la précision de temps définie dans l'IEC 61000-4-30). – Vérifier que la valeur relevée pour la tension restante sur la durée de creux polyphasée est correcte et correspond à 0 % de U_{din} (dans la précision d'amplitude définie par l'IEC 61000-4-30).



NOTE La figure n'est pas à l'échelle.

Figure 40 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés

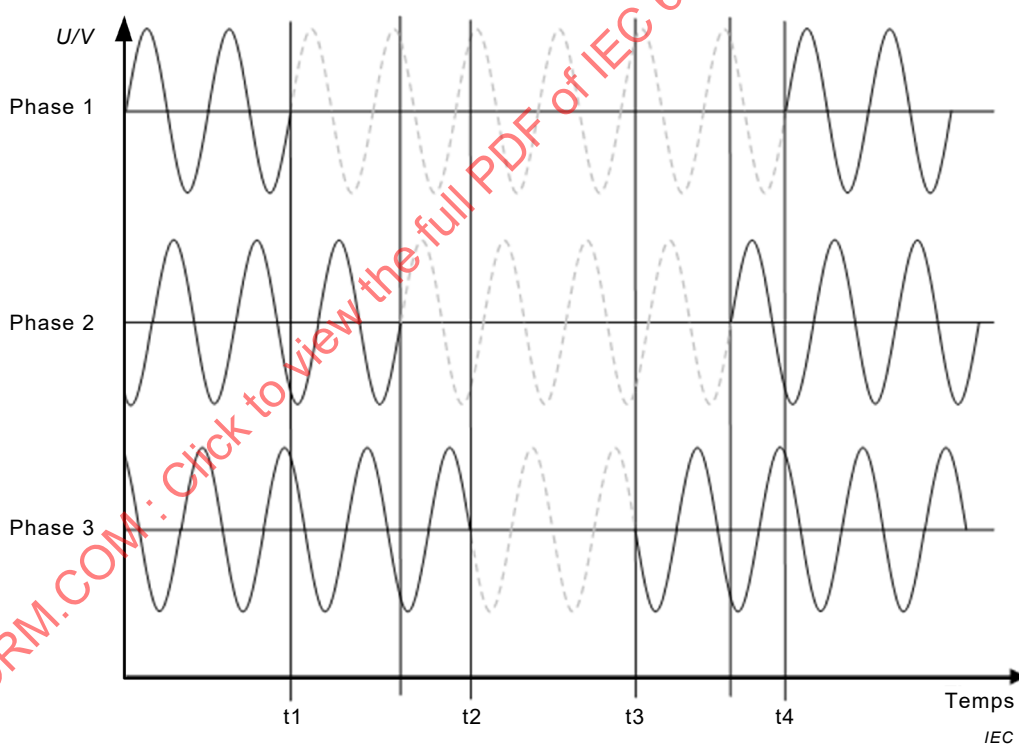


Figure 41 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés

	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ N	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (début du creux)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 6$ (début de la coupure)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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

	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 9$ (fin de la coupure)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (fin du creux)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
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

IEC

Figure 42 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés

7.4.3 Vérification des surtensions dans un réseau polyphasé

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
S4.3.1	Vérifier que les surtensions sont correctement détectées dans un réseau 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 % de U_{din} , hystérésis = 2 % de U_{din} Il convient d'effectuer des paliers de tension au passage par zéro pour chaque phase.	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. – Commencer l'essai avec les trois phases définies sur U_{din} . – A t_1 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 1), injecter 130 % de U_{din} sur la phase 1. – A $t_1 + 1$ cycle (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 130 % de U_{din} sur la phase 2. – A $t_1 + 2$ cycles (synchronisé au passage par zéro sur la phase 3), injecter 130 % de U_{din} sur la phase 3. – A $t_1 + 4$ cycles (synchronisé au passage par zéro sur les phases 1 et 3), injecter 100 % de U_{din} sur les phases 1 et 3. – A t_3 (synchronisé au passage par zéro sur la phase 2), injecter 100 % de U_{din} sur la phase 2. Voir Figure 43 et Figure 44.	– Si $U_{eff(1/2)}$ est implémenté, vérifier, pour chaque canal, que la séquence de $U_{eff(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 44. – Vérifier que la valeur relevée pour la durée de surtension polyphasée est correcte et correspond à 6,5 cycles (dans la précision de temps définie dans l'IEC 61000-4-30). – Vérifier que la valeur relevée pour l'amplitude de surtension polyphasée est correcte et correspond à 130 % de U_{din} (dans la précision d'amplitude définie par l'IEC 61000-4-30).

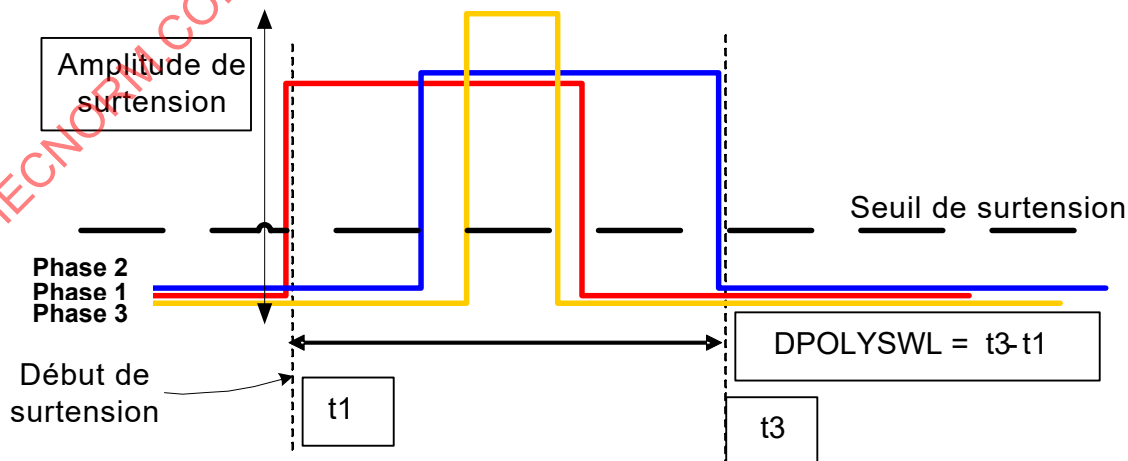


Figure 43 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées

	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ N	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (début de la surtension)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 6$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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

	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 9$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (fin de la surtension)	$U_{\text{eff}(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
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

IEC

Figure 44 – 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'évaluation du composant homopolaire (u_0) est facultative.

Utiliser une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux respectant ou dépassant les valeurs de stabilité suivantes sous les conditions de référence suivantes: $\pm 0,05$ %.

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

N°	Objectif de l'essai	Conditions d'essai	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
S5.1.1	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre.	Connecter une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 100 % de U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 100 % de U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 100 % de U_{din}	N.A.	Vérifier si u_2 se situe entre 0 % et 0,3 %. Vérifier si u_0 se situe entre 0 % et 0,3 %, si évalué.
S5.1.2	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 73 % de U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 80 % de U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 87 % de U_{din}	N.A.	Vérifier si u_2 se situe entre 4,75 % et 5,35 %. Vérifier si u_0 se situe entre 4,75 % et 5,35 %, si évalué.
S5.1.3	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 152 % de U_{din} Canal 2 (L2 à N) sur 140 % de U_{din} Canal 3 (L3 à N) sur 128 % de U_{din}	N.A.	Vérifier si u_2 se situe entre 4,65 % et 5,25 %. Vérifier si u_0 se situe entre 4,65 % et 5,25 %, si évalué.
S5.1.4	Vérifier la précision de la mesure de déséquilibre avec le déphasage avec un réseau à 4 fils.	Connecter une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: Canal 1 (L1 à N) sur 100 % de U_{din} , 0° Canal 2 (L2 à N) sur 90 % de U_{din} , - 122° Canal 3 (L3 à N) sur 100 % de U_{din} , + 118°	N.A.	Vérifier si $u_2 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ et si $u_0 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$, si évalué.

7.5.3 Agrégation

Il doit être vérifié que les valeurs agrégées sont fournies par l'équipement soumis à l'essai. Aucun essai de précision des valeurs agrégées n'est exigé.

7.6 Harmoniques de tension

7.6.1 Généralités

Le fabricant doit spécifier si l'implémentation de l'agrégation utilise des intervalles de données 10/12 cycles sans intervalles ou avec intervalles.

- L'implémentation sans intervalles sera soumise à l'essai S6.1.1.
- L'implémentation avec intervalles sera soumise à l'essai S6.1.2.

Le fabricant doit spécifier si l'implémentation des données 10/12 cycles utilise des groupes ($U_{g,h}$) ou des sous-groupes d'harmoniques ($U_{sg,h}$).

- L'implémentation de sous-groupe sera soumise à l'essai S6.1.3.
- L'implémentation de groupe sera soumise à l'essai S6.1.4.

7.6.2 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S6.1.1	Si le fabricant a implémenté une méthode de mesure sans intervalles: Vérifier que les intervalles de mesure 10/12 cycles sont sans intervalle et sans chevauchement.	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe F.		
S6.1.2	Si le fabricant a implémenté une méthode de mesure avec intervalles: Vérifier qu'au moins une valeur 10/12 cycles est calculée tous les 50/60 cycles.	Appliquer les conditions de référence (y compris une composante fondamentale constante) et ajouter un contenu harmonique de tension variable comme suit: – démarrer à P2 pour les harmoniques (10 % sur la 3 ^e harmonique); – effectuer une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure. Appliquer ce signal d'essai pendant au moins 10 min (pour garantir que les intervalles plus importants ne sont pas visibles pendant les calculs d'agrégation de 10 min).	S2 pour la fréquence (50/60 Hz)	Soumettre à l'essai la balise temporelle ainsi que le numéro de séquence et l'amplitude de tension des blocs 10/12 cycles pour la 3 ^e harmonique. Vérifier que: – les intervalles 10/12 cycles sont fournis de manière régulière à un débit minimal de 1 par seconde pendant tout l'essai; – les intervalles 10/12 cycles affichent au moins 10 valeurs uniques comprises entre 0 % et 10 % pour chaque période d'accélération ou de décélération; – la séquence des intervalles 10/12 cycles affiche des valeurs qui se répètent toutes les 20 s.
S6.1.3	Si le fabricant a implémenté une mesure de sous-groupe harmonique ($U_{sg,h}$): Vérifier que les mesures 10/12 cycles utilisent la	Appliquer les conditions de référence, plus P1 pour les harmoniques (vérifier la mesure du sous-groupe de base).	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (la 2 ^e harmonique est présente à 5 %)

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
	mesure de sous-groupe harmonique ($U_{sg,h}$) issue de l'IEC 61000-4-7.	Appliquer les conditions de référence plus P1 pour les interharmoniques (supprimer l'utilisation incorrecte de $U_{g,h}$).	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (aucun contenu significatif détecté)
		Appliquer les conditions de référence plus S4 pour les interharmoniques (supprimer l'utilisation incorrecte de U_g).	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (la 2 ^e harmonique est présente à 4 %)
S6.1.4	Si le fabricant a implémenté une mesure de groupe harmonique ($U_{g,h}$): Vérifier que les mesures 10/12 cycles utilisent la mesure de groupe harmonique ($U_{g,h}$) issue de l'IEC 61000-4-7.	Appliquer les conditions de référence plus P1 pour les harmoniques (vérifier la mesure du groupe de base).	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (la 2 ^e harmonique est présente à 5 %)
		Appliquer les conditions de référence plus S4 pour les interharmoniques (supprimer l'utilisation incorrecte de U_g ou $U_{sg,h}$).	N.A.	TC10/12(unc)-harm pour la 2 ^e harmonique (la 2 ^e harmonique est présente à environ 7,2 %)
S6.1.5	Vérifier que les mesures sont effectuées au moins jusqu'au 40 ^e rang.	N.A.	N.A.	Vérifier qu'au moins 40 harmoniques sont fournies par l'appareil.
S6.1.6	Si le taux de distorsion harmonique est calculé et si le fabricant a implémenté une mesure de sous-groupe harmonique ($U_{sg,h}$): Vérifier qu'il s'agit du taux de distorsion harmonique de sous-groupe (THDS) issu de l'IEC 61000-4-7.	Appliquer les conditions de référence plus P5 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-thd (distorsion significative détectée)
		Appliquer les conditions de référence plus P5 pour les interharmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-thd (aucune distorsion significative détectée)
S6.1.7	Vérifier qu'un facteur de crête d'au moins 2 est pris en charge par l'appareil.	Appliquer les conditions de référence, plus S1 pour les harmoniques (facteur de crête de 2).	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques
S6.1.8	Vérifier qu'un filtre anti-repliement correctement conçu est utilisé sur l'appareil et qu'il assure (en combinaison avec le suréchantillonnage) un	^a Appliquer les conditions de référence, plus 10 % de U_{din} à $75,0 \times$ la fréquence fondamentale.	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques (aucun repliement détecté)

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		Appliquer les conditions de référence, plus 10 % de U_{din} à $150,0 \times$ la fréquence fondamentale.	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques (aucun repliement détecté)
		Appliquer les conditions de référence, plus 10 % de U_{din} à $501,0 \times$ la fréquence fondamentale.	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques (aucun repliement détecté)
^a Seuls trois points d'essai anti-repliement obligatoires sont définis ici afin de simplifier les exigences minimales de l'essai. 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 un équipement similaire. ^b Cet essai ne s'applique que si le fabricant a choisi d'implémenter le filtre anti-repliement facultatif.				

7.6.3 Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure

7.6.3.1 Incertitude de mesure et étendue de mesure

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S6.2.1	Vérifier l'incertitude de mesure – harmonique paire unique	Conditions de référence plus P1 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
S6.2.2	Vérifier l'incertitude de mesure – harmonique impaire unique	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
S6.2.3	Vérifier l'incertitude de mesure – harmonique élevée unique	Conditions de référence plus P3 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
S6.2.4	Vérifier l'étendue de mesure – amplitudes harmoniques minimales	Conditions de référence plus P4 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables
S6.2.5	Vérifier l'étendue de mesure – amplitudes harmoniques maximales	Conditions de référence plus P5 pour les harmoniques	N.A.	TC150/180(unc)-harm pour les harmoniques applicables

Les valeurs sur 150/180 cycles sont choisies pour ces essais afin de simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 50 harmoniques. Cette procédure est plus facile dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.

7.6.3.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

Chaque essai doit durer au moins 10 s.

N°	Objectif 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)
S6.3.1	Vérifier l'influence de la fréquence sur l'incertitude de mesure.	Conditions de référence plus P1 pour les harmoniques (rang harmonique le plus faible)	S1 pour la fréquence (fréquence la plus faible)	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques
		Conditions de référence plus P3 pour les harmoniques (rang harmonique le plus élevé)	S3 pour la fréquence (fréquence la plus élevée)	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques
S6.3.2	Vérifier l'influence de l'amplitude de tension sur l'incertitude de mesure	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	S1 pour l'amplitude de tension (liaison la plus faible)	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques
		Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	S3 pour l'amplitude de tension (tension la plus élevée)	TC150/180(unc)-harm pour les 40 harmoniques
Les valeurs sur 150/180 cycles sont choisies pour ces essais afin de simplifier l'extraction des données, car il sera nécessaire d'extraire les données de mesure pour les 40 harmoniques. Cette procédure est plus facile dans une fenêtre de 3 s que dans une fenêtre plus courte.				

7.6.4 Evaluation de mesure

Non applicable.

7.6.5 Agrégation de mesure

7.6.5.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S6.4.1	Vérifier le chevauchement d'agrégation 1	Conditions de référence plus P2 pour les harmoniques	$f = 49,99$ ou $59,99$ Hz Durée de l'essai = 11 min	Soumettre à l'essai la balise temporelle ainsi que le numéro de séquence des blocs pour la 3 ^e harmonique. La resynchronisation avec l'impulsion de 10 min est admise mais pas obligatoire.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2999,5 / 600) \times 10$				

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

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S6.5.1	Si le fabricant a implémenté une méthode de mesure sans intervalles: Vérifier l'agrégation 150/180 cycles sans intervalles.	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu harmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les harmoniques; – effectuer une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 50,125$ Hz (couvrant 50 Hz) ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	TC150/180(unc)-harm pour la 3 ^e harmonique, avec l'agrégation correcte de toutes les valeurs 10/12 cycles sans intervalles. La resynchronisation avec l'impulsion de 10 min est admise mais pas obligatoire.
S6.5.2	Si le fabricant a implémenté une méthode de mesure avec intervalles: Vérifier qu'au moins trois valeurs 10/12 cycles sont utilisées dans chaque intervalle de 150/180 cycles.	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu harmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les harmoniques; – effectuer une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 50,125$ Hz (couvrant 50 Hz) ou 60,15 Hz (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	TC150/180(unc)-harm pour la 3 ^e harmonique, avec l'agrégation correcte de toutes les valeurs 10/12 cycles relevées (l'essai S6.1.2 a déjà démontré qu'au moins trois valeurs sont relevées à chaque intervalle de 150/180 cycles). La resynchronisation avec l'impulsion de 10 min est admise mais pas obligatoire.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 150/180 cycles numéro 201.				
NOTE 50,125 Hz = $(200,5 / 600) \times 150$; 60,15 Hz = $(200,5 / 600) \times 180$				

7.6.5.3 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S6.6.1	Vérifier l'agrégation de 10 min.	Conserver les conditions de référence (y compris un composant fondamental constant) et ajouter un contenu harmonique variable comme suit: – démarrer à P2 pour les harmoniques; – effectuer une décélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne 0 %; – effectuer une accélération du contenu harmonique de 1 %/s jusqu'à ce qu'il atteigne P2; – répéter la procédure.	$f = 49,99$ ou $59,99$ Hz. Durée de l'essai = 11 min	TC10-min(unc)-harm pour la 3 ^e harmonique, avec l'agrégation correcte des valeurs 10/12 cycles en fonction des numéros de séquence des blocs
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000. NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 10$				

7.6.5.4 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S6.7.1	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

7.7 Interharmoniques de tension

Si le fabricant implémente des interharmoniques, il doit spécifier la méthode et les performances de précision. L'essai vérifiera la disponibilité des données et leur précision d'après les spécifications du fabricant.

7.8 Tension de transmission de signaux sur la tension d'alimentation

7.8.1 Généralités

Si le fabricant implémente une tension de transmission de signaux, il doit spécifier la méthode et les performances de précision. L'essai vérifiera la disponibilité des données et leur précision d'après les spécifications du fabricant.

7.8.2 Méthode de mesure

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S8.1.1	Vérifier que l'utilisateur peut spécifier la fréquence porteuse à surveiller, conformément aux spécifications du fabricant.	N.A.	N.A.	Le produit permet à l'utilisateur de configurer les fréquences porteuses surveillées conformément aux spécifications du fabricant.

7.8.3 Incertitude de mesure et étendue de mesure

7.8.3.1 Incertitude dans les conditions de référence

Non applicable.

7.8.3.2 Evaluation de mesure

Non applicable.

7.8.4 Agrégation

Non applicable.

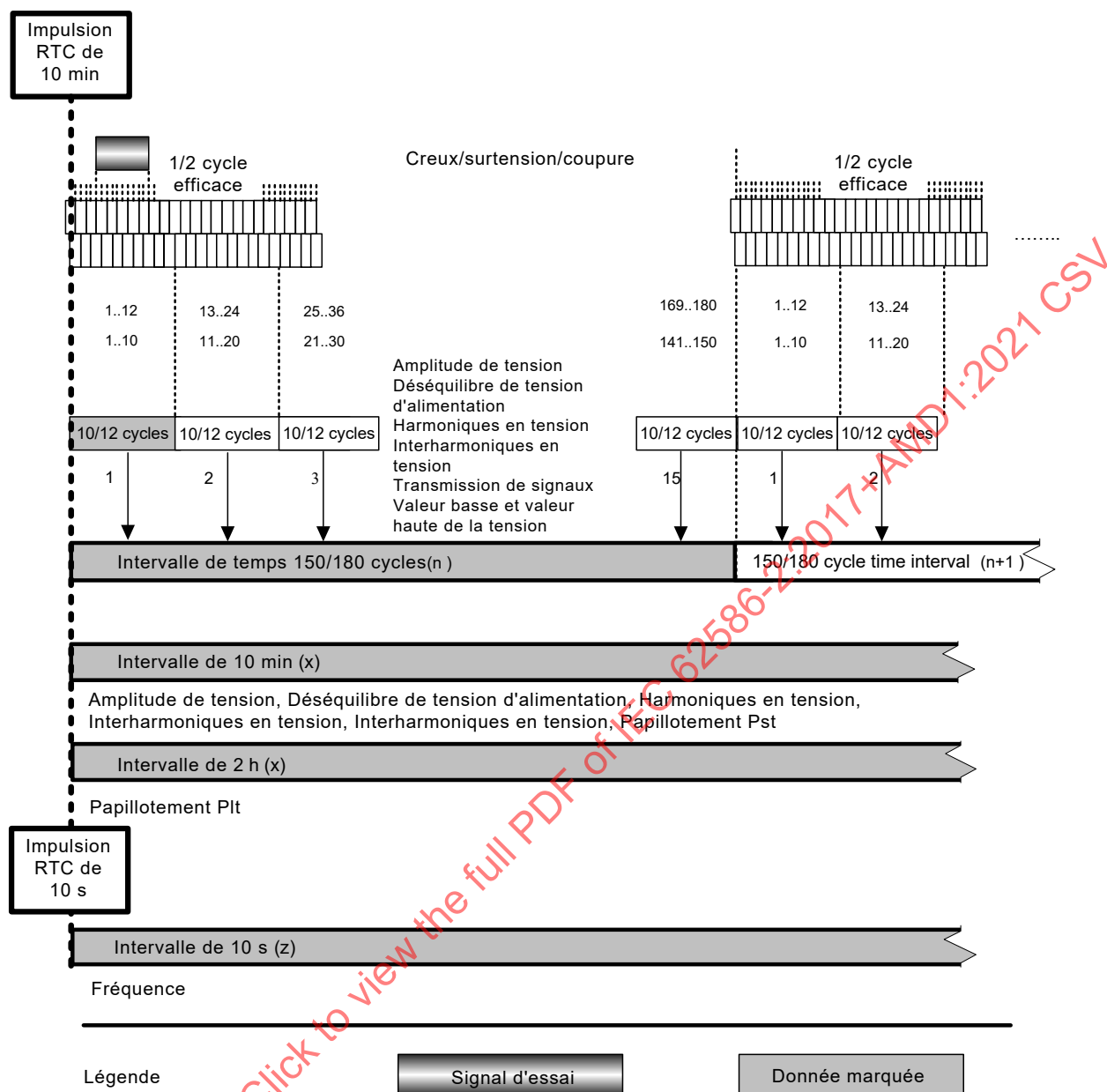
7.9 Mesure des paramètres de valeur basse et de valeur haute de la tension

Non exigée pour les instruments de classe S.

7.10 Marquage

Les exigences relatives aux essais sont identiques à celles définies pour la classe A, pour les paramètres applicables.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
S10.1.1	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par une coupure de tension pour papillotement P_{lt}	Creux: 70 % de 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 creux/la surtension/la coupure (comme représenté à la Figure 18): – papillotement (P_{lt} de 2 h)
S10.1.2	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par un creux de tension ^a	Creux: 70 % de 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 creux/la surtension/la coupure (comme représenté à la Figure 18): – fréquence industrielle (10 s); – amplitude de la tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min); – papillotement (P_{st} de 10 min); – déséquilibre de tension d'alimentation (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min); – harmoniques de tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min); – interharmoniques de tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min); – transmission de signaux (10/12 cycles) – valeur basse et valeur haute de la tension (10/12 cycles, 150/180 cycles, 10 min).
S10.1.3	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par une surtension ^a	Surtension: 120 % de U_{din} , 2 canaux, L1 + L3, Durée: 100 ms	
S10.1.4	Marquage dans un réseau polyphasé provoqué par une coupure de tension ^a	Coupure: 0 % de U_{din} , 3 canaux, L1 + L2 + L3, Durée: 100 ms	
Le creux/la surtension/la coupure 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. Il convient que l'essai dure 6 h, car il convient d'évaluer trois agrégations de 2 h. ^a Pour les instruments qui utilisent l'approche polyphasée conformément à l'IEC 62586-1, le marqueur est appliqué à toutes les phases mesurées. Pour les instruments qui utilisent l'approche canal par canal conformément à l'IEC 62586-1, le marqueur n'est appliqué qu'aux phases contenant l'événement de creux/de surtension/de coupure. NOTE Voir explication à la Figure 45 ci-dessous.			



IEC

Figure 45 – Essai de marquage pour la classe S

7.11 Essai de l'incertitude d'horloge

Les exigences relatives aux essais sont identiques à celles définies pour la classe A, sauf pour la dérive maximale admise.

N°	Objectif de l'essai	Procédure d'essai
S11.1.1	Vérifier l'incertitude d'horloge.	1) Vérifier que l'instrument fonctionne avec la synchronisation d'horloge (vérifier l'état de l'appareil). 2) Injecter une coupure de durée fixe avec un générateur de signal synchronisé et noter l'heure de début de la coupure T1start. 3) Vérifier que l'instrument a détecté une coupure et noter l'heure de début mesurée (relevé) T1start_mes. Vérifier que la précision de T1start_mes est de $T1start \pm 1$ cycle. 4) Déconnecter ou désactiver la synchronisation et laisser l'instrument effectuer la mesure pendant au moins 24 h. NOTE 1 Pendant ce temps, l'appareil peut être utilisé pour des essais ne nécessitant pas la synchronisation. 5) Injecter une coupure de durée fixe avec un générateur de signal synchronisé et noter l'heure de début de la coupure T2start. 6) Vérifier que l'instrument a détecté une coupure et noter l'heure de début mesurée (relevé) T2start_mes. 7) Vérifier l'incertitude d'horloge Module $(T2start - T2start\_mes) < (T2start - T1start) \times 5 / (3600 \times 24)$ Voir Figure 46.
NOTE 2 Les coupures injectées en 2) et 5) présenteront des durées arbitraires (p. ex. 1 s).		
NOTE 3 T1start_mes et T2start_mes ont une résolution de ± 20 ms.		

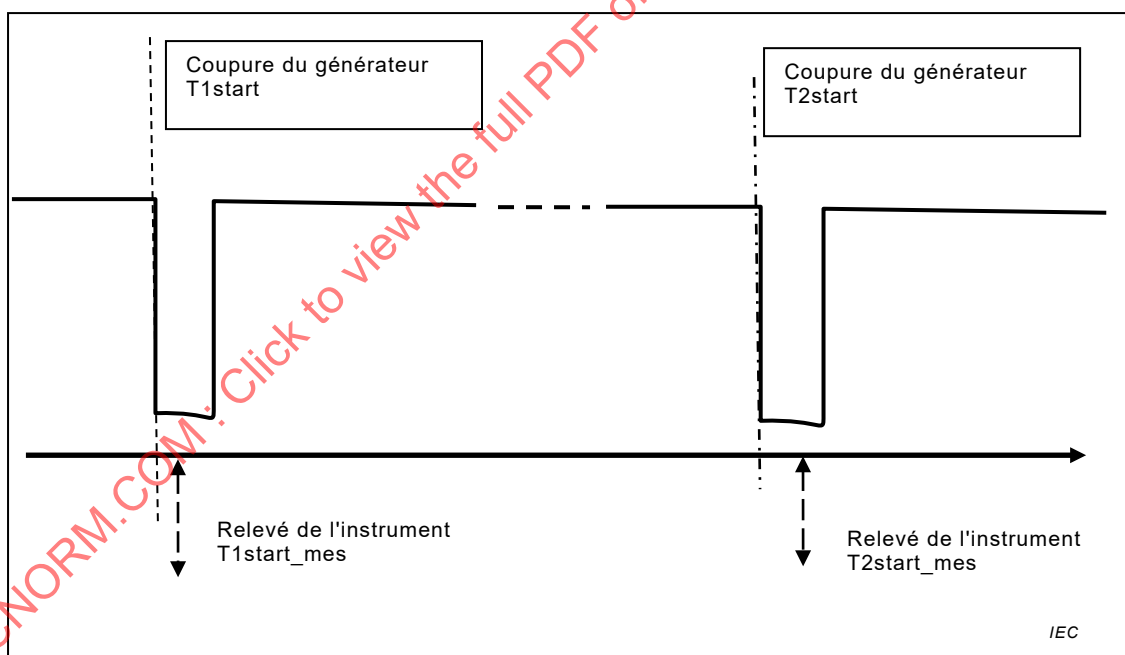


Figure 46 – Essai de l'incertitude d'horloge

7.12 Variations en fonction des grandeurs d'influence externes

7.12.1 Généralités

Les exigences relatives aux essais sont identiques à celles définies pour la classe A.

Les variations ne doivent être vérifiées que pour les mesures de fréquence et les mesures de tension.

7.12.2 Influence de la température

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S12.1.1	Vérifier l'influence d'une faible température	P1 pour la fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P2 pour la fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P3 pour la fréquence ^a	ET1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET1	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET1	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET1	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		Incertitude d'horloge (vérifier la dérive sur une durée de 8 h)	ET1	Moins de 1 667 ms
S12.1.2	Vérifier l'influence de la température la plus défavorable	P1 pour la fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P2 pour la fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P3 pour la fréquence ^a	ET2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET2	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET2	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET2	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		Incertitude d'horloge (vérifier la dérive sur une durée de 8 h)	ET2	Moins de 1 667 ms
S12.1.3	Vérifier l'influence d'une température élevée	P1 pour la fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P2 pour la fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P3 pour la fréquence ^a	ET3	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites (p. ex. Figure 2 de l'IEC 62586-1:2013).
		P1 pour l'amplitude de la tension	ET3	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		P3 pour l'amplitude de la tension	ET3	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		P5 pour l'amplitude de la tension	ET3	Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		Incertitude d'horloge (vérifier la dérive sur une durée de 8 h)	ET3	Moins de 1 667 ms

^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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".

7.12.3 Influence de la tension d'alimentation

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S12.2.1	Vérifier l'influence d'une faible tension d'alimentation.	P1 pour la fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P2 pour la fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P3 pour la fréquence ^a	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P1 pour l'amplitude de la tension	EV1	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier 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 les calculs ultérieurs. Vérifier 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 les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
S12.2.2	Vérifier l'influence d'une tension d'alimentation élevée.	P1 pour la fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P2 pour la fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P3 pour la fréquence ^a	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10 s est conforme aux limites.
		P1 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 5	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
		P3 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier que chaque mesure de 10/12 cycles est conforme aux limites.
		P5 pour l'amplitude de la tension	EV2	La valeur de mesure sera utilisée pour les calculs ultérieurs. Vérifier 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" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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".				

7.13 Variations rapides de tension (RVC)

Les exigences spécifiées en 6.13 doivent s'appliquer.

7.14 Amplitude du courant

La procédure d'essai spécifiée en 7.2 doit être utilisée (en remplaçant "amplitude de tension" par "amplitude de courant") avec les points d'essai applicables spécifiés dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

7.15 Courant harmonique

La procédure d'essai spécifiée en 7.6 doit être utilisée (en remplaçant "amplitude de tension" par "amplitude de courant") avec les points d'essai applicables spécifiés dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

7.16 Courants interharmoniques

La procédure d'essai spécifiée en 7.7 doit être utilisée (en remplaçant "amplitude de tension" par "amplitude de courant") avec les points d'essai applicables spécifiés dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

7.17 Déséquilibre de courant

7.17.1 Généralités

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

Utiliser une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux respectant ou dépassant les valeurs de stabilité suivantes dans les conditions de référence: tension $\pm 0,02$ %, angle de phase $\pm 0,02^\circ$.

NOTE 1 Les conditions de référence pour PQI sont définies dans l'IEC 62586-1.

NOTE 2 Si la valeur spécifiée de I_n est supérieure à 5 A, le courant de phase peut être choisi dans un intervalle compris entre 20 % et 100 % de I_n , mais pas en deçà de 5 A.

7.17.2 Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure

N°	Objectif de l'essai	Conditions d'essai	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
S17.1.1	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter une source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: - Canal 1 sur 100,2 % de I_n, 0,00° - Canal 2 sur 99,9 % de I_n, -120,00° - Canal 3 sur 99,9 % de I_n, 120,00°	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 0 % et 0,55 %.
S17.1.2	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: - Canal 1 sur 110 % de I_n, 0,00° - Canal 2 sur 95 % de I_n, -120,00° - Canal 3 sur 95 % de I_n, 120,00°	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 4,6 % et 5,5 %.
S17.1.3	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: - Canal 1 sur 100 % de I_n, 0,00° - Canal 2 sur 100 % de I_n, -150,00° - Canal 3 sur 100 % de I_n, 90,00°	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 17,3 % et 18,3 %.
S17.1.4	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: - Canal 1 sur 55 % de I_n, 0,00° - Canal 2 sur 47,5 % de I_n, -120,00° - Canal 3 sur 47,5 % de I_n, 120,00°	N.A.	Vérifier si i_0 et i_2 se situent entre 4,5 % et 5,5 %.
S17.1.5	Vérifier l'incertitude de la mesure de déséquilibre.	Connecter la source d'alimentation en courant alternatif à 3 canaux et procéder aux réglages suivants: - Canal 1 sur 105 % de I_n, 0,00° - Canal 2 sur 97,5 % de I_n, -120,5° - Canal 3 sur 97,5 % de I_n, 120,5°	N.A.	Vérifier si i_0 se situe entre 1,8 % et 2,2 %. Vérifier si i_2 se situe entre 2,8 % et 3,2 %.

8 Calcul de l'incertitude de mesure et de l'incertitude de fonctionnement

L'incertitude de mesure et l'incertitude de fonctionnement sont définies dans l'Annexe A.

Les incertitudes de mesure et de fonctionnement de l'amplitude de tension d'alimentation et les incertitudes de mesure et de fonctionnement de la fréquence doivent être calculées en tenant compte des résultats d'essai d'incertitude pour:

- l'incertitude intrinsèque;
- les variations en fonction des grandeurs d'influence.

Les calculs de l'incertitude de mesure et de fonctionnement pour l'amplitude de tension et la fréquence doivent prendre en compte deux grandeurs d'influence simples (la fréquence et les harmoniques pour l'amplitude de tension, l'amplitude de tension et les harmoniques pour la fréquence) ainsi que deux grandeurs d'influence externes (la température et l'alimentation électrique dans les deux cas). Pour plus d'informations, consulter les exemples de calculs à l'Annexe C. Les valeurs d'incertitude de fonctionnement qui en résultent ne doivent pas dépasser les limites données dans le Tableau 8.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Tableau 16 – Exigences d'incertitude

Exigence selon le calcul défini à l'Annexe C	Pour les appareils conformes à la classe A selon l'IEC 61000-4-30		Pour les appareils conformes à la classe S selon l'IEC 61000-4-30	
	Incrtitude maximale pour l'amplitude de la tension d'alimentation	Incrtitude maximale pour la fréquence à 50 Hz et 60 Hz	Incrtitude maximale pour l'amplitude de la tension d'alimentation	Incrtitude maximale pour la fréquence à 50 Hz et 60 Hz
Calcul 1 de l'incertitude de mesure	$\pm 0,1 \%$ de U_{din} ^a	± 10 mHz ^b	$\pm 0,5 \%$ de U_{din} ^c	± 50 mHz ^d
Calcul 2 de l'incertitude de fonctionnement ⁱ (dans la plage de températures comprise entre 0 °C et +45 °C)	$\pm 0,2 \%$ de U_{din} ^e	± 20 mHz ^f	$\pm 1,0 \%$ de U_{din} ^g	± 100 mHz ^h
Calcul 3 de l'incertitude de fonctionnement ^j (hors de la plage comprise entre 0 °C et +45 °C et dans la plage assignée de fonctionnement)	$\pm 0,3 \%$ de U_{din} ^e	± 30 mHz ^f	$\pm 1,5 \%$ de U_{din} ^g	± 150 mHz ^h
^a Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 6.2.2.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 6.2.2.2. ^b Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 6.1.3.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 6.1.3.2. ^c Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 7.2.2.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 7.2.2.2. ^d Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 7.1.3.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 7.1.3.2. ^e Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 6.2.2.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 6.2.2.2, 6.12.2 et 6.12.3. ^f Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 6.1.3.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 6.1.3.2, 6.12.2 et 6.12.3. ^g Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 7.2.2.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 7.2.2.2, 7.12.2 et 7.12.3. ^h Pour ce calcul, l'incertitude intrinsèque sera définie comme l'incertitude la plus défavorable calculée en 7.1.3.1. Les variations seront définies comme les incertitudes les plus défavorables calculées dans chacun des essais spécifiés en 7.1.3.2, 7.12.2 et 7.12.3. ⁱ Pour les produits conformes à l'IEC 62586-1, cet essai s'applique à PQI-x-FI1, -FI2, -FO, -PI et -PO. ^j Pour les produits conformes à l'IEC 62586-1, cet essai s'applique à PQI-x-FI1, -FO et -PO mais pas à PQI-x-FI2 ou -PI.				

Annexe A (normative)

Incertitude intrinsèque et incertitude de fonctionnement

A.1 Généralités

L'incertitude globale d'un PQI est définie par la spécification:

- des limites d'incertitude sur une plage de mesure;
- des écarts maximaux en présence de grandeurs d'influence (paramètres du réseau électrique ou conditions extérieures).

La présente annexe fournit des indications sur le calcul de l'incertitude de mesure et de l'incertitude de fonctionnement.

La Figure A.1 ci-dessous représente les différents types d'incertitudes.

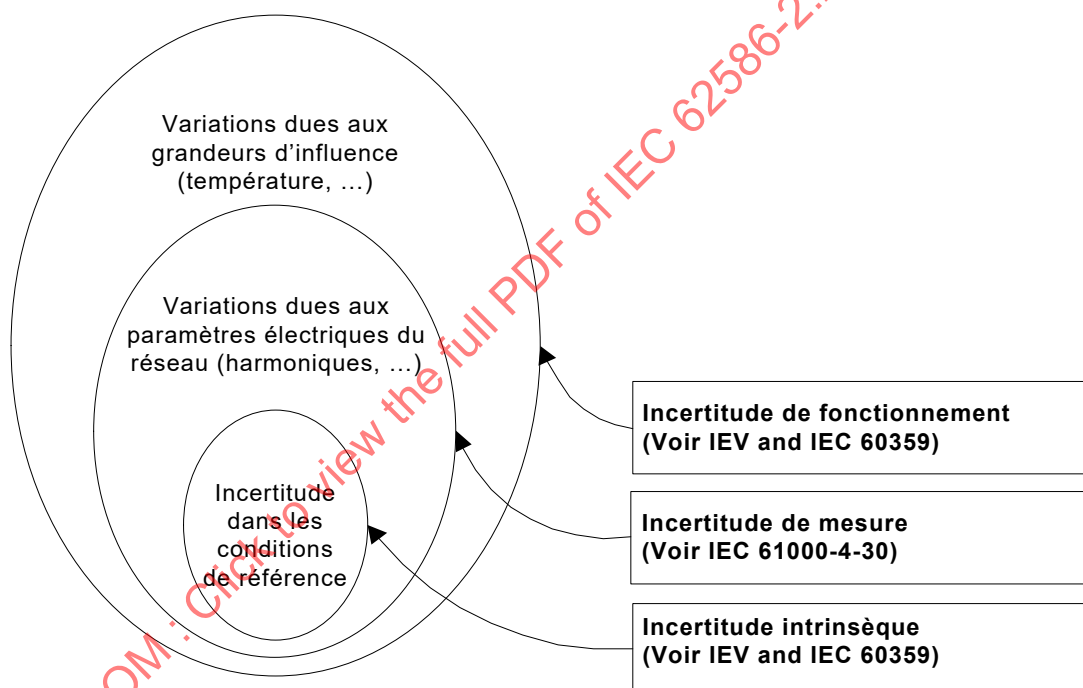


Figure A.1 – Différents types d'incertitudes

IEC

A.2 Incertitude de mesure

Il s'agit de l'incertitude définie dans l'IEC 61000-4-30.

L'incertitude de mesure doit inclure l'incertitude intrinsèque selon des conditions de référence ainsi que la valeur de variation maximale issue des grandeurs d'influence uniques pertinentes.

A.3 Incertitude de fonctionnement

L'incertitude de fonctionnement doit inclure l'incertitude intrinsèque selon les conditions de référence, la valeur de variation maximale issue des grandeurs d'influence uniques pertinentes ainsi que la valeur de variation maximale issue des grandeurs d'influence externes pertinentes.

Incertitude de fonctionnement =

$$\sqrt{(\text{Incertitude intrinsèque})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^N (\text{variation due à une grandeur d'influence unique})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^M (\text{variation due à une grandeur d'influence externe})^2}$$

où

N est le nombre de grandeurs d'influence uniques pertinentes et

M est le nombre de grandeurs d'influence externes pertinentes.

NOTE Cette formule est dérivée de l'Article 7.22 de l'ISO/IEC Guide 98-3:2008 et tient compte d'une probabilité de couverture de 95 %.

Annexe B (informative)

Incertitude système global

L'incertitude système global doit inclure l'incertitude de fonctionnement, l'incertitude issue de l'impédance des câbles et l'incertitude issue des capteurs.

La formule ci-dessous est une approche simplifiée:

$$\text{Incertitude de fonctionnement globale} = \sqrt{(\text{Incertitude de fonctionnement})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^N (\text{Incertitude des capteurs} + \text{du câblage})^2}$$

où

N est le nombre de types de capteurs externes (tension ou courant).

NOTE 1 $N = 1$ lorsqu'un seul capteur de courant (ou de tension) est utilisé, $N = 2$ lorsqu'un capteur de courant et un capteur de tension sont utilisés.

NOTE 2 Cette formule est dérivée de l'Article 7.22 de l'ISO/IEC Guide 98-3:2008 et tient compte d'une probabilité de couverture de 95 %.

Annexe C (normative)

Calcul des incertitudes de mesure et de fonctionnement pour l'amplitude de tension et la fréquence industrielle

C.1 Choix de points d'essai pour vérifier l'incertitude de fonctionnement et l'incertitude dans les conditions de référence

Pour chaque paramètre de qualité de l'alimentation pertinent, le fabricant doit identifier les points d'essai ayant la plus grande incertitude dans les conditions de référence et les points d'essai pour les grandeurs d'influence simples ayant la plus grande variation à utiliser pour le calcul conformément à la présente annexe.

Pour vérifier la conformité à cette norme, il suffit que les laboratoires d'essai externes et/ou les installations (laboratoires d'essai tiers) aient vérifié que le fabricant a identifié les points d'essai et les calculs d'incertitude associés.

Les agrégations doivent être soumises à l'essai séparément.

NOTE En cas de doute, le fabricant peut présenter le résumé complet des essais de type au laboratoire d'essai.

C.2 Exemples de calculs pour la classe A

C.2.1 Généralités

Les articles suivants, spécifiés à la fois pour l'amplitude de la tension d'alimentation et pour la fréquence, sont basés sur le Tableau 9. Pour chaque article, les 3 étapes de calcul sont nécessaires afin d'évaluer les incertitudes.

C.2.2 Paramètre: amplitude de la tension d'alimentation, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60 Hz, plage assignée de températures -25 °C à $+55 \text{ °C}$

C.2.2.1 Calcul 1 pour déterminer l'incertitude de mesure selon l'IEC 61000-4-30

Soumettre les niveaux de tension P1, P3 et P5 à l'essai conformément au Tableau 3 de la présente norme dans les conditions de référence.

- Choisir l'incertitude intrinsèque la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai P5 = 0,092 V (0,04 % de U_{din}).
- Utiliser P3 pour déterminer plus en détail les influences générées par la fréquence et les harmoniques.
- Soumettre à l'essai l'influence de la fréquence sur U_{din} aux points d'essai S1 et S3 conformément au Tableau 4 de la présente norme et choisir la variation la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai S3 = 0,069 V (0,03 % de U_{din}).
- Soumettre à l'essai l'influence des harmoniques sur U_{din} au point d'essai S1 conformément au Tableau 4 de la présente norme et utiliser la variation pour le calcul = 0,046 V (0,02 % de U_{din}).

$$\text{Incertainde de mesure} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2)} \text{ [V]}$$

= 0,133 [V] (0,06 % de U_{din} ce qui implique que l'incertitude de mesure est inférieure ou égale à 0,1 % de U_{din}).

C.2.2.2 Calcul 2 pour déterminer l'incertitude de fonctionnement dans une plage de température comprise entre 0 °C et +45 °C, compte tenu de l'influence possible de l'alimentation

- Choisir l'incertitude intrinsèque la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai P5 = 0,092 V (0,04 % de U_{din}).
- Soumettre à l'essai l'influence de la température au point d'essai ET2 conformément au Tableau 6 de la présente norme et utiliser la variation générée par ET2 pour les calculs ultérieurs = 0,23 V (0,1 % de U_{din}).
- Soumettre à l'essai l'influence de l'alimentation électrique aux points d'essai EV1 et EV2 conformément au Tableau 7 de la présente norme: aucune variation générée.

$$\text{Incertainde de fonctionnement} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2 + 0,23^2)} \text{ [V]}$$

= 0,297 [V] (0,13 % de U_{din} , ce qui implique que l'incertitude de mesure est inférieure ou égale à 0,2 % de U_{din}).

C.2.2.3 Calcul 3 pour déterminer l'incertitude de fonctionnement hors d'une plage de température comprise entre 0 °C et +45 °C, compte tenu de l'influence possible de l'alimentation

- Choisir l'incertitude intrinsèque la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai P5 = 0,092 V (0,04 % de U_{din}).
- Soumettre à l'essai l'influence de la température aux points d'essai ET1 et ET3 conformément au Tableau 6 du présent document et utiliser la variation la plus importante pour les calculs ultérieurs = 0,46 V (0,2 % de U_{din}).
- Utiliser les valeurs de l'influence de l'alimentation aux points d'essai EV1 et EV2 issues du calcul 2.

$$\text{Incertainde de fonctionnement} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2 + 0,46^2)} \text{ [V]}$$

= 0,548 [V] (0,24 % de U_{din} , ce qui implique que l'incertitude de mesure est inférieure ou égale à 0,3 % de U_{din}).

C.2.3 Paramètre: fréquence industrielle 50/60 Hz, plage assignée de températures de -25 °C à +55 °C

C.2.3.1 Calcul 1 pour déterminer l'incertitude de mesure selon l'IEC 61000-4-30

Soumettre à l'essai les niveaux de fréquence P1, P2, P3 et P4 conformément au Tableau 3 de la présente norme dans les conditions de référence.

- Choisir l'incertitude intrinsèque la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai P4 = 4 mHz.
- Utiliser P2 pour déterminer plus en détail les influences générées par l'amplitude de la tension et les harmoniques.
- Vérifier que l'influence de l'amplitude de tension au point d'essai S1 conformément au Tableau 4 du présent document est de 3 mHz.
- Vérifier que l'influence des harmoniques au point d'essai S1 conformément au Tableau 4 du présent document est de 2 mHz.

$$\text{Incertainde de mesure} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2)} \text{ [mHz]}$$

= 6,32 (< ± 10) [mHz]

C.2.3.2 Calcul 2 pour déterminer l'incertitude de fonctionnement dans une plage de température comprise entre 0 °C et +45 °C, compte tenu de l'influence possible de l'alimentation

- Choisir l'incertitude intrinsèque la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai P4 = 4 mHz.
- Soumettre à l'essai l'influence de la température au point d'essai ET2 conformément au Tableau 6 du présent document et utiliser la variation de ET2 pour les calculs ultérieurs = 5 mHz.
- Soumettre à l'essai l'influence de l'alimentation électrique aux points d'essai EV1 et EV2 conformément au Tableau 7 du présent document: aucune variation générée.

$$\text{Incertainde de fonctionnement} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2 + 5^2)} \text{ [mHz]}$$

= 8,165 (< ± 20) [mHz]

C.2.3.3 Calcul 3 pour déterminer l'incertitude de fonctionnement hors d'une plage de température comprise entre 0 °C et +45 °C, compte tenu de l'influence possible de l'alimentation

- Choisir l'incertitude intrinsèque la plus élevée, par exemple celle mesurée au point d'essai P4 = 4 mHz.
- Soumettre à l'essai l'influence de la température aux points d'essai ET1 et ET3 conformément au Tableau 6 du présent document et utiliser la variation la plus élevée pour les calculs ultérieurs = 15 mHz.
- Utiliser les valeurs de l'influence de l'alimentation aux points d'essai EV1 et EV2 issues du calcul 2.

$$\text{Incertainde de fonctionnement} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2 + 15^2)} \text{ [mHz]}$$

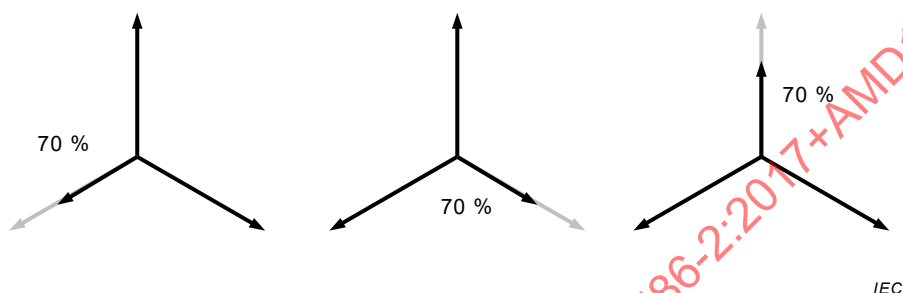
= 18,25 (< ± 30) [mHz]

Annexe D (informative)

Essai supplémentaire sur les creux (variations de l'amplitude et des angles de phase)

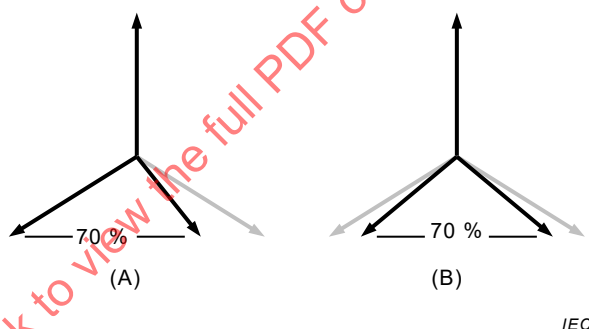
D.1 Essais entre phases ou phase-neutre

Essai phase-neutre (voir Figure D.1) et essai entre phases (voir Figure D.2) sur les réseaux triphasés:



NOTE L'essai phase-neutre sur les réseaux triphasés s'effectue une phase à la fois.

Figure D.1 – Essai phase-neutre sur les réseaux triphasés



NOTE L'essai entre phases sur les réseaux triphasés s'effectue également une phase à la fois. (A) et (B) présentent un creux de 70 %. (A) est à privilégier mais (B) est également acceptable.

Figure D.2 – Essai entre phases sur les réseaux triphasés

D.2 Méthode d'essai

Objectif: assurer la mesure correcte des paramètres par l'instrument lors de conditions de défaut qui peuvent généralement se produire sur les sites d'installation (p. ex. lignes en antenne) où les appareils de mesure peuvent être exposés à plusieurs réenclenchements.

Résultats concluants:

- l'instrument mesure les paramètres conformément à l'IEC 61000-4-30;
- le nombre d'événements est correctement identifié/comptabilisé;
- l'instrument conserve sa fonctionnalité tout au long de l'essai.

Les essais doivent être réalisés conformément au Tableau D.1:

Tableau D.1 – Modèles d'essai

Durée (s)	Phase rouge (%)	Phase blanche (%)	Phase bleue (%)	Événements de creux	Événements de coupure
0	100	100	100		
1	100	100	100		
2	100	100	100		
3	100	100	100		
4	100	100	0	Début du creux 1	
5	100	100	0	Creux 1	
6	100	100	0	Creux 1	
7	0	100	0	Creux 1	
8	0	100	0	Creux 1	
9	0	100	0	Creux 1	
10	100	100	100	Fin du creux 1	
11	100	0	100	Début du creux 2	
12	100	0	100	Creux 2	
13	100	0	100	Creux 2	
14	0	0	100	Creux 2	
15	0	0	100	Creux 2	
16	0	0	100	Creux 2	
17	100	100	100	Fin du creux 2	
18	100	100	0	Début du creux 3	
19	100	100	0	Creux 3	
20	100	100	0	Creux 3	
21	0	100	0	Creux 3	
22	0	100	0	Creux 3	
23	0	100	0	Creux 3	
24	100	100	100	Fin du creux 3	
25	100	0	100	Début du creux 4	
26	100	0	100	Creux 4	
27	100	0	100	Creux 4	
28	0	0	100	Creux 4	
29	0	0	100	Creux 4	
30	0	0	100	Creux 4	
31	100	100	100	Fin du creux 4	
32	100	100	0	Début du creux 5	
33	100	0	0	Creux 5	
34	100	0	0	Creux 5	
35	0	0	0	Creux 5	Début de la coupure 1
36	0	0	0	Creux 5	Coupure 1
37	0	0	0	Creux 5	Coupure 1

Durée (s)	Phase rouge (%)	Phase blanche (%)	Phase bleue (%)	Événements de creux	Événements de coupure
38	100	0	100	Creux 5	Fin de la coupure 1
39	100	100	100	Fin du creux 5	
40	100	100	100		

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annexe E (informative)

Essais supplémentaires sur les creux (polyphasés): procédure d'essai

E.1 Généralités

a) Conditions préalables

Il convient d'étalonner correctement l'équipement soumis aux essais (précision d'amplitude) et son horloge doit être correctement synchronisée.

Le fabricant doit fournir les outils d'accompagnement nécessaires pour permettre l'accès aux informations de creux/surtension/coupure (DSI) requises pour réaliser le protocole d'essai IEC 61000-4-30.

L'essai "DSI" nécessite de vérifier les balises temporelles, la durée et la tension ou la profondeur restantes (creux ou coupures) et/ou l'amplitude (pour les surtensions), exprimée sous forme de pourcentage de U_{din} ou en unités de tension primaires (par exemple V ou kV).

b) Protocole d'essai

L'essai "DSI" sera utilisé pour chacune des tensions U_{din} déclarées par le fabricant et pour chacune des fréquences du réseau prises en charge.

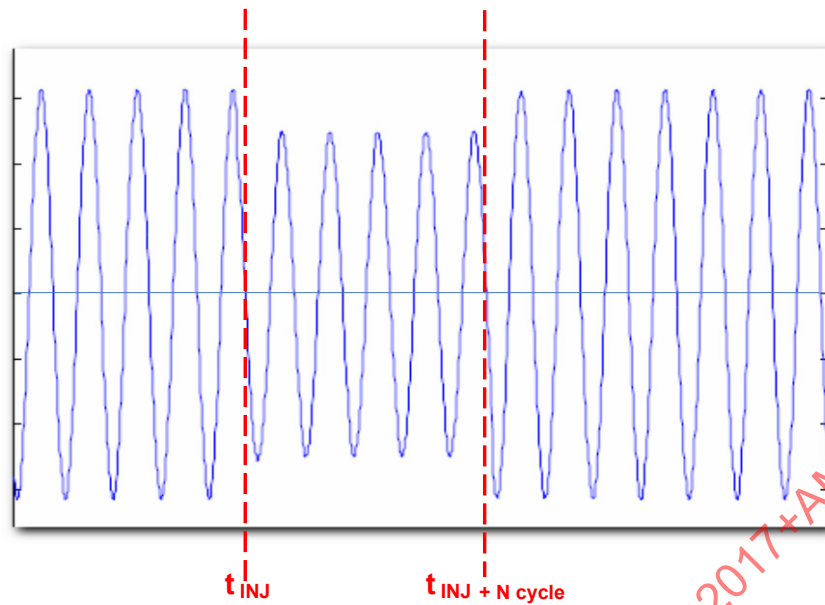
c) Généralités

La durée de l'injection de la forme d'onde triphasée en régime établi pré-défaut et post-défaut est d'au moins 30 s à U_{din} . Les sections pré-défaut et post-défaut seront des ondes sinusoïdales (fréquence unique nominale) "pures" $f(t) = U_{\text{din}} \sin(2\pi f_{\text{req}} t + \varphi)$ avec une distorsion maximale de 2 %.

L'angle de phase φ sera choisi de sorte que le passage par zéro se produise à un temps de référence t_{REF} programmé dans l'équipement d'essai d'injection.

Le défaut commencera au passage par zéro du signal (t_{REF}) et se terminera au passage par zéro, de manière indépendante pour chacune des 3 phases. Par conséquent, $t_{\text{REF\_P2}}$ pour la phase 2 sera décalé de 120° en comparaison à t_{REF} .

Le défaut injecté durera un nombre entier de cycles (exemple à la Figure E.1). La durée sera conforme aux essais d'injection efficaces décrits ci-dessous.



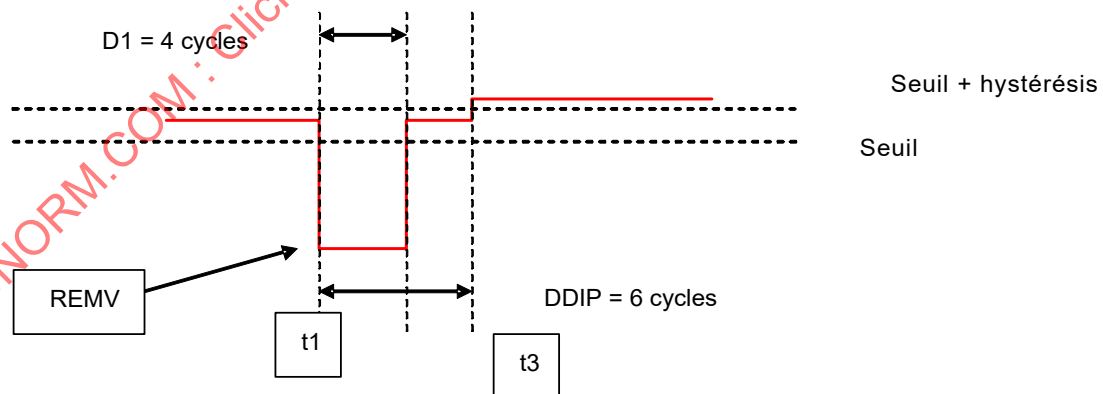
IEC

Figure E.1 – Exemple d'injection typique à N cycle sur une phase

E.2 Creux de tension de phase et coupures

Essai de précision de creux/coupures (amplitude et temps):

- un essai pour chacune des tensions REMV restantes suivantes: 85 %, 60 %, 40 %, 15 % de U_{din} ;
- les seuils seront définis au-dessus de la tension restante soumise à l'essai et l'hystérésis est de 2 % de U_{din} ;
- formes d'ondes synchrones triphasées, référence d'injection à t_{INJ} conformément à la Figure E.2 ci-dessous:



IEC

Paramètre à contrôler	Nom	Résultat attendu
Balise temporelle pour le début du creux	t1	t1 (balise temporelle UTC absolue) + 1 cycle
Balise temporelle pour la fin du creux	t3	t1 + 7 cycles (balise temporelle UTC absolue).
Durée du creux	DDIP	t3 - t1 = 6 cycles
Tension restante	REMV	avec la précision définie dans l'IEC 61000-4-30

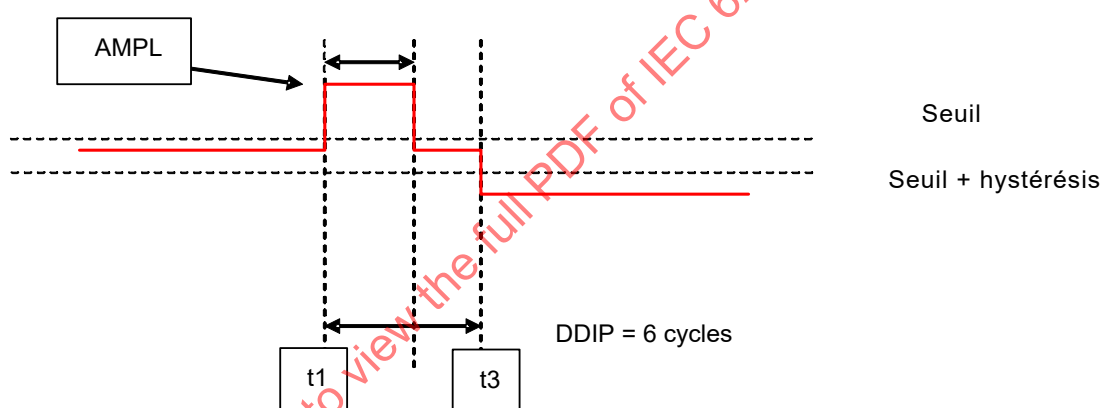
NOTE Le nombre de cycles (4, 6) est une valeur arbitraire.

Figure E.2 – Essai de précision de creux/coupure (amplitude et temps)

E.3 Surtensions de phase

Essai de précision de surtension (amplitude et temps):

- les seuils seront définis en dessous de la tension restante soumise à l'essai et l'hystérésis est de 2 % de U_{din} ;
- formes d'ondes synchrones triphasées, référence d'injection à t_{INJ} conformément à la Figure E.3 ci-dessous:



IEC

Résultats attendus:

Paramètre à contrôler	Nom	Résultat attendu
Balise temporelle pour le début de la surtension: t1	t1	t_{INJ} (balise temporelle UTC absolue) + 1 cycle
Balise temporelle pour la fin de la surtension: t3	t3	$t_{INJ} + 7$ cycles (balise temporelle UTC absolue)
Durée de la surtension: DSWL	DSWL	t3 – t1 = 6 cycles
Amplitude de la surtension	AMPL	avec la précision définie dans l'IEC 61000-4-30

NOTE Le nombre de cycles (4, 6) est une valeur arbitraire.

Figure E.3 – Essai de précision de surtension (amplitude et temps)

Annexe F (normative)

Essai des mesures sans intervalles de l'amplitude de tension et des harmoniques

F.1 Objectif de l'essai

L'objectif du présent essai est de contrôler la durée exacte de la fenêtre temporelle de base 10/12 cycles ainsi que l'implémentation sans intervalles et sans chevauchement des mesures.

F.2 Configuration de l'essai

L'essai ne doit pas durer plus de 10 min.

NOTE Un essai qui durerait plus de 10 min provoquerait une condition de chevauchement due à l'algorithme d'agrégation.

L'essai doit être réalisé en utilisant une valeur U_{din} donnant le meilleur rapport signal/bruit. Le fabricant doit indiquer la valeur optimale de U_{din} pour le présent essai.

L'équipement soumis à l'essai (EST) doit fournir chaque valeur 10/12 cycles efficace et chaque valeur des harmoniques avec un horodatage dont la profondeur historique est d'au moins 100 valeurs.

NOTE 1 L'EST peut fournir un fichier journal ou générer les données en continu sur un accès de communication, ou par le biais de tout autre moyen permettant d'obtenir la profondeur historique requise.

NOTE 2 Pour les appareils de classe S, seules les valeurs efficaces sont requises, car les intervalles sont admis dans les mesures harmoniques.

NOTE 3 L'essai peut être réalisé séparément pour les harmoniques et l'amplitude de tension si l'appareil ne peut pas produire de valeurs 10/12 cycles en même temps pour les harmoniques et l'amplitude de tension.

F.3 Amplitude de tension

F.3.1 Signal d'essai

Le signal d'essai suivant doit être appliqué à l'EST:

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

Les exigences suivantes s'appliquent au signal d'essai:

	Valeur	Précision
Fréquence fondamentale (f_1)	50 Hz ou 60 Hz	50×10^{-6}
Amplitude de la composante fondamentale (V_1)	U_{din}	0,5 %
Fréquence de modulation (f_m)	2,3 Hz	100×10^{-6}
Amplitude de modulation (A_m)	0,1	1 %
Phases (φ_1 , φ_m)	N.R.	N.R.

F.3.2 Evaluation du résultat

Les valeurs efficaces 10/12 cycles génèrent une séquence $U_{\text{rms}}(0), \dots, U_{\text{rms}}(100)$. À partir de cette séquence, les grandeurs suivantes doivent être calculées:

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

NOTE La double barre indique un module complexe.

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

Les exigences suivantes doivent être respectées:

- $Q_{\text{rms}} > 20$;
- $4,5 \% < A(46)/V_1 < 5,5 \%$;
- $\text{timestamp}(U(100)) - \text{timestamp}(U(0)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$.

F.4 Harmoniques

F.4.1 Signal d'essai

Le signal d'essai suivant doit être appliqué à l'EST:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \times V_M \sqrt{2} \cos(2\pi M f_1 t + \varphi_M)$$

Les exigences suivantes s'appliquent au signal d'essai:

	Valeur	Précision
Fréquence fondamentale (f_1)	50 Hz ou 60 Hz	50×10^{-6}
Amplitude de la composante fondamentale (V_1)	U_{din}	0,5 %
Fréquence de modulation (f_m)	2,3 Hz	100×10^{-6}
Amplitude de modulation (A_m)	0,3	1 %
Numéro d'harmonique (M)	Toute valeur	N.R.
Amplitude de la composante harmonique (V_M)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_M$)	N.R.	N.R.

F.4.2 Evaluation du résultat

Les valeurs harmoniques 10/12 cycles pour le numéro d'harmonique M génèrent une séquence $H(0,M), \dots, H(100,M)$. À partir de cette séquence, les grandeurs suivantes doivent être calculées:

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

NOTE 1 La double barre indique un module complexe.

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

Les exigences suivantes doivent être respectées:

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

NOTE 2 Voir Annexe G pour obtenir des explications sur la méthode.

F.5 Interharmoniques

F.5.1 Signal d'essai

Le signal d'essai suivant doit être appliqué à l'EST:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \times V_M \sqrt{2} \cos(2\pi (M + 0,5) f_1 t + \varphi_M)$$

Les exigences suivantes s'appliquent au signal d'essai:

	Valeur	Précision
Fréquence fondamentale (f_1)	50 Hz ou 60 Hz	50×10^{-6}
Amplitude de la composante fondamentale (V_1)	U_{din}	0,5 %
Fréquence de modulation (f_m)	2,3 Hz	100×10^{-6}
Amplitude de modulation (A_m)	0,3	1 %
Numéro d'interharmonique (M)	Toute valeur	N.R.
Amplitude de la composante interharmonique (V_M)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_M$)	N.R.	N.R.

F.5.2 Evaluation du résultat

Les valeurs interharmoniques 10/12 cycles pour le numéro d'interharmonique M génèrent une séquence $IH(0,M), \dots, IH(100,M)$. A partir de cette séquence, les grandeurs suivantes doivent être calculées:

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

NOTE 1 La double barre indique un module complexe.

$$Q_{IH}(M) = \sqrt{\frac{C(46,M)^2}{C(45,M)^2 + C(47,M)^2}}$$

Les exigences suivantes doivent être respectées:

- $Q_{IH}(M) > 20$;
- $13,5 \% < C(46,M) / V_M < 16,5 \%$;
- $\text{timestamp}(IH(100,M)) - \text{timestamp}(IH(0,M)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annexe G (informative)

Mesures sans intervalles de l'amplitude de tension et des harmoniques

Il est difficile d'identifier une implémentation incorrecte des mesures sans intervalles et sans chevauchement des valeurs efficaces 10/12 cycles et des harmoniques lors d'une tentative de détection de faibles intervalles ou d'un chevauchement, ou bien des effets de filtrage (par exemple en utilisant une fenêtre à curseur supérieure à 10/12 cycles avec une sortie tous les 10/12 cycles).

Les résultats suivants sont basés sur une simulation, avec les conditions de simulation suivantes (voir Figure G.1):

- fréquence d'échantillonnage: 10 240 Hz (première fréquence bien adaptée à l'analyse harmonique: 2 048 pts pour 200 ms);
- bruit: bruit blanc gaussien à $0,01 \times U_{\text{din}}$ efficace. Pour un signal sans distorsion en régime établi, ce niveau de bruit génère une valeur efficace de 200 ms dans la plage $U_{\text{din}} \pm 0,1 \% U_{\text{din}}$. Ce niveau de bruit simule un appareil qui se trouve à la limite de l'incertitude intrinsèque autorisée.

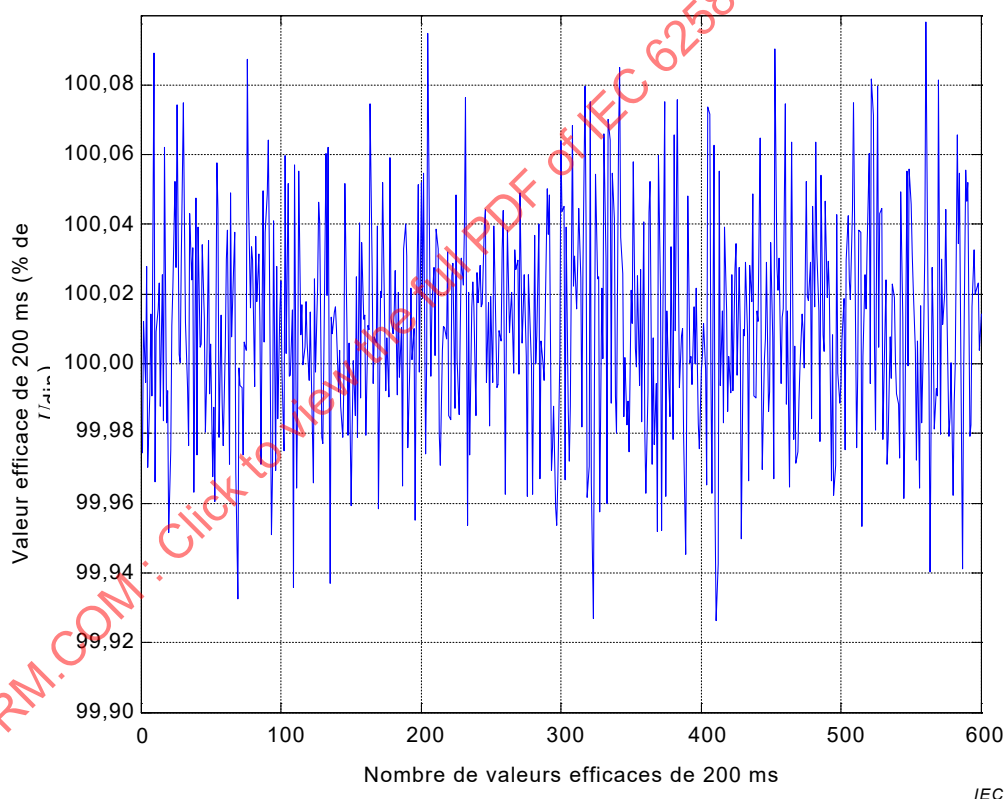


Figure G.1 – Signal simulé dans des conditions de bruit

Le signal utilisé pour contrôler la mesure de tension efficace sans intervalles est un signal fondamental fluctuant avec les paramètres suivants:

- modulation sinusoïdale;
- amplitude fondamentale: 100 % de U_{din} ;
- profondeur de modulation: $\pm 10 \%$;
- fréquence de modulation: 2,3 Hz.

Avec les paramètres ci-dessus, les valeurs efficaces 10/12 cycles génèrent le type de forme d'onde représenté à la Figure G.2:

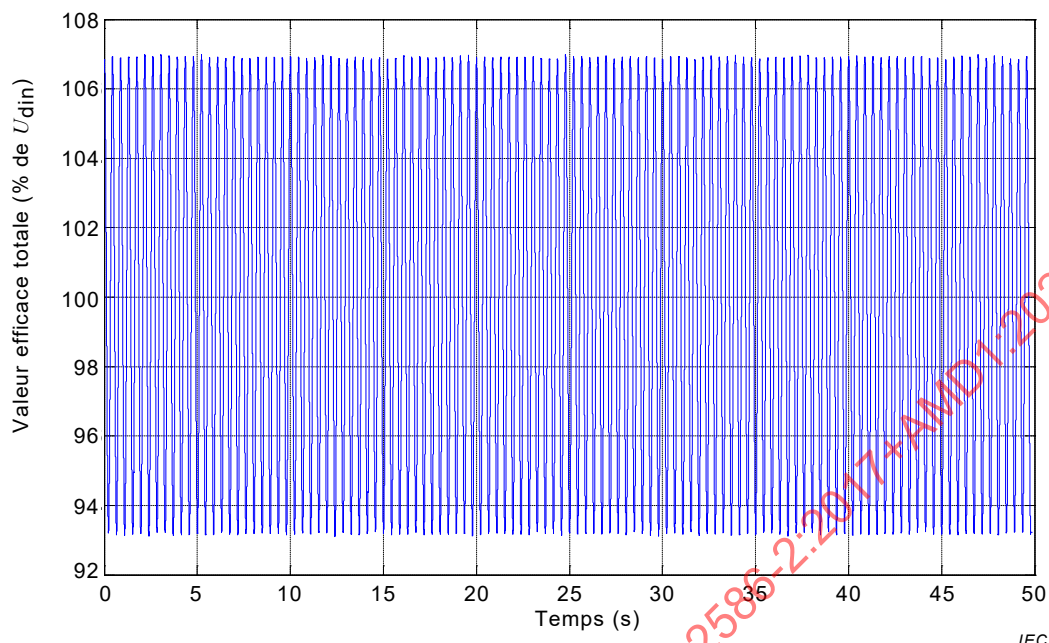


Figure G.2 – Forme d'onde pour le contrôle de la mesure de tension efficace sans intervalles

Pour la simulation d'une conception idéale théorique, la fréquence de la fluctuation est exactement de 2,3 Hz. En utilisant une analyse FFT, il est assez simple de détecter les intervalles: le spectre de la Figure G.3 est obtenu avec une fenêtre d'analyse rectangulaire de 100 pt:

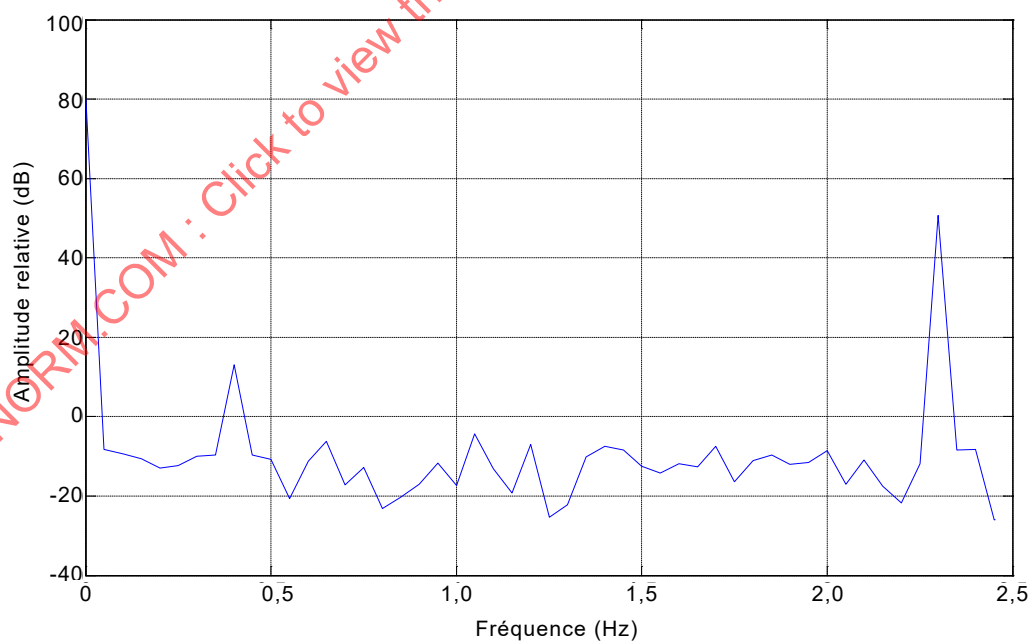


Figure G.3 – Fréquence de fluctuation de 2,3 Hz

Si un seul échantillon manque entre deux mesures, les effets de fuite spectrale deviennent visibles, comme le montre la figure suivante: en bleu, le spectre avec mesure sans intervalles,

en rouge, le spectre avec un seul échantillon manquant (environ 100 µs) entre les mesures, voir Figure G.4:

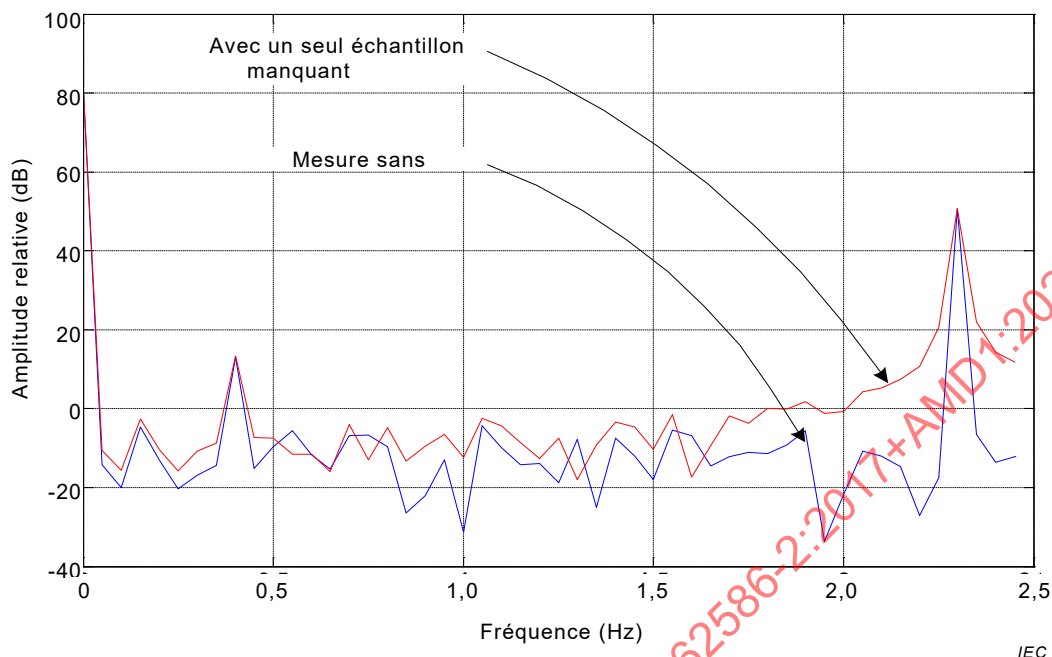


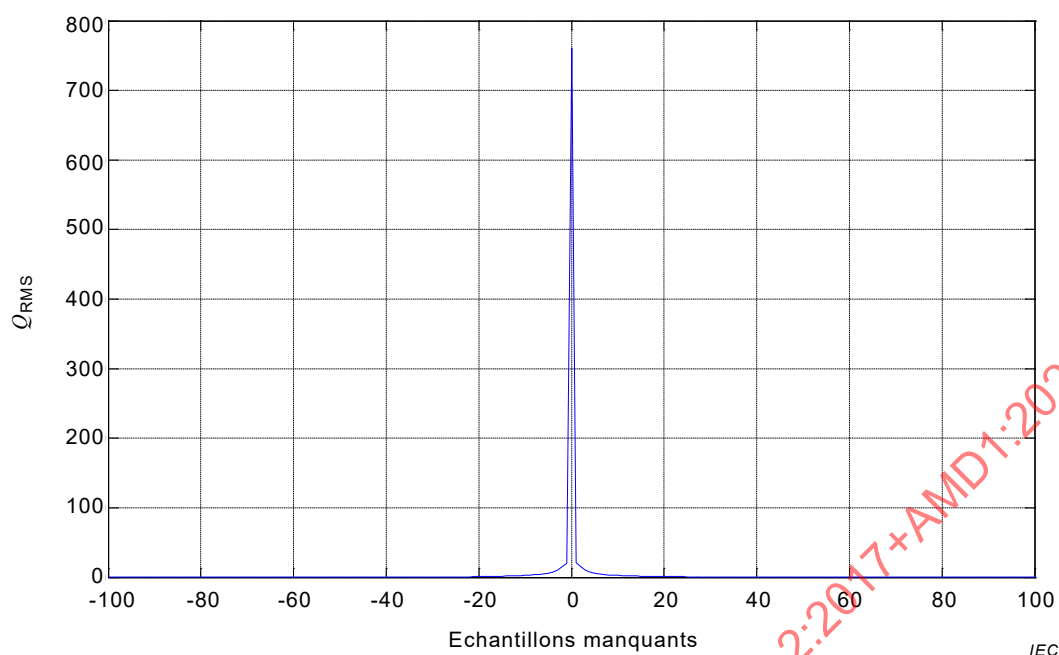
Figure G.4 – Effets de fuite spectrale pour un échantillon manquant

L'équation suivante peut être utilisée comme indication de l'intervalle (ou du chevauchement) entre deux mesures:

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

où n est l'intervalle FFT correspondant à la fréquence de modulation et $A(n)$ est l'amplitude correspondante (dans le cas présent, avec une fenêtre d'analyse de 100 valeurs efficaces et une fréquence de modulation de 2,3 Hz, $n=46$, en prenant pour hypothèse que la composante de courant continu a un indice de 0).

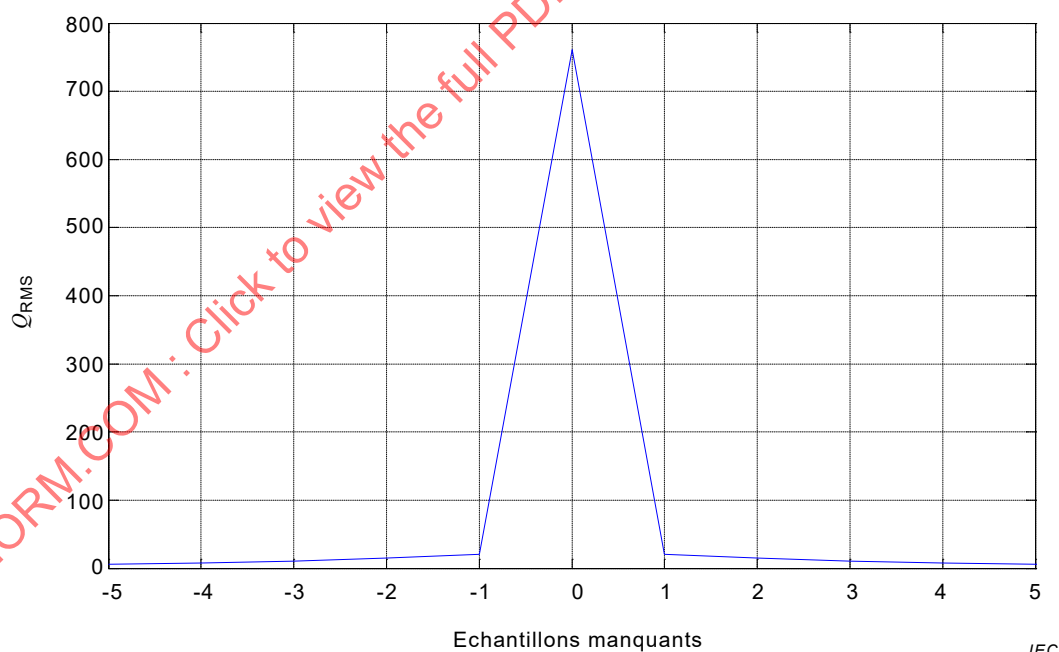
La Figure G.5 montre que cet indicateur possède une valeur très élevée pour les mesures sans intervalles exactes et qu'il diminue très rapidement, même avec de faibles intervalles entre deux mesures consécutives (les échantillons manquants négatifs signifient un chevauchement entre deux mesures consécutives).



NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

Figure G.5 – Représentation de Q_{RMS} pour les échantillons manquants

En examinant l'intervalle $[-5, 5]$ de plus près, il s'avère que même un seul échantillon manquant peut être détecté. Voir Figure G.6.

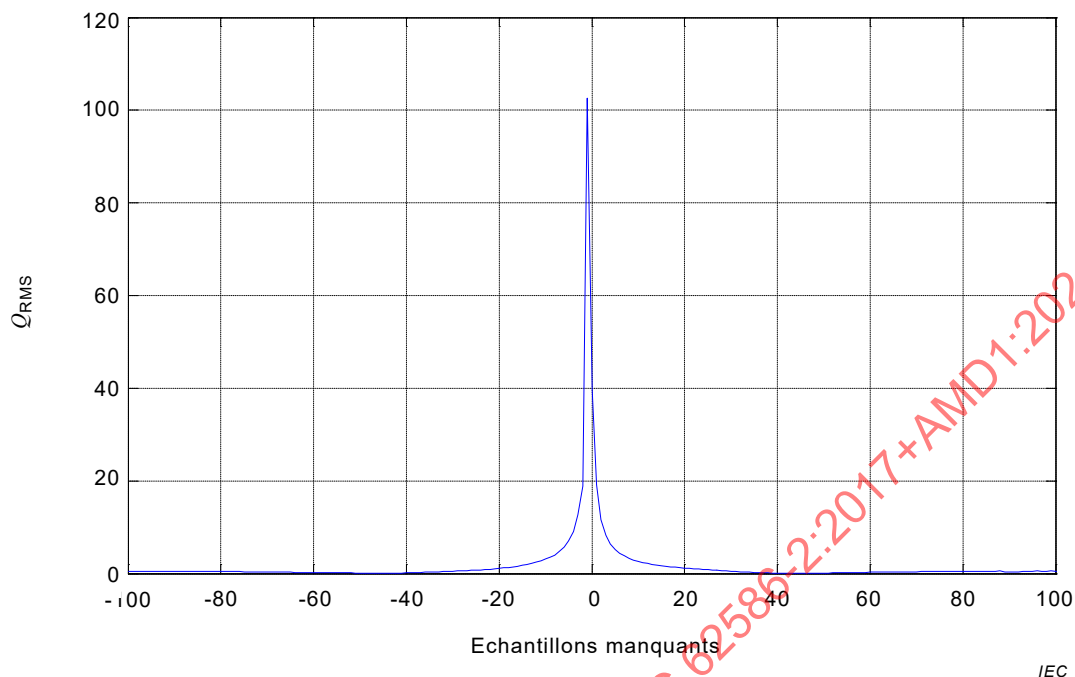


NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

Figure G.6 – Détection d'un seul échantillon manquant

Ces résultats sont valides pour un signal idéal, c'est-à-dire avec 0 % de déviation sur la fréquence fondamentale ainsi que sur la fréquence de modulation et avec un échantillonnage parfaitement synchronisé. L'IEC 61000-4-7 tolère une déviation de 300×10^{-6} de la synchronisation de la fenêtre temporelle 10/12 cycles. S'il convient de prendre pour

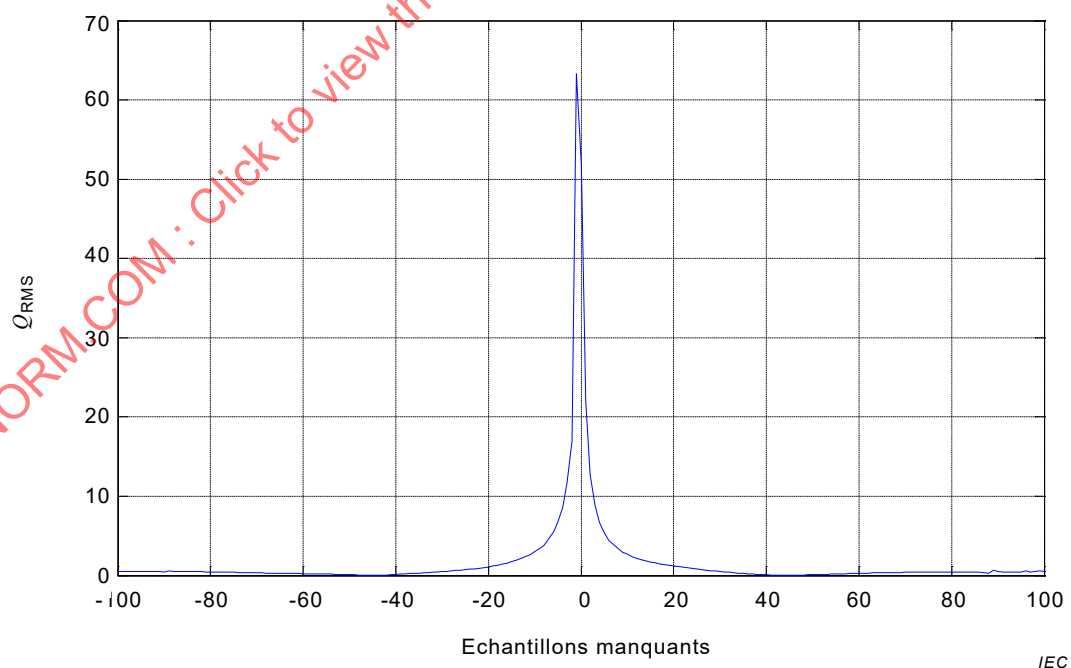
hypothèse un signal idéal échantillonné avec une erreur de fréquence d'échantillonnage de -300×10^{-6} ; les résultats correspondants sont représentés à la Figure G.7:



NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

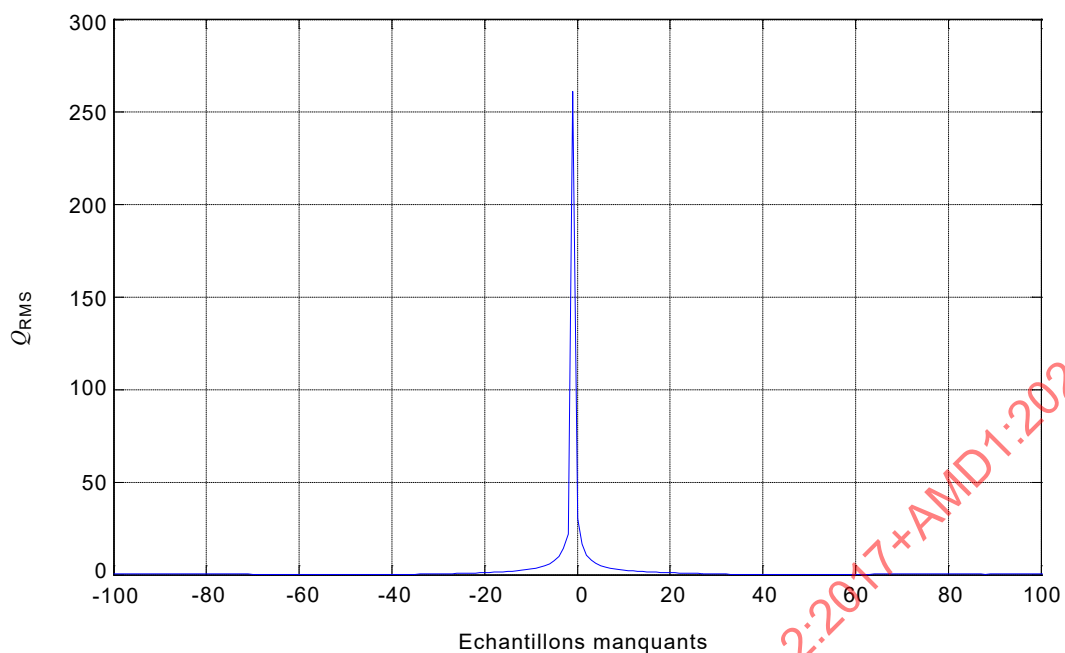
Figure G.7 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = -300×10^{-6}

Si une déviation de $\pm 100 \times 10^{-6}$ est appliquée à la fréquence de modulation, les résultats correspondants sont représentés à la Figure G.8 et à la Figure G.9:



NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

Figure G.8 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = 400×10^{-6}



NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

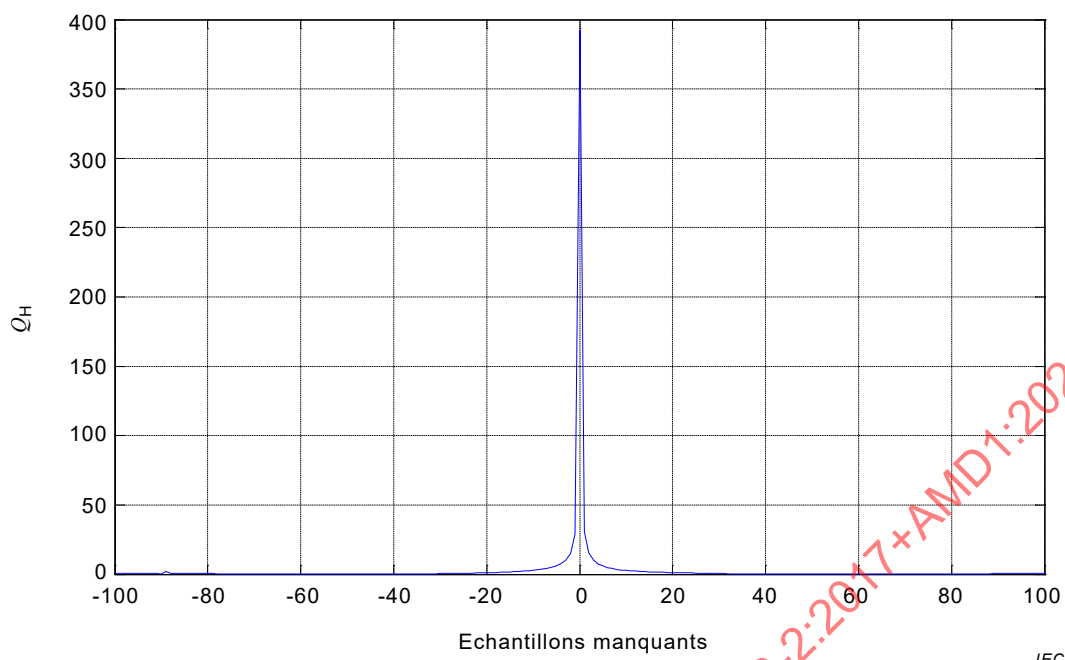
Figure G.9 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = 200×10^{-6}

La valeur de Q_{RMS} peut atteindre 30 avec une conception parfaite. Pour conserver une marge de sécurité, la valeur limite choisie pour Q_{RMS} est 20. Dans certaines conditions, un appareil ayant un intervalle ou un chevauchement de 1 ou de 2 échantillons peut être déclaré conforme, mais ce risque est très faible.

Les mêmes considérations s'appliquent pour les harmoniques et les interharmoniques, avec les paramètres suivants:

- paramètres d'harmonique fluctuants (exemple);
- modulation sinusoïdale;
- 5^e harmonique;
- amplitude harmonique: 10 % de U_{din} ;
- profondeur de modulation: ± 30 %;
- fréquence de modulation: 2,3 Hz.

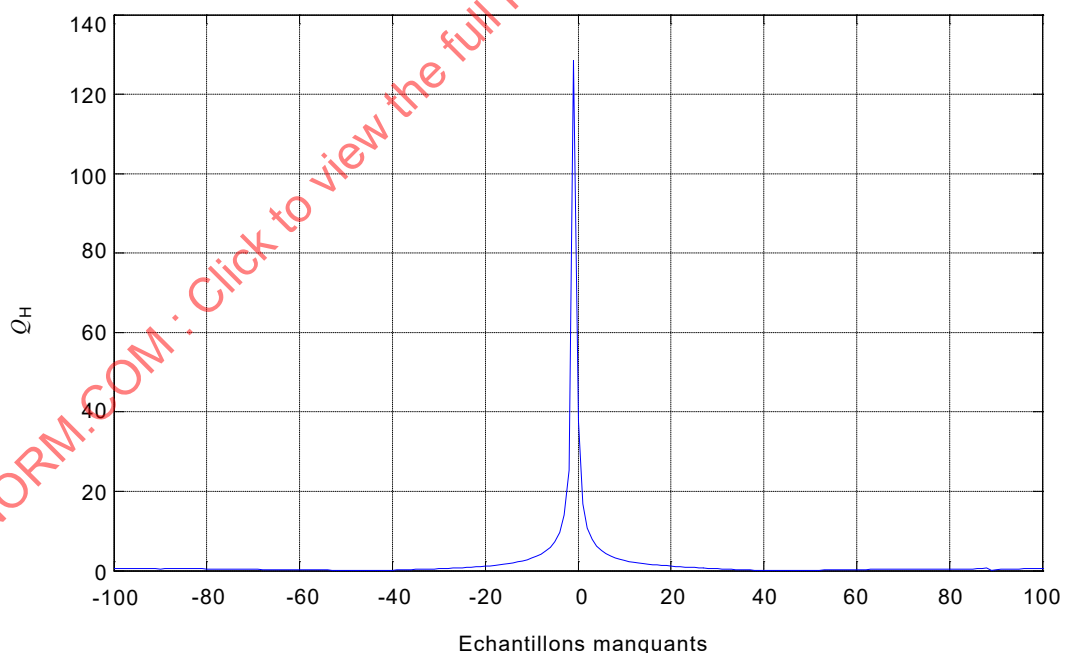
La Figure G.10 représente le résultat avec un signal d'essai idéal et une synchronisation de fréquence d'échantillonnage parfaite.



NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

Figure G.10 – $Q_H(5)$ avec un signal d'essai idéal et une synchronisation de fréquence d'échantillonnage parfaite

La Figure G.11 représente le résultat avec une erreur de fréquence d'échantillonnage de 300×10^{-6} et une erreur de fréquence de modulation de 100×10^{-6} .

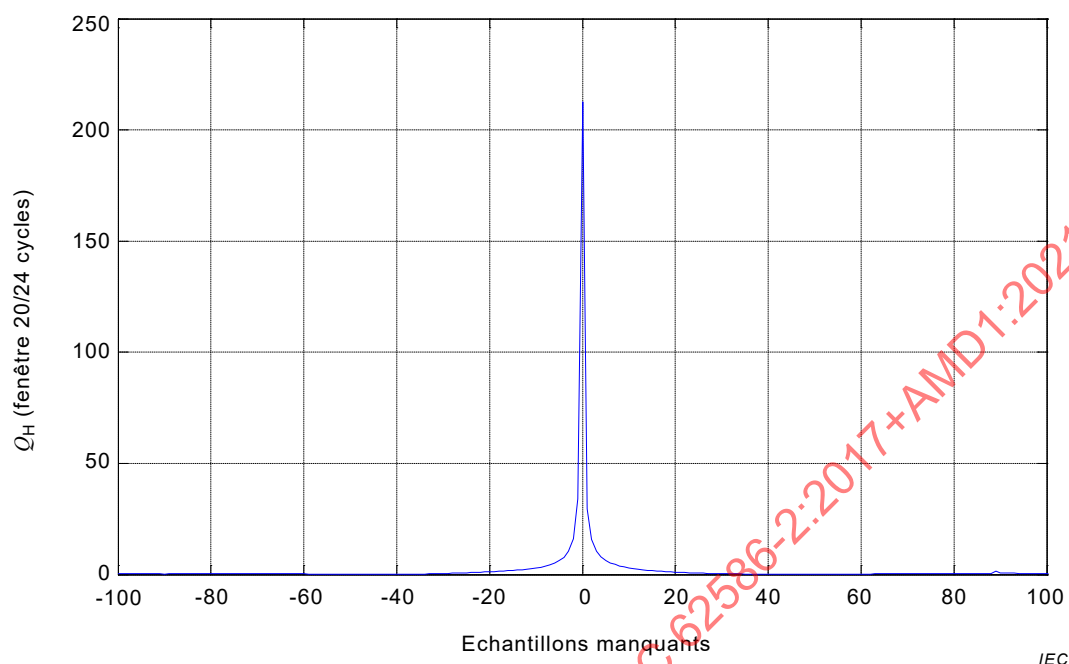


NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

Figure G.11 – $Q_H(5)$ avec une erreur de fréquence d'échantillonnage de 300×10^{-6} et une erreur de fréquence de modulation de 100×10^{-6}

La limite $Q_H(5) > 20$ est valide pour l'essai harmonique.

Cet indicateur n'est pas suffisant pour détecter les effets de filtrage: la Figure G.12 suivante représente les résultats obtenus avec une fenêtre à curseur 20/24 cycles et une génération de valeur tous les 10/12 cycles:



NOTE Q_{RMS} et Q_H sont définis à l'Annexe F.

**Figure G.12 – Q_{RMS} avec une fenêtre à curseur 20/24 cycles
avec une valeur générée tous les 10/12 cycles**

Pour détecter ce type de conception incorrecte, il est nécessaire d'ajouter un essai sur l'amplitude du composant fluctuant.

La Figure G.13 représente en bleu une implémentation correcte et en rouge une implémentation incorrecte.

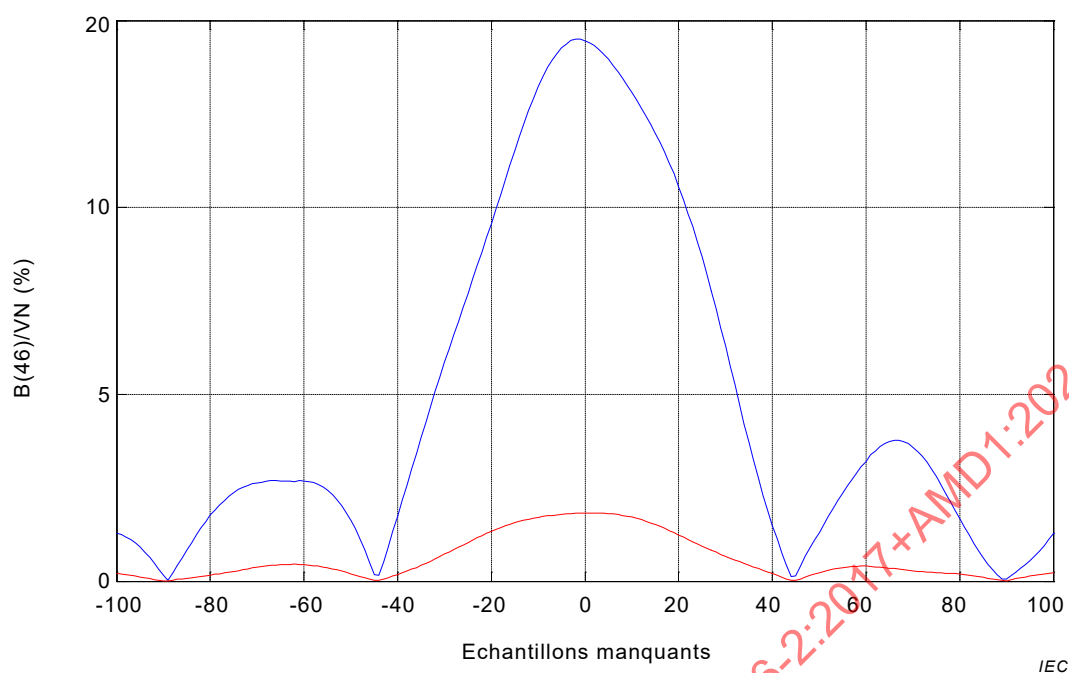


Figure G.13 – Essai d'amplitude pour le composant fluctuant

Cette condition concernant la valeur de $A(46)$ pour une valeur efficace 10/12 cycles et de $B(46, M)$ pour les harmoniques est une bonne manière de détecter ce type d'effet de filtrage.

Annexe H (informative)

Recommandations relatives à l'équipement d'essai

NOTE La présente annexe est informative, mais peut devenir normative dans la prochaine édition de la présente norme.

H.1 Plage d'essai

Pour les essais de conformité, il convient que l'équipement d'essai prenne en charge la plage de 200 % de U_{din} et qu'il soit conforme au Tableau H.1.

Tableau H.1 – Plage d'essai

Paramètre	Plage d'essai
Tension	50 mV à 480 V ^a
Courant	1 mA à 120 A ^{b c}
Fréquence	40 Hz à 70 Hz
Harmoniques de tension	la 2 ^e à la 50 ^e
Courant harmonique	la 2 ^e à la 50 ^e
^a La limite supérieure de tension de l'équipement d'essai et de génération peut être inférieure ou supérieure tant qu'elle couvre 200 % de U_{din} .	
^b La limite supérieure du courant de l'équipement d'essai et de génération peut être inférieure ou supérieure tant qu'elle couvre 100 % de I_n .	
^c Il convient que le courant maximal de l'équipement d'essai s'adapte au facteur de crête de 3.	

H.2 Incertitude et stabilité de la source et du compteur de référence

H.2.1 Incertitude de la source et du compteur de référence

Il convient que la source et le compteur de référence soient conformes aux exigences du Tableau H.2.

Tableau H.2 – Incertitude de la source et du compteur de référence

Paramètre	Plage et incertitude	Source	Compteur de référence
Tension	Plage Incertitude	50 mV à 480 V ^a 0,05 %	5 V à 480 V ^a 0,02 %
Courant	Plage Incertitude	1 mA à 20A ^b 0,05 %	5 mA à 20A ^b 0,02 %
Fréquence	Plage Incertitude	40 Hz à 70 Hz 0,01 Hz	40 Hz à 70 Hz 0,02 %
Harmoniques de tension	Plage pour: la 2 ^e à la 9 ^e la 10 ^e à la 30 ^e la 31 ^e à la 50 ^e Somme des harmoniques Incertitude	max. 16 % max. 10 % max. 5 % 5 %	 2 %
Courant harmonique	Plage pour: la 2 ^e à la 9 ^e la 10 ^e à la 30 ^e la 31 ^e à la 50 ^e Somme des harmoniques Incertitude	max. 60 % max. 10 % max. 5 % 5 %	 2 %
^a La limite supérieure de tension de l'équipement d'essai et de génération peut être inférieure ou supérieure tant qu'elle couvre 200 % de U_{din} . ^b La limite supérieure du courant de l'équipement d'essai et de génération peut être inférieure ou supérieure tant qu'elle couvre 100 % de I_n .			

H.2.2 Stabilité de la source

Il convient que la source soit conforme aux exigences du Tableau H.3.

Tableau H.3 – Stabilité de la source

Période temporelle	Base temporelle	Stabilité ^a sur une période spécifiée
10/12 cycles	1 cycle	500 ppm ^b
150/180 cycles	10 cycles	100 ppm ^b
10 min	3 s	30 ppm ^b
2 h	10 min	20 ppm ^b
^a Des instructions sur la stabilité peuvent être trouvées dans le GUM (ISO/IEC Guide 98-3:2008). ^b ppm signifie parties par million.		

H.3 Synchronisation temporelle

Pour certains essais de classe A, l'équipement d'essai nécessite une synchronisation temporelle avec une source de temps suffisamment précise.

H.4 Fonctions de qualité de l'alimentation de la source et du compteur de référence

Il convient que les normes source et de référence prennent en charge les fonctions de qualité de l'alimentation conformément au 6.3.1 de l'IEC 62586-1:2013, Tableau 6 (pour PQI-A) ou Tableau 7 (pour PQI-S).

H.5 Traçabilité

Pour obtenir une traçabilité suffisante de l'incertitude de mesure, il est recommandé de faire étalonner la norme de référence tous les ans par un laboratoire d'étalonnage accrédité, conformément à l'ISO 17025 par exemple.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annexe I (informative)

Recommandations relatives à la déclaration de conformité et au rapport d'essai

I.1 Définitions

Une déclaration de conformité (DoC) est un formulaire émis par un fabricant, basé sur une autoévaluation (évaluation de première partie).

En règle générale, l'évaluation entraîne la délivrance d'un rapport d'essai.

I.2 Recommandations

Il convient de joindre aux déclarations de conformité un rapport d'essai complet. Il convient également que ce rapport d'essai complet contienne au moins les résultats des essais organisés en fonction des articles et paragraphes de l'IEC 62586-2 et qu'il mentionne l'équipement d'essai utilisé (marque, modèle et informations de traçabilité).

I.3 Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-1

Le Tableau I.1 fournit un exemple de déclaration de conformité.

Tableau I.1 – Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-1

Emis par	Indiquer ici la ville du laboratoire d'essai, p. ex.: Laboratoire PQ, Ville, Pays	
Date	Indiquer ici la date d'émission, p. ex.: 31/10/2015	
Demandeur	Indiquer ici le demandeur, p. ex.: DEMANDEURPQ, Ville, Pays	
Fabricant	Indiquer ici le demandeur, p. ex.: FABRICPQ, Ville, Pays	
Modèle soumis à l'essai	Indiquer ici le modèle qui a été soumis aux essais (numéro de modèle, ...), p. ex.: PQDEV	
Version du micrologiciel	Indiquer ici la version du micrologiciel qui a été soumise aux essais, p. ex.: V1.1.1	
Type de l'appareil soumis	Indiquer ici l'appareil et la classe des fonctions de qualité de l'alimentation, p. ex.: PQI-A-FI1 (Instrument de mesure de la qualité de l'alimentation conforme à l'IEC 62586-1) incorporant des fonctions de qualité de l'alimentation de classe A selon l'IEC 61000-4-30	
Caractéristiques de l'appareil	Température	Indiquer ici les plages de températures, p. ex.: Plage limite de fonctionnement: - 25 °C à + 55 °C Plage assignée de fonctionnement: - 25 °C à + 55 °C
	Plage d'alimentation électrique	Indiquer ici la plage d'alimentation électrique, p. ex.: 110 V AC à 250 V AC
	Tension de référence U_{din}	Indiquer ici U_{din} , p. ex.: 230 V
	Fréquence f_{nom}	Indiquer ici les fréquences soumises aux essais, p. ex.: 50 Hz et 60 Hz
Essais réalisés conformément aux normes suivantes:	– IEC 62586-1, <i>Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation – Partie 1: Instruments de mesure de la qualité de l'alimentation</i> – IEC 62586-2, <i>Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation – Partie 2: Essais fonctionnels et exigences d'incertitude</i>	

Fonctions de qualité de l'alimentation selon l'IEC 61000-4-30 soumises à l'essai	<i>Indiquer ici les fonctions de l'IEC 61000-4-30 qui ont été soumises aux essais, p. ex.:</i> – Fréquence industrielle – Amplitude de la tension d'alimentation – Papillotement – Creux de tension d'alimentation et surtensions – Coupures de la tension d'alimentation – Déséquilibre de tension d'alimentation – Harmoniques de tension – Interharmoniques de tension – Tension de transmission de signaux – Valeur basse et valeur haute de la tension – Variations rapides de tension (RVC) – Paramètres relatifs au courant
Rapports d'essai	<i>Indiquer ici les rapports d'essai:</i> Compatibilité électromagnétique (EMC): Laxxxx-yyy daté du 01/10/2015, laboratoire d'essai Sécurité: Lsxxxx daté du 01/10/2015, laboratoire d'essai Climatique: Lcxxxxx, daté du 01/10/2015, laboratoire d'essai Mécanique: Lmxxxx, daté du 01/10/2015, laboratoire d'essai Essais fonctionnels: Lfxxxxx, daté du 01/10/2015, laboratoire d'essai

I.4 Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-2

I.4.1 Généralités

Le Tableau I.2 fournit un exemple de déclaration de conformité.

Tableau I.2 – Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-2

Emis par	Indiquer ici le nom du laboratoire d'essai, p. ex.: Laboratoire PQ, Ville, Pays	
Date	Indiquer ici la date d'émission, p. ex.: 31/10/2015	
Demandeur	Indiquer ici le demandeur, p. ex.: DEMANDEURPQ, Ville, Pays	
Fabricant	Indiquer ici le demandeur, p. ex.: FABRICPQ, Ville, Pays	
Appareil soumis à l'essai	Indiquer ici le modèle qui a été soumis aux essais (numéro de modèle, ...), p. ex.: PQDEV	
Version du micrologiciel	Indiquer ici la version du micrologiciel qui a été soumise aux essais, p. ex.: V1.1.1	
Type d'appareil	Indiquer ici l'appareil et la classe des fonctions de qualité de l'alimentation, p. ex.: Compteur incorporant des fonctions de la qualité de l'alimentation de classe S selon l'IEC 61000-4-30	
Caractéristiques de l'appareil	Température	Indiquer ici les plages de températures, p. ex.: Plage limite de fonctionnement: - 25 °C à + 55 °C Plage assignée de fonctionnement: - 25 °C à + 55 °C
	Plage d'alimentation électrique	Indiquer ici la plage d'alimentation électrique, p. ex.: 110 V AC à 250 V AC
	Fréquence f_{nom}	Indiquer ici les fréquences soumises aux essais, p. ex.: 50 Hz et 60 Hz
Essais réalisés conformément aux normes suivantes:	IEC 62586-2, Mesure de la qualité de l'alimentation dans les réseaux d'alimentation – Partie 2: Essais fonctionnels et exigences d'incertitude	
Fonctions de qualité de l'alimentation selon l'IEC 61000-4-30 soumises à l'essai	Indiquer ici les fonctions de l'IEC 61000-4-30 qui ont été soumises aux essais, p. ex.: – Fréquence industrielle – Amplitude de la tension d'alimentation – Papillotement – Creux de tension d'alimentation et surtensions – Coupures de la tension d'alimentation – Déséquilibre de tension d'alimentation – Harmoniques de tension – Interharmoniques de tension – Tension de transmission de signaux – Valeur basse et valeur haute de la tension – Variations rapides de tension (RVC) – Paramètres relatifs au courant	
Rapport d'essai	Indiquer ici les références du rapport d'essai: Laxxxx-yyy daté du 01/10/2015	

I.4.2 Recommandation pour le rapport d'essai selon l'IEC 62586-2

Il convient que les rapports d'essai fournissent une section contenant le résumé de l'essai, une section contenant des informations sur l'équipement d'essai et une section contenant le détail des fonctions soumises à l'essai.

I.4.3 Recommandation pour le résumé de l'essai selon l'IEC 62586-2

Il convient que le rapport d'essai fournisse un tableau contenant le résumé des fonctions soumises à l'essai, notamment:

- la précision de mesure, le cas échéant;
- l'étendue de mesure soumise à l'essai, le cas échéant;
- les fonctions d'agrégation soumises à l'essai.

I.4.4 Recommandation pour les informations sur l'équipement d'essai selon l'IEC 62586-2

Il convient que le rapport d'essai fournisse un tableau contenant le résumé des informations sur l'équipement d'essai utilisé, notamment:

- la marque et le modèle;
- les informations de traçabilité.

I.4.5 Recommandation pour les fonctions soumises à l'essai selon l'IEC 62586-2

Le rapport d'essai doit fournir la liste des essais réalisés, y compris:

- le numéro de l'essai (spécifié dans les tableaux de l'IEC 62586-2);
- l'objectif de l'essai;
- le résultat de l'essai: réussite/échec/non réalisé/non applicable.

Bibliographie

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**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**

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms, definitions, abbreviated terms, notations and symbols.....	13
3.1 General terms and definitions.....	13
3.2 Terms and definitions related to uncertainty.....	13
3.3 Notations.....	14
3.3.1 Functions.....	14
3.3.2 Symbols and abbreviated terms.....	14
3.3.3 Indices.....	14
4 Requirements.....	14
4.1 Requirements for products complying with class A.....	14
4.2 Requirements for products complying with class S.....	15
5 Functional type tests common requirements.....	17
5.1 General philosophy for testing.....	17
5.1.1 System topology.....	17
5.1.2 Stabilization time.....	17
5.1.3 Measuring ranges.....	17
5.1.4 Single "power-system influence quantities".....	19
5.1.5 "External influence quantities".....	21
5.1.6 Test criteria.....	21
5.2 Testing procedure.....	22
5.2.1 Device under test.....	22
5.2.2 Testing conditions.....	22
5.2.3 Testing equipment.....	22
6 Functional testing procedure for instruments complying with class A according to IEC 61000-4-30.....	22
6.1 Power frequency.....	22
6.1.1 General.....	22
6.1.2 Measurement method.....	23
6.1.3 Measurement uncertainty and measuring range.....	23
6.1.4 Measurement evaluation.....	24
6.1.5 Measurement aggregation.....	24
6.2 Magnitude of supply voltage.....	24
6.2.1 Measurement method.....	24
6.2.2 Measurement uncertainty and measuring range.....	24
6.2.3 Measurement evaluation.....	25
6.2.4 Measurement aggregation.....	25
6.3 Flicker.....	27
6.4 Supply voltage interruptions, dips and swells.....	27
6.4.1 General.....	27
6.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system.....	35
6.4.3 Check swells in polyphase system.....	37
6.5 Supply voltage unbalance.....	38
6.5.1 General.....	38

6.5.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	39
6.5.3	Aggregation	39
6.6	Voltage harmonics	39
6.6.1	Measurement method.....	39
6.6.2	Measurement uncertainty and measuring range	40
6.6.3	Measurement evaluation	41
6.6.4	Measurement aggregation	41
6.7	Voltage interharmonics.....	43
6.7.1	Measurement method.....	43
6.7.2	Measurement uncertainty and measuring range	44
6.7.3	Measurement evaluation	45
6.7.4	Measurement aggregation	45
6.8	Mains signalling voltages on the supply voltage	47
6.8.1	Measurement method.....	47
6.8.2	Measurement uncertainty and measuring range	49
6.8.3	Aggregation	50
6.9	Measurement of underdeviation and overdeviation parameters.....	50
6.9.1	Measurement method.....	50
6.9.2	Measurement uncertainty and measuring range	52
6.9.3	Measurement evaluation	53
6.9.4	Measurement aggregation	53
6.10	Flagging.....	56
6.11	Clock uncertainty testing	58
6.12	Variations due to external influence quantities	58
6.12.1	General	58
6.12.2	Influence of temperature.....	59
6.12.3	Influence of power supply voltage.....	61
6.13	Rapid voltage changes (RVC).....	62
6.13.1	RVC parameters and evaluation	62
6.13.2	General	62
6.13.3	"No RVC" tests	64
6.13.4	"RVC threshold and setup" test	69
6.13.5	"RVC parameters" test	71
6.13.6	"RVC polyphase" test.....	73
6.13.7	"Voltage is in steady-state condition" tests.....	75
6.14	Magnitude of current	78
6.15	Harmonic current	78
6.16	Interharmonic currents	78
6.17	Current unbalance.....	78
6.17.1	General	78
6.17.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	79
7	Functional testing procedure for instruments complying with class S according to IEC 61000-4-30	79
7.1	Power frequency	79
7.1.1	General	79
7.1.2	Measurement method.....	80
7.1.3	Measurement uncertainty and measuring range	80
7.1.4	Measurement evaluation	81
7.1.5	Measurement aggregation	81

7.2	Magnitude of the supply voltage	81
7.2.1	Measurement method.....	81
7.2.2	Measurement uncertainty and measuring range	81
7.2.3	Measurement evaluation	82
7.2.4	Measurement aggregation	82
7.3	Flicker	84
7.4	Supply voltage interruptions, dips and swells	84
7.4.1	General requirements.....	84
7.4.2	Check dips / interruptions in polyphase system	90
7.4.3	Check swells in polyphase system.....	92
7.5	Supply voltage unbalance.....	93
7.5.1	General	93
7.5.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	94
7.5.3	Aggregation	94
7.6	Voltage harmonics	94
7.6.1	General	94
7.6.2	Measurement method.....	95
7.6.3	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	96
7.6.4	Measurement evaluation	97
7.6.5	Measurement aggregation	97
7.7	Voltage interharmonics.....	99
7.8	Mains signalling voltages on the supply voltage	99
7.8.1	General	99
7.8.2	Measurement method.....	100
7.8.3	Measurement uncertainty and measuring range	100
7.8.4	Aggregation	100
7.9	Measurement of underdeviation and overdeviation parameters.....	100
7.10	Flagging.....	100
7.11	Clock uncertainty testing	102
7.12	Variations due to external influence quantities	103
7.12.1	General	103
7.12.2	Influence of temperature	104
7.12.3	Influence of power supply voltage.....	106
7.13	Rapid voltage changes	107
7.14	Magnitude of current	107
7.15	Harmonic current	107
7.16	Interharmonic currents	107
7.17	Current unbalance.....	107
7.17.1	General	107
7.17.2	Measurement method, measurement uncertainty and measuring range	108
8	Calculation of measurement uncertainty and operating uncertainty	109
Annex A (normative)	Intrinsic uncertainty and operating uncertainty,.....	111
A.1	General.....	111
A.2	Measurement uncertainty	111
A.3	Operating uncertainty	112
Annex B (informative)	Overall system uncertainty	113
Annex C (normative)	Calculation of measurement and operating uncertainty for voltage magnitude and power frequency.....	114

C.1	Selection of test points to verify operating uncertainty and uncertainty under reference conditions	114
C.2	Class A calculation examples	114
C.2.1	General	114
C.2.2	Parameter: magnitude of supply voltage, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60Hz, rated range of temperature $-25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55 \text{ }^{\circ}\text{C}$	114
C.2.3	Parameter: power frequency 50/60 Hz, rated range of temperature $-25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55 \text{ }^{\circ}\text{C}$	115
Annex D (informative)	Further test on dips (amplitude and phase angles changes)	117
D.1	Phase-to-phase or phase-to-neutral testing	117
D.2	Test method	117
Annex E (informative)	Further tests on dips (polyphase): test procedure	119
E.1	General	119
E.2	Phase voltage dips and interruptions	120
E.3	Phase swells	120
Annex F (normative)	Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics test	122
F.1	Purpose of the test	122
F.2	Test set up	122
F.3	Voltage amplitude	122
F.3.1	Test signal	122
F.3.2	Result evaluation	122
F.4	Harmonics	123
F.4.1	Test signal	123
F.4.2	Result evaluation	123
F.5	Inter-harmonics	124
F.5.1	Test signal	124
F.5.2	Result evaluation	124
Annex G (informative)	Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics	125
Annex H (informative)	Testing equipment recommendations	134
H.1	Testing range	134
H.2	Uncertainty and stability of source and reference meter	134
H.2.1	Uncertainty of source and reference meter	134
H.2.2	Stability of the source	135
H.3	Time synchronisation	135
H.4	Power quality functions of source and reference meter	135
H.5	Traceability	136
Annex I (informative)	Recommendations related to a declaration of conformity (DoC) and a test report	137
I.1	Definitions	137
I.2	Recommendations	137
I.3	Example of IEC 62586-1 declaration of conformity	137
I.4	Example of IEC 62586-2 declaration	139
I.4.1	General	139
I.4.2	Recommendation for IEC 62586-2 test report	140
I.4.3	Recommendation for IEC 62586-2 test summary	141
I.4.4	Recommendation for IEC 62586-2 test equipment information	141
I.4.5	Recommendation for IEC 62586-2 tested functions	141
Bibliography		142

Figure 1 – Overview of test for dips according to test A4.1.1	30
Figure 2 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.1	31
Figure 3 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to A4.1.1	31
Figure 4 – Detail 3 of waveform for tests of dips according to test A4.1.1	32
Figure 5 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.2	32
Figure 6 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test A4.1.2	33
Figure 7 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test A4.1.2	33
Figure 8 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test A4.1.2	34
Figure 9 – Sliding reference voltage test	34
Figure 10 – Sliding reference start up condition	35
Figure 11 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	36
Figure 12 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	36
Figure 13 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	37
Figure 14 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells	38
Figure 15 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells	38
Figure 16 – Flagging test for class A	57
Figure 17 – Clock uncertainty testing	58
Figure 18 – Example of RVC event	62
Figure 19 – Test A13.1.1 waveform	65
Figure 20 – Test A13.1.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	65
Figure 21 – Test A13.1.2 waveform	66
Figure 22 – Test A13.1.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	67
Figure 23 – Test A13.1.3 waveform	68
Figure 24 – Test A13.1.3 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	69
Figure 25 – Test A13.2.1 waveform	70
Figure 26 – Test A13.2.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	70
Figure 27 – Test A13.3.1 waveform	72
Figure 28 – Test A13.3.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	72
Figure 29 – Test A13.4.1 waveform at 50 Hz	74
Figure 47 – Test A13.4.1 waveform with RVC limits and VSS at 50 Hz	74
Figure 30 – Test A13.5.1 waveform	75
Figure 31 – Test A13.5.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	76
Figure 32 – Test A13.5.2 waveform	77
Figure 33 – Test A13.5.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz	78
Figure 34 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test S4.1.2	87
Figure 35 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test S4.1.2	87
Figure 36 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test S4.1.2	88
Figure 37 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test S4.1.2	88
Figure 38 – Sliding reference voltage test	89
Figure 39 – Sliding reference start-up condition	89
Figure 40 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	91
Figure 41 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	91
Figure 42 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions	92

Figure 43 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells	93
Figure 44 – Detail 2 of waveform for test of polyphase swells	93
Figure 45 – Flagging test for class S	102
Figure 46 – Clock uncertainty testing.....	103
Figure A.1 – Different kinds of uncertainties	111
Figure D.1 – Phase-to-neutral testing on three-phase systems.....	117
Figure D.2 – Phase-to-phase testing on three-phase systems	117
Figure E.1 – Example for one phase of a typical N cycle injection	119
Figure E.2 – Dip/interruption accuracy (amplitude and timing) test	120
Figure E.3 – Swell accuracy (amplitude and timing) test	121
Figure G.1 – Simulated signal under noisy conditions	125
Figure G.2 – Waveform for checking gapless RMS voltage measurement.....	126
Figure G.3 – 2,3 Hz frequency fluctuation.....	126
Figure G.4 – Spectral leakage effects for a missing sample	127
Figure G.5 – Illustration of Q_{RMS} for missing samples.....	128
Figure G.6 – Detection of a single missing sample.....	128
Figure G.7 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = -300×10^{-6}	129
Figure G.8 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 400×10^{-6}	129
Figure G.9 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 200×10^{-6}	130
Figure G.10 – $Q_H(5)$ with ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization	131
Figure G.11 – $Q_H(5)$ with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error	131
Figure G.12 – Q_{RMS} with a 20/24-cycle sliding window with an output every 10/12 cycles.....	132
Figure G.13 – Amplitude test for fluctuating component	132
Table 1 – Summary of type tests for class A	15
Table 2 – Summary of type tests for class S	16
Table 3 – Testing points for each measured parameter	18
Table 4 – List of single "power-system influence quantities".....	20
Table 5 – Influence of temperature	21
Table 6 – Influence of auxiliary power supply voltage	21
Table 7 – List of generic test criteria.....	22
Table 8 – Specification of test A13.1.1	64
Table 9 – Specification of test A13.1.2	66
Table 10 – Specification of test A13.1.3	68
Table 11 – Specification of test A13.2.1	69
Table 12 – Specification of test A13.3.1	71
Table 13 – Specification of test A13.4.1	73
Table 14 – Specification of test A13.5.1	75
Table 15 – Specification of test A13.5.2	77
Table 16 – Uncertainty requirements	110
Table D.1 – Tests pattern.....	118

Table H.1 – Testing range.....	134
Table H.2 – Uncertainty of source and reference meter.....	135
Table H.3 – Stability of source	135
Table I.1 – Example of a DoC related to compliance with IEC 62586-1.....	138
Table I.2 – Example of DoC related to compliance with IEC 62586-2.....	140

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62586-2 edition 2.1 contains the second edition (2017-03) [documents 85/525/CDV and 85/571/RVC], its corrigendum 1 (2018-06) and its amendment 1 (2021-09) [documents 85/770/FDIS and 85/795/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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

This second edition constitutes a technical revision.

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

- a) test procedures for RVC and current have been added;
- b) mistakes have been fixed.

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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

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

INTRODUCTION

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

This part of IEC 62586 specifies 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.

This document therefore complements IEC 61000-4-30.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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

This document can 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 AC power supply systems at 50 Hz or 60 Hz.

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

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

2 Normative references

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

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

IEC 62586-1:2013, *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI)*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Terms, definitions, abbreviated terms, notations and symbols

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

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

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

3.1 General 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 document, 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 shall 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 condition

3.2.7

nominal value of current input I_n

full scale RMS value specified by the manufacturer as defined in IEC 61000-4-30

3.3 Notations

3.3.1 Functions

See the functions defined in IEC 61000-4-30:2015.

3.3.2 Symbols and abbreviated terms

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 interharmonics	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.
Rapid voltage changes	6.13	6.13.2 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Magnitude of current	6.14	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	N.A.	N.A.
Harmonic current	6.15	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	N.A.	6.6.4
Interharmonic currents	6.16	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	N.A.	6.7.4
Current unbalance	6.17	6.17.2	6.17.2	N.A.	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 interharmonics	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.
Rapid voltage changes	7.13	6.13.2.1, 6.13.3, 6.13.4, 6.13.5, 6.13.6, 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Magnitude of current	7.14	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	N.A.	N.A.
Harmonic currents	7.15	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	N.A.	7.6.5
Interharmonic currents	7.16	7.7	7.7	7.7	N.A.	7.7
Current unbalance	7.17	7.17.2	7.17.2	N.A.	N.A.	N.A.

5 Functional type tests common requirements

5.1 General philosophy for testing

5.1.1 System topology

In case of measuring devices for three phase systems, the test shall be based on a 4-wire topology whenever influence quantities address voltage dips, swells, and unbalance (see 6.4.2, 6.4.3, 6.5, 7.4.2, 7.4.3 and 7.5)

5.1.2 Stabilization time

The time duration specified for each test in this document does not include the stabilization time of both the test equipment and the device under test.

5.1.3 Measuring ranges

Table 3 below defines the different testing points that shall be applied according to the test procedures defined in Clause 6 and Clause 7 for checking the uncertainty over the measuring range.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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 or S	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
Frequency 60 Hz ^b (covers 60 Hz)	A or 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}
Magnitude of current	A or S	10 % I_n	45 % I_n	80 % I_n	100 % I_n	N.A.
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}
Dips ^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}
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
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.
- ^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 D.
- ^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 Clause 6 of IEC 61000-4-30:2015.

5.1.4 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.

NOTE Requirements of 6.1 were removed in IEC 61000-4-30:2015

Table 4 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 50 Hz ^e (covers 50 Hz)	A or S	42,5 Hz		50 Hz	57,5 Hz	N.A.
Frequency 60 Hz ^e (covers 60 Hz)	A or S	51 Hz		60 Hz	69 Hz	N.A.
Voltage magnitude	A	10 % U_{din}		N.A.	200 % U_{din}	N.A.
	S	10 % U_{din}		N.A.	150 % U_{din}	N.A.
Magnitude of current	A or S	10 % I_n		N.A.	100 % I_n	N.A.
Harmonics (in addition to the specified fundamental signal)	A or S	^c % fundamental signal H1: 100% H3: 10% 180° H7: 10% 180° H11: 10% 180° H15: 4% 180° H19: 5% 180° H23: 5% 180°	^d % fundamental signal H1: 100% H3: 60% 180° H5: 55% 0° H7: 50% 180° H9: 41% 0°	N.A.	N.A.	N.A.
Interharmonics ^b (including ranks below fundamental)	A	N.A.		Frequency = 1,5 × fundamental frequency; 9 % of U_{din}	Frequency = 0,5 × fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	Distortion applied at two interharmonic frequencies simultaneously: 1) Frequency = 2 nd harmonic plus 5 Hz (105 Hz at 50 Hz, and/or 125 Hz at 60 Hz), Magnitude = 4 % of U_{din} 2) Frequency = 2 nd harmonic plus 10 Hz (110 Hz at 50 Hz, and/or 130 Hz at 60 Hz), Magnitude = 6 % of U_{din}
	S	N.A.		Frequency = 1,5 × fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	Frequency = 0,5 × fundamental frequency; 2,5 % of U_{din}	N.A.

^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 signaling voltages may be used like interharmonics as an influence quantity.

^c This signal represents a crest factor of 2 and applies to voltage signals.

^d This signal represents a crest factor of 3 and applies to current signals.

^e 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".

5.1.5 "External influence quantities"

Table 5 and Table 6 specify the different testing states related to temperature and power supply voltage.

Table 5 – 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 h.	Worst case as defined by the manufacturer in the range 0 °C to 45 °C. ^b Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 h.	Maximum temperature of the rated range of operation. ^b Bathe time as needed to achieve equilibrium, minimum 1 h.
^a Circulating air may be forced into 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. If the user of the standard makes such accommodations, the user shall provide sufficient details of this accommodation so that the test can be reproduced. ^b For PQI products, this rated range of operation is specified in IEC 62586-1. Each manufacturer or product standard referring to IEC 62586-2 will have to specify the rated temperature range of operation.			

Table 6 – 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

5.1.6 Test criteria

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

Table 7 – List of generic test criteria

Test criteria No.	Definition
TC10s(unc)	Every 10 s frequency measurement shall be within its specified uncertainty.
TC10s(sam)	Every 10 s frequency measurement shall be the same (within twice the intrinsic uncertainty).
TC(11 ≤ N ≤ 13)	Counter of frequency readings in 2 min: 11 ≤ N ≤ 13
TC10/12(unc)	Every basic 10/12-cycle measurement shall be within its specified uncertainty.
TC150/180(unc)	Every 150/180-cycle aggregation measurement shall be within its 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.
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 interharmonics 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 interharmonics 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 interharmonics order(s) being tested, every 10 min aggregation measurement shall be within the uncertainty specified in IEC 61000-4-7 class I.
The manufacturer may proceed with several repetitions of the same test in sequence to ensure that the 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 H.

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

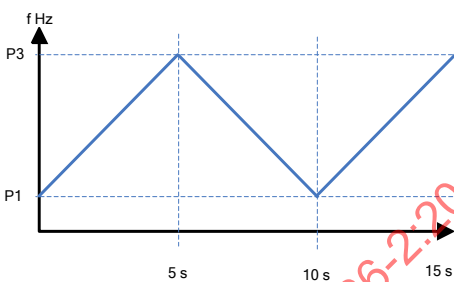
6.1 Power frequency

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.

No.	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 graph 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($11 \leq N \leq 13$)

6.1.3 Measurement uncertainty and measuring range

6.1.3.1 Uncertainty under reference conditions

Each test shall last at least 1 min.

No.	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	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.2	Check measuring range	P2 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.3	Check measuring range	P3 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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.

No.	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 in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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

No.	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 20 s.

No.	Target of the test	Test
A2.1.1	Check gapless and non-overlapping measurement	A test shall be carried out according to the requirements of Annex F.
NOTE The following tests are not listed here because they are covered by other tests: checking true RMS measurement (covered by other tests), checking basic accuracy of 10/12-cycle 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.

No.	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	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.2	Check measuring range	P3 for voltage magnitude	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.3	Check measuring range	P5 for voltage magnitude	N.A.	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 1 s.

No.	Target of the test	Testing points according to 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	TC10/12(unc)
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

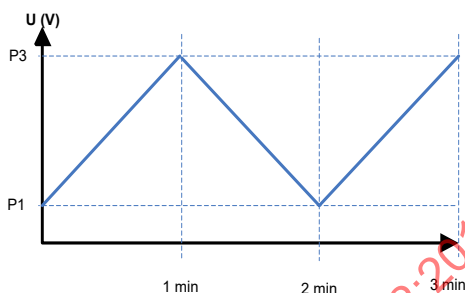
Each test shall last at least 11 min, and shall contain at least two consecutive RTC 10 min ticks.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 min tick should occur during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE $59,99$ Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99$ Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.2.4.2 150/180-cycle- aggregation with 10 min synchronisation

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

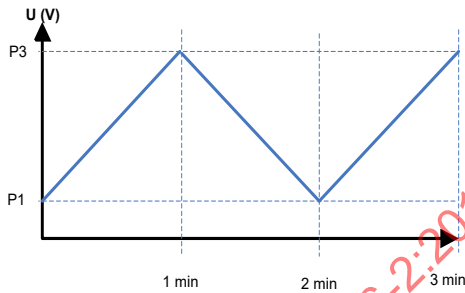
No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.5.1	Check aggregation overlap 2	Loop (see graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration.	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz) and/or $60,15 \text{ Hz}$ (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection.	Test the aggregation of 10/12-cycle data into 150/180-cycle interval relative to the 10 min tick as specified in IEC 61000-4-30.
10 min tick should occur in the middle of the 150/180-cycle time interval number 201. NOTE 2 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				



NOTE 1 The time on the x-axis is not necessarily synchronised on the 10 min tick

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.

No.	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 graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration.	S2 for frequency	Test the aggregation of 10/12-cycle 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

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A2.7.1	Check 2-h 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 D and Annex E.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
A4.1.1	Check $U_{rms(\frac{1}{2})}$ 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 a 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 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 4. – Check time tag of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ (N + 1) on channel 1: T1 + ½ cycle. – Check that time tag of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ (N + 1) on channel 2 is T1 + 10,5 cycles ± ½ cycle – Check that time tag of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ (N + 1) on channel 3 is T1 + 20,5 cycles ± ½ cycle.
A4.1.2	Check amplitude and duration accuracy requirement ^d	P5 for swells. ^b P4 for frequency ^a P3 for dips/Int. ^b P4 for frequency ^a	This test does not require a 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 comply with 5.4.5.1 (amplitude accuracy requirement) of IEC 61000-4-30:2015 and 5.4.5.2 (duration accuracy requirement). The expected duration results are injected duration ± 1 cycle, see Figure 5 and Figure 6 where the expected duration is 3 cycles ± 1 cycle. The expected amplitude results are injected testing point P_x amplitude ± 0,2 % U_{din} (P_x being P5 or P3).
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 a synchronized generator. The change of signal amplitude to create dips/swells/interruptions will be simultaneous in time. Test shall be carried out with the following duration: 2,5 cycles.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30:2015, 5.4.5.2. The expected duration result is 2,5 cycles ± 1 cycle.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 5.4.5.2 of IEC 61000-4-30:2015 The expected duration result is respectively 2 and 30 cycles ± 1 cycle
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.

- a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in the line "Frequency 50 Hz" and in the line "Frequency 60 Hz".
- b Test points P1, P2, P3, P4 and P5 as described in Table 3.
- c Test point P1 shall not be identified as a dip/swell, and testing point P2 shall be identified as a dip/swell.
- d Recommended value for threshold dip is 90 % U_{din} , for swell threshold, 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.

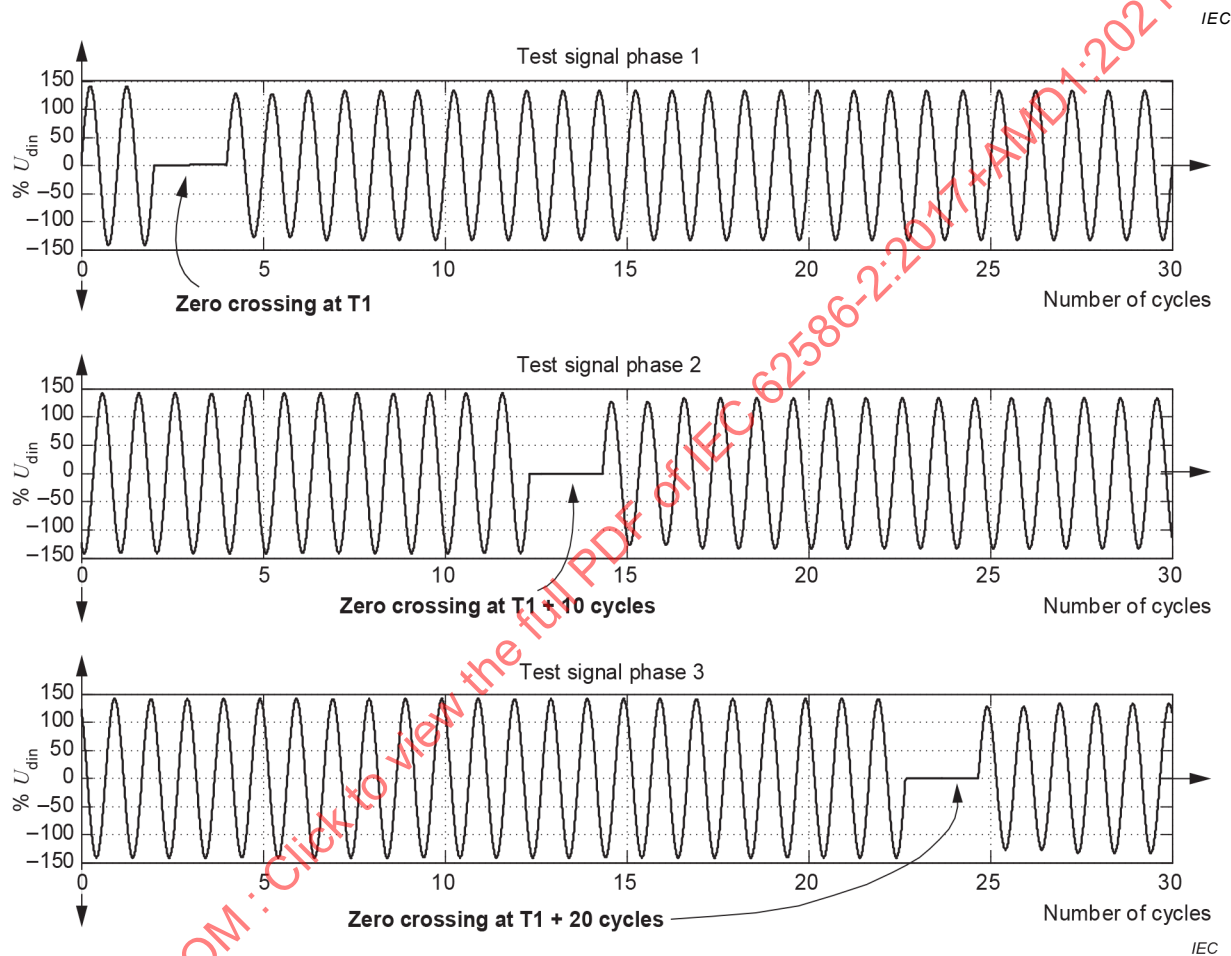


Figure 1 – Overview of test for dips according to test A4.1.1

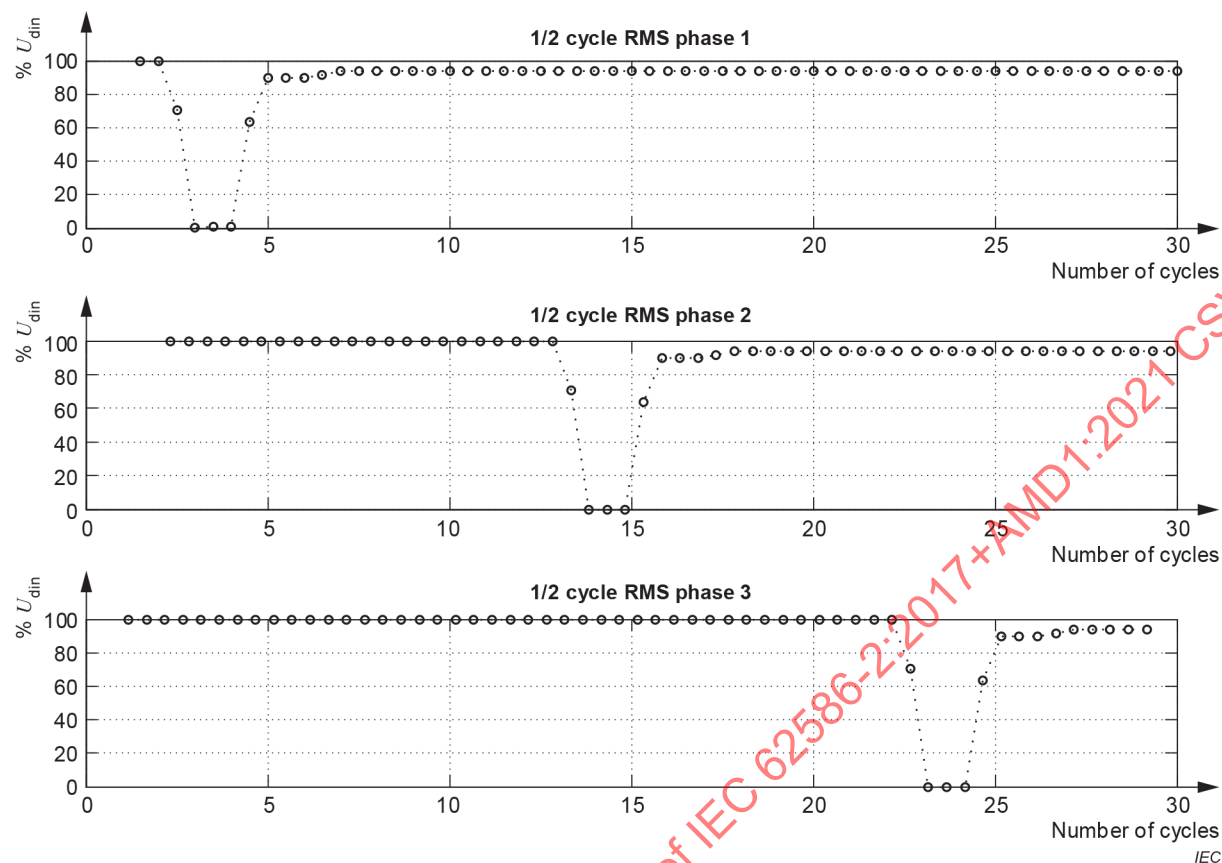


Figure 2 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.1

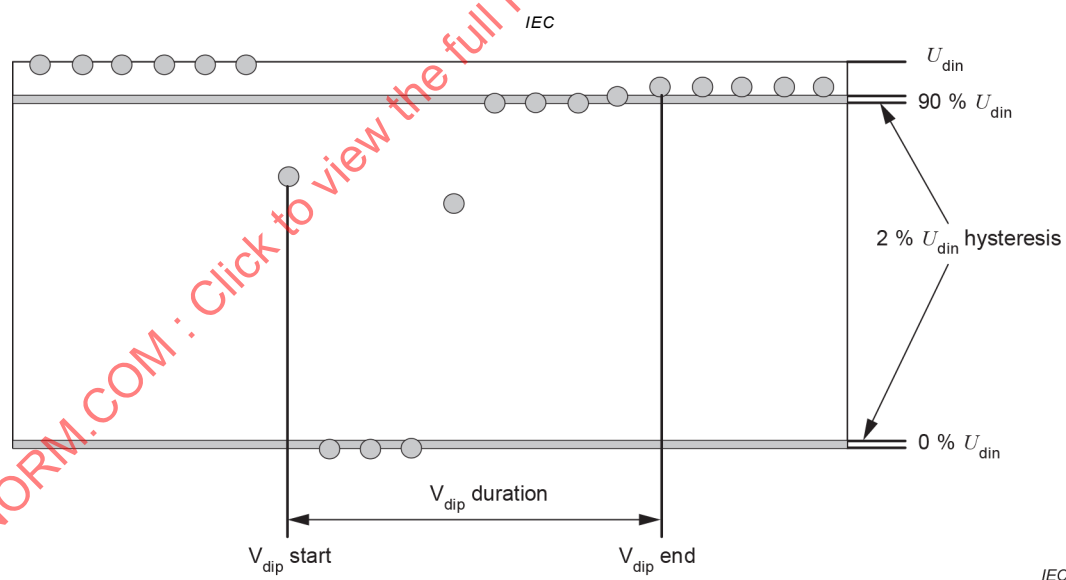


Figure 3 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to A4.1.1

$U_{rms(\frac{1}{2})}$ N	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+1$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+2$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+3$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+4$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+5$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+6$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N+7$
100 % U_{din}	70,7 % U_{din}	0 % U_{din}	0 % U_{din}	0 % U_{din}	63,6 % U_{din}	90 % U_{din}	90 % U_{din}

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

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

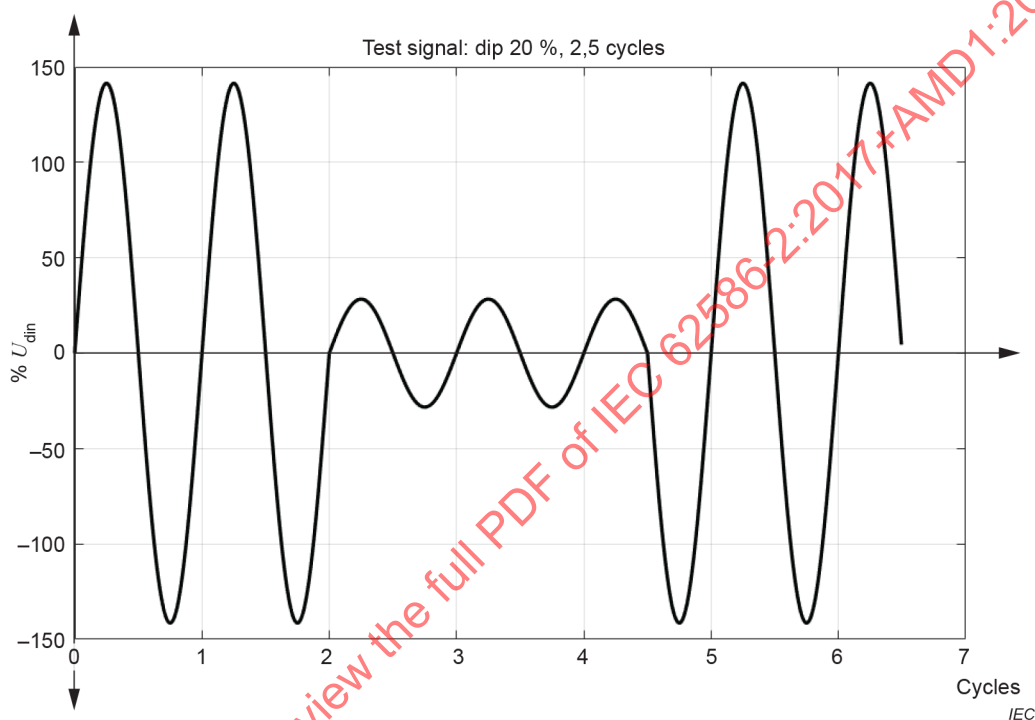


Figure 5 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test A4.1.2

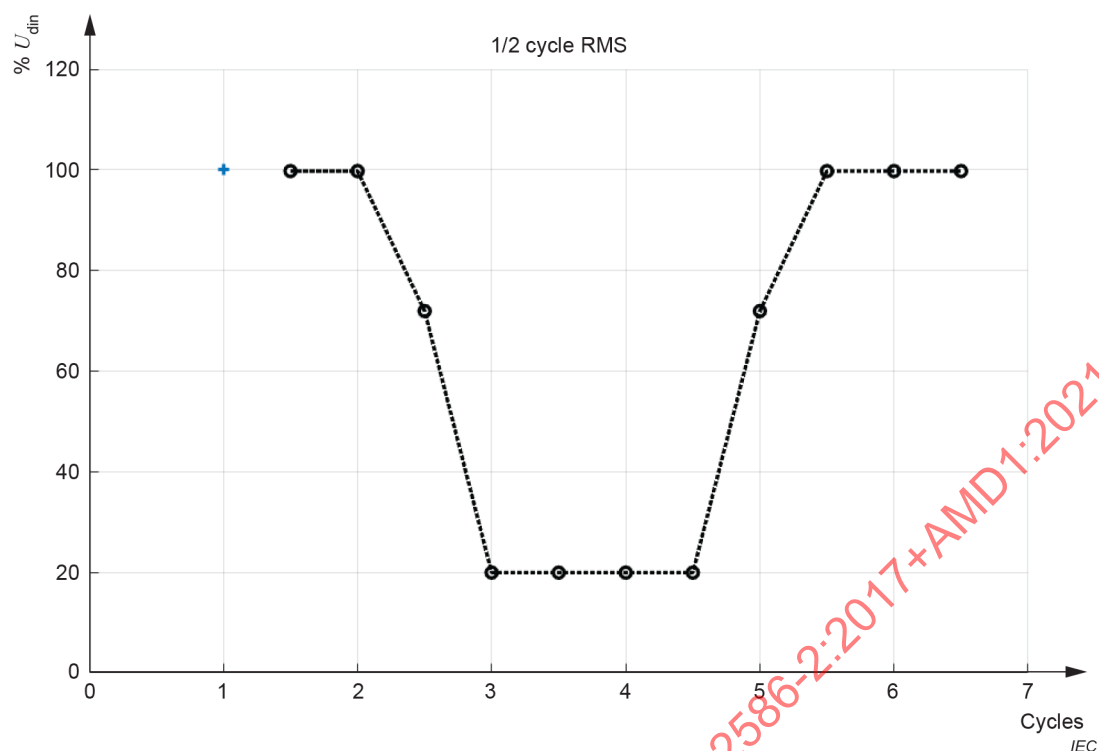


Figure 6 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test A4.1.2

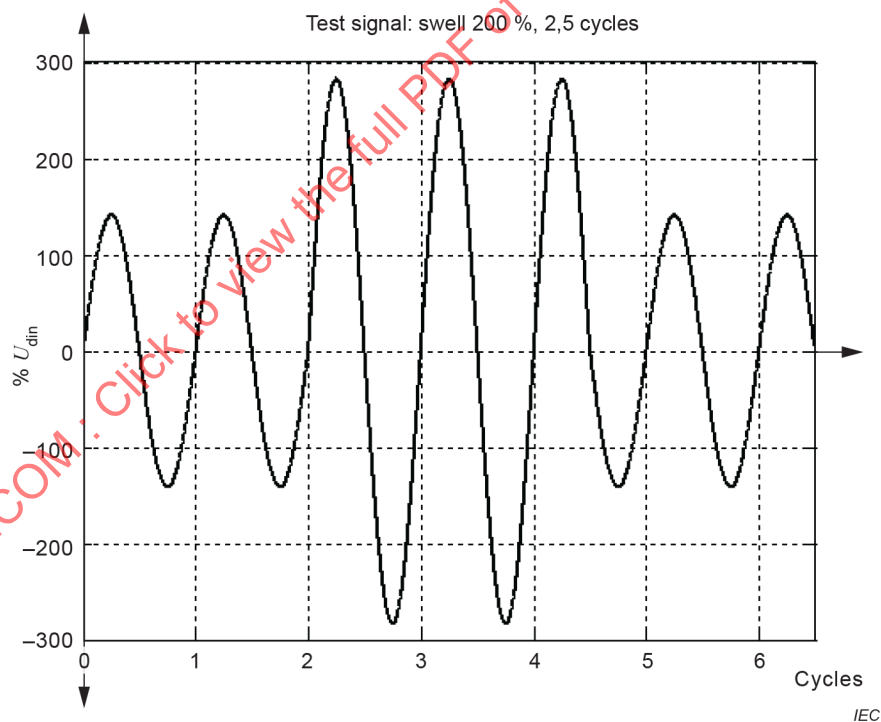


Figure 7 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test A4.1.2

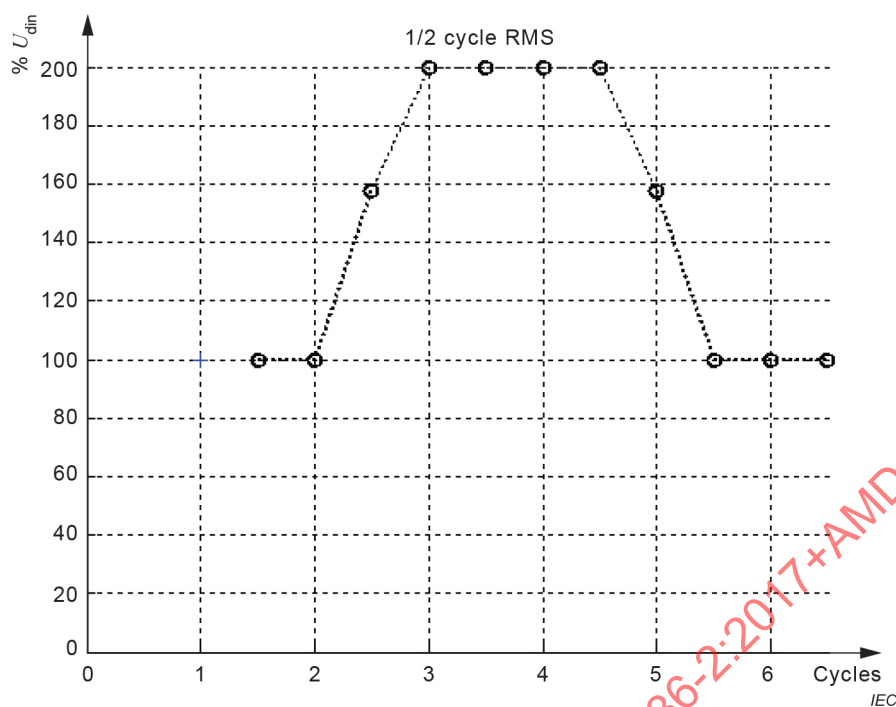


Figure 8 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test A4.1.2

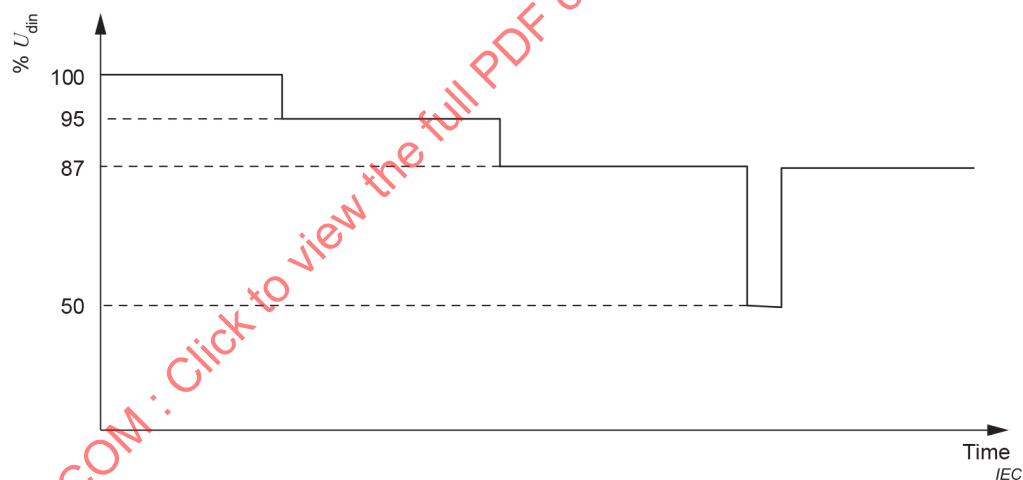


Figure 9 – Sliding reference voltage test

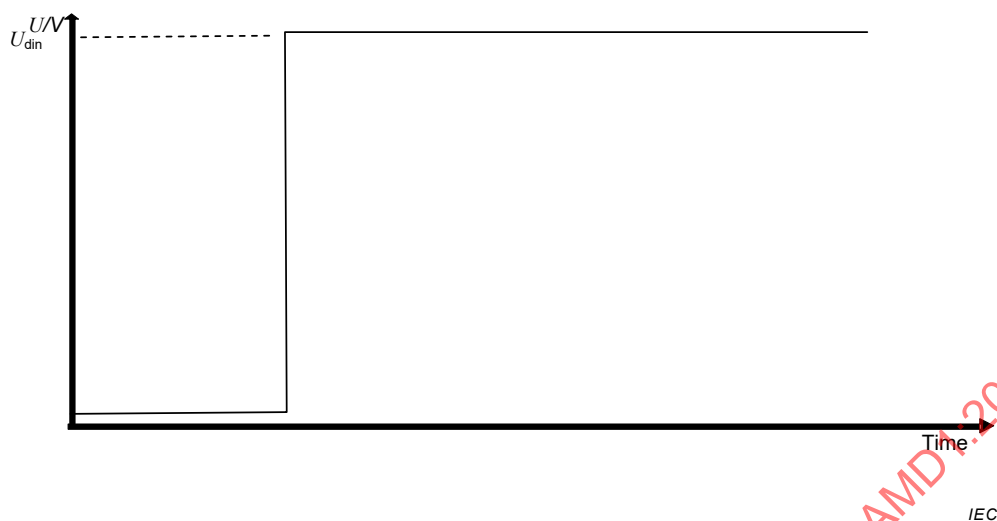
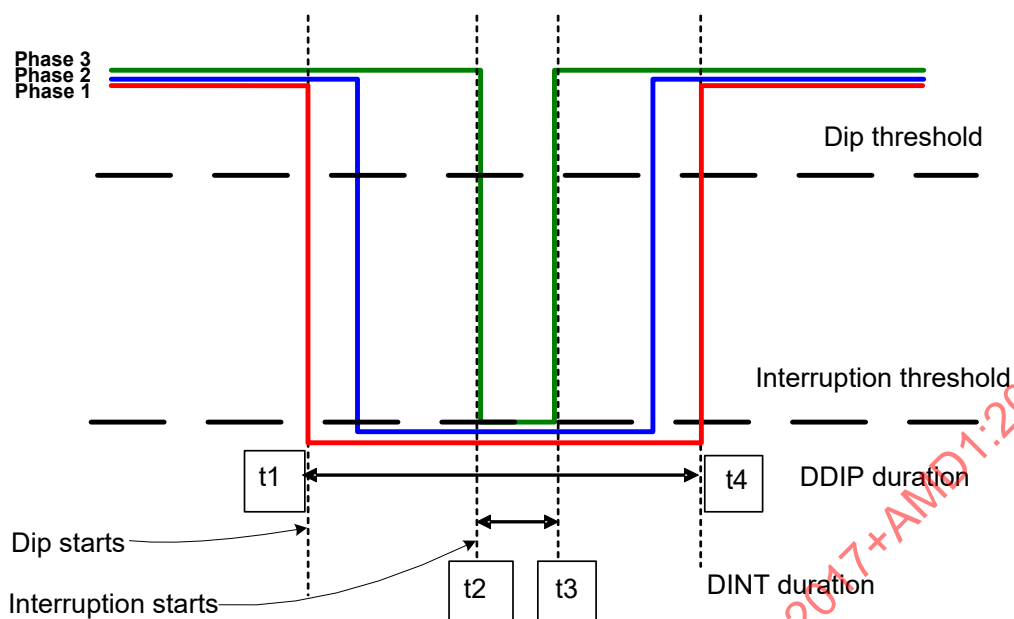


Figure 10 – Sliding reference start up condition

6.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 13. – 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).



IEC

NOTE The figure is not drawn to scale.

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

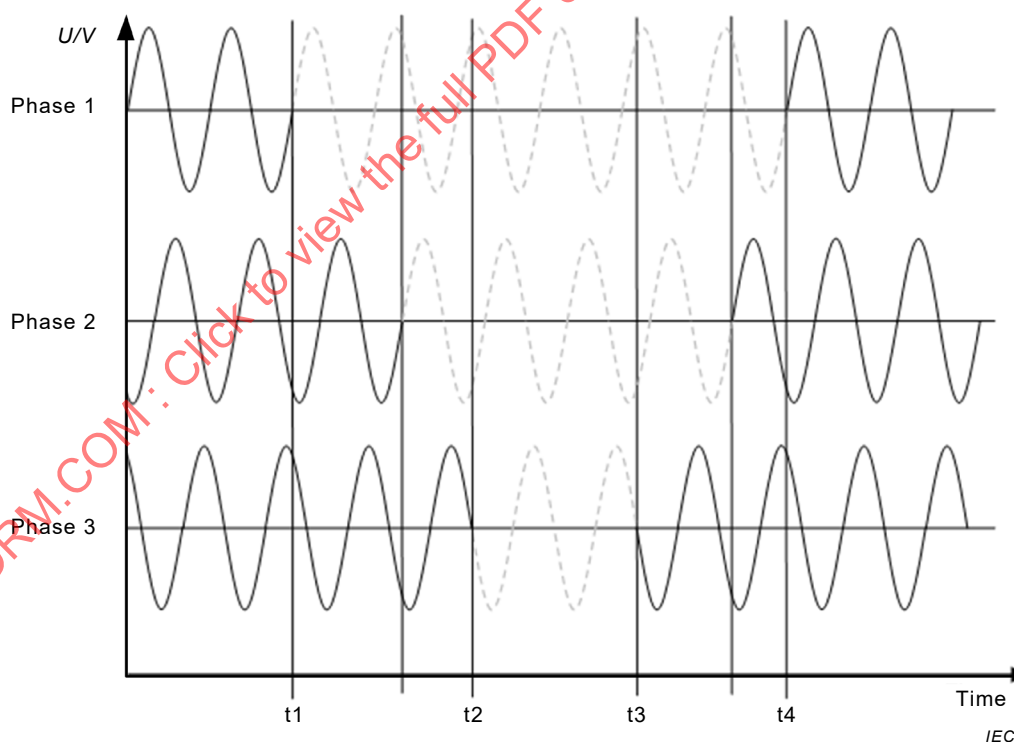


Figure 12 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

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

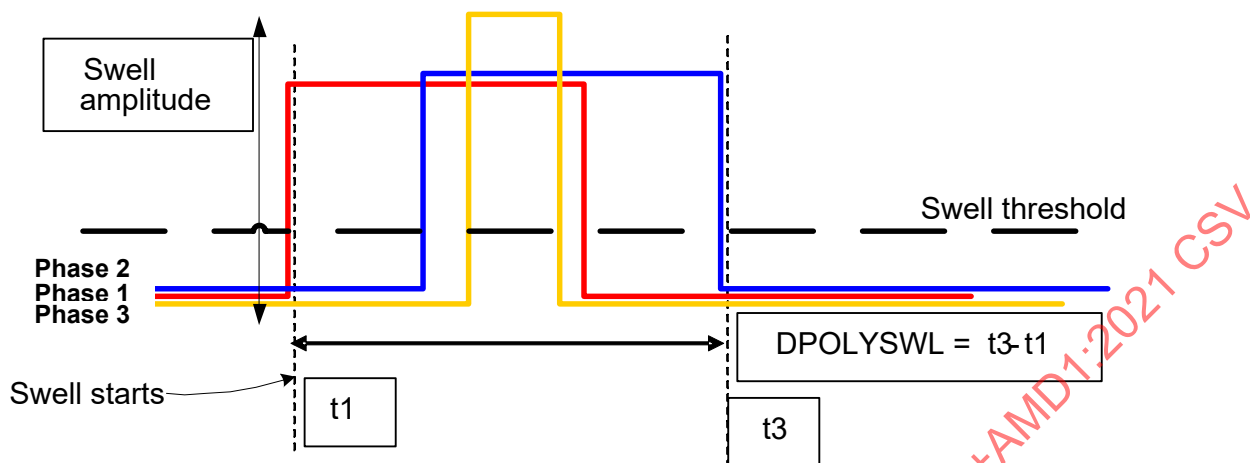
	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 9$ (end of interrupt.)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (end of dip)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
Phase 1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	70,7 %	100 %	100 %
Phase 2	0 %	0 %	0 %	70,7 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Phase 3	0 %	70,7 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

IEC

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

6.4.3 Check swells in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies with 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

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 %	127,5 %	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 %	127,5 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

IEC

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

No.	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}	N.A.	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}	N.A.	Check if u_0 and u_2 is between 4,9 % and 5,2 %
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}	N.A.	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-wire 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} , $+118^\circ$	N.A.	Check if $u_2 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ and $u_0 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$

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 s.

No.	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 carried out according to the requirements of Annex F		
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)	N.A.	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 5 %)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics)	N.A.	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (no significant content detected)
		Apply reference conditions, plus S4 for interharmonics	N.A.	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	N.A.	N.A.	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	N.A.	TC150/180(unc)-thd (significant distortion detected)
		Apply reference conditions plus P5 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-thd (no significant distortion detected)
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)	N.A.	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 50 th harmonic.	Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 75,0 × the fundamental frequency ^a	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 150,0 × the fundamental frequency ^a	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 50 harmonics (no aliasing detected)
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 501,0 × the fundamental frequency ^a	N.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 analyser 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.

No.	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	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.2	Check measuring uncertainty – single odd harmonic	Reference conditions plus P2 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.3	Check measuring uncertainty – single high harmonic	Reference conditions plus P3 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.4	Check measuring range – low end	Reference conditions plus P4 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
A6.2.5	Check measuring range – high end	Reference conditions plus P5 for harmonics	N.A.	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.

No.	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 for 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 bound)	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.

No.	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.	$f = 49,99 \text{ Hz}$ or $59,99 \text{ Hz}$ Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the 3 rd harmonic.
10 min tick should occur during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

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.

No.	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.	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz), or $60,15 \text{ Hz}$ (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 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

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.

No.	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.	$f = 49,99 \text{ Hz}$ or $59,99 \text{ Hz}$ 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 during the 10/12-cycle time interval number 3 000. NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.6.4.4 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the below table:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A6.7.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.7 Voltage interharmonics

6.7.1 Measurement method

Each test shall last at least 10 s.

No.	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 F		
A7.1.2	Check that the 10/12-cycle measurements use the interharmonics subgroup measurement ($U_{isg,h}$) from IEC 61000-4-7	Apply reference conditions, plus P1 for harmonics	N.A.	TC10/12(unc)-interharm for the two interharmonics surrounding the 2 nd harmonic (no significant content on either interharmonics)
		Apply reference conditions, plus P1 for interharmonics	N.A.	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	N.A.	N.A.	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.

No.	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	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.2	Check measuring uncertainty – single low order interharmonic	P1 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.3	Check measuring uncertainty – single medium order interharmonic	P2 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.4	Check measuring uncertainty – single high order interharmonic	P3 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.5	Check measuring range – low end	P4 for interharmonics	N.A.	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
A7.2.6	Check measuring range – high end	P5 for interharmonics	N.A.	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.

No.	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)	S3 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 bound)	TC150/180(unc)-interharm for all 50 interharmonics
		P2 for interharmonics	S3 for voltage magnitude (highest bound)	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.

No.	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	$f = 49,99 \text{ Hz}$ or $59,99 \text{ Hz}$ Test duration = 11 min	Test the time tag, and the sequence number of blocks for the interharmonic at $7,5 \times$ the fundamental frequency.
10 min tick should occur during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,4 / 600) \times 10$				

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.

No.	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 – 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	$f = 50,125$ Hz (covering 50 Hz) or $60,15$ Hz (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection	TC150/180(unc)-interharm for the interharmonic at $7,5 \times$ the fundamental frequency, 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 = $(200,5 / 600) \times 180$				

6.7.4.3 10 min aggregation

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

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 during the 10/12-cycle time interval number 3 000.				
NOTE $59,99$ Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99$ Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

6.7.4.4 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A7.7.1	Check 2-h 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

No.	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	N.A.	N.A.	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)	N.A.	N.A.	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.	N.A.	N.A.
		1 060 Hz bin only (should count toward MsV): P3 at 1 060 Hz	N.A.	TC10/12(unc), where the expected value is the RMS voltage for the component at 1 060 Hz only
		Two adjacent bins (should not count toward MsV): P3 at 1 055 Hz, and P3 at 1 065 Hz	N.A.	TC10/12(unc), where the expected value is the RMS voltage for the component at 1 060 Hz 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.	N.A.	N.A.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
		Middle two bins (should both count toward MsV): P3 at 315 Hz and P3 at 320 Hz	N.A.	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
		Outer two bins (should both count toward MsV): P3 at 310 Hz and P3 at 325 Hz	N.A.	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	N.A.	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 test no. A8.1.3 and A8.1.4, but applied sequentially without manual intervention (other than specifying the carrier frequency)	N.A.	Product passes both test no. A8.1.3 and A8.1.4 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.	N.A.	N.A.
		a) Apply P1 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz).	N.A.	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).	N.A.	The product <u>does</u> indicate that the signal has exceeded the detection threshold

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
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).	N.A.	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.

No.	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)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 316,67 Hz)	N.A.	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)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 1 060 Hz)	N.A.	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)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P4 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	N.A.	TC10/12(unc) for the chosen method
		P5 for mains signalling (carrier frequency of 2 975 Hz)	N.A.	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.

No.	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 2975 Hz)	S1 for frequency	TC10/12(unc) for the chosen method
		P3 for mains signalling (carrier frequency of 1060 Hz)	S3 for frequency	TC10/12(unc) for the chosen method
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 1060 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.

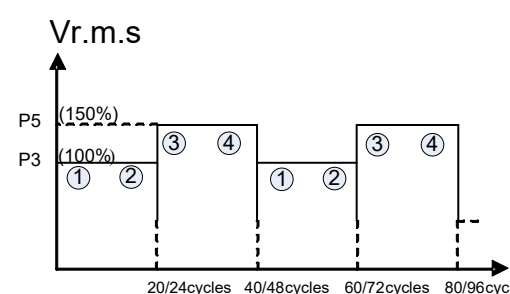
6.9 Measurement of underdeviation and overdeviation parameters**6.9.1 Measurement method**

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 61000-4-30:2015 describes in an informative annex 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 the values that are made available shall comply with the requirements stated below.

Each test shall last at least 1 s.

No.	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})	N.A.	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 %]
A9.1.2	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ and U_{over} when $U_{\text{rms-200ms}} = U_{\text{din}}$	Reference conditions (magnitude of supply voltage is $U_{\text{din}} \pm 1 \%$)	N.A.	For every 10/12-cycle value: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{din}}$ or $U_{\text{rms-200ms}}$, whichever is <u>lower</u> $U_{\text{under}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{rms-under}}) / U_{\text{din}}$ [approx 0 %] $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{din}}$ or $U_{\text{rms-200ms}}$, whichever is <u>higher</u> $U_{\text{over}} = (U_{\text{rms-over}} - U_{\text{din}}) / U_{\text{din}}$ [approx 0 %]
A9.1.3	Steady-state test – check for proper calculation of $U_{\text{rms-under}}$, U_{under} , $U_{\text{rms-over}}$ and U_{over} when $U_{\text{rms-200ms}} < U_{\text{din}}$	P1 for magnitude of supply voltage (voltage is 10 % of U_{din})	N.A.	For every 10/12-cycle value: $U_{\text{rms-under}} = U_{\text{rms-200ms}}$ (the magnitude of supply voltage) $U_{\text{under}} = (U_{\text{din}} - U_{\text{rms-under}}) / U_{\text{din}}$ [approx. 90 %] $U_{\text{rms-over}} = U_{\text{din}}$ $U_{\text{over}} = 0 \%$
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. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{under}} = 50 \%$ 4. $U_{\text{under}} = 50 \%$ NOTE Those values can deviate depending on 10/12-cycle synchronisation accuracy.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
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. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 2. $U_{\text{under}} = 0 \%$ 3. $U_{\text{under}} = 90 \%$ 4. $U_{\text{under}} = 90 \%$ NOTE Those values can deviate depending on 10/12-cycle synchronisation accuracy.
A9.1.6	Verify number of values produced	N.A.	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 in 6.9.2.2 and 6.9.2.3.

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

IEC 61000-4-30 specifies 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-cycle 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

6.9.4.3 150/180-cycle aggregation with 10-min synchronisation

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
A9.2.1	Verify proper aggregation of U_{under} and U_{over} for the 150/180-cycle interval (IEC 61000-4-30): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	V RMS 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 test no. A9.1.3. 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 shall be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using IEC 61000-4-30 equations.
A9.2.2	Verify that the 150/180-cycle aggregations for U_{under} and U_{over} are re-synchronized at the 10 min tick	V RMS 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 from 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) × 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.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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, shown below): $U_{\text{under}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-under},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$ $U_{\text{over}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-over},i}^2}{n}} - U_{\text{din}}}{U_{\text{din}}} [\%]$	V RMS 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 test no A9.1.3. 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 shall be consistent with the theoretical values derived from the 10/12-cycle RMS values, using equations from IEC 61000-4-30.

6.9.4.5 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A9.4.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

6.10 Flagging

No.	Target of the test	Testing points	Test criteria (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 P_{lt} 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 34): – flicker (2-h P_{lt}) NOTE For reasons of efficiency, this test only examines the flagging of the flicker (2-h P_{lt} values), even though other 2-h 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 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-cycle, 10 min) – 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)
A10.1.4	Flagging in polyphase system caused by voltage swell ^a	Swell: 120 % of U_{din} , 2 channels, L1 + L3, duration: 100 ms	
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	
The 100-ms dip/swell/interruption shall 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 are defined in IEC 62586-1.			
NOTE See explanation in Figure 16.			



Figure 16 – Flagging test for class A

6.11 Clock uncertainty testing

No.	Target of the test	Test procedure
A11.1.1	Check clock uncertainty	1) Verify that the 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 $T1_{start}$. 3) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) $T1_{start\_mes}$. Check the accuracy of $T1_{start\_mes}$, it shall be $T1_{start} \pm 1$ 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 the start time of interruption $T2_{start}$. 6) Verify the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) $T2_{start\_mes}$. 7) Verify the clock uncertainty: $\text{Modulus}(T2_{start} - T2_{start\_mes}) < (T2_{start} - T1_{start}) \times 1 / (3\,600 \times 24)$ See Figure 17.
NOTE 1 The injected interruption 2) and 5) will have an arbitrary duration (e.g. 1 s).		
NOTE 2 $T1_{start\_mes}$ and $T2_{start\_mes}$ have a resolution of ± 20 ms.		

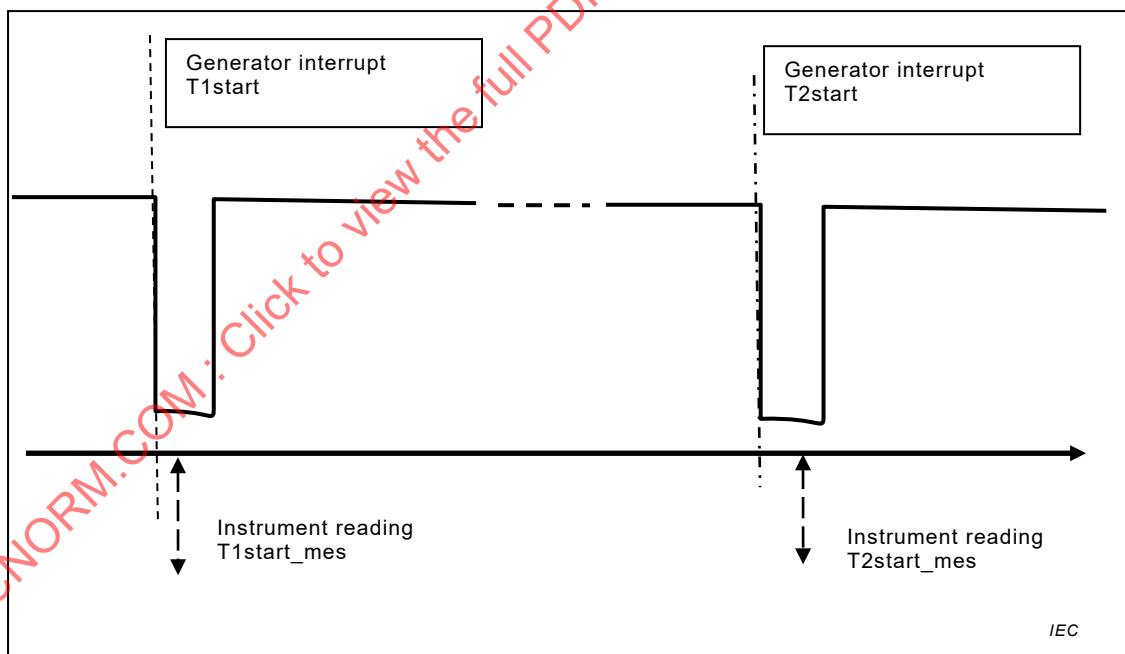


Figure 17 – Clock uncertainty testing

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.

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		Clock uncertainty (check drift on an 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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013)
		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 62586-1:2013).

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
		P1 for voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P3 for voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P5 for voltage magnitude	ET2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		Clock uncertainty (check drift on an 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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P3 for voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		P5 for voltage magnitude	ET3	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits (e.g. Figure 2 of IEC 62586-1:2013).
		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" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided in both the lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				

6.12.3 Influence of power supply voltage

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle 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.
		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-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided in both lines "Frequency 50 Hz" and "Frequency 60 Hz".				

6.13 Rapid voltage changes (RVC)

6.13.1 RVC parameters and evaluation

An RVC event is characterized by four parameters:

- start time,
- duration,
- $\Delta U_{\max}$,
- ΔU_{ss} .

The start time of an RVC event shall be time-stamped with the time that the "voltage-is-steady-state" logic signal became false and initiated the RVC event.

The event duration of an RVC event is 100/120 half cycles shorter than the duration that the "voltage-is-steady-state" logic signal is false.

The $\Delta U_{\max}$ of one RVC event is the maximum absolute difference between any of the $U_{\text{rms}(1/2)}$ values during the RVC event, and the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ value just prior to the RVC event. For polyphase systems, the $\Delta U_{\max}$ is the largest $\Delta U_{\max}$ on any channel.

The ΔU_{ss} of one RVC event is the absolute difference between the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ value just prior to the RVC event, and the first arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ value after the RVC event (at the time where the "voltage-is-steady-state" signal becomes true). For polyphase systems, the ΔU_{ss} is the largest ΔU_{ss} on any channel.

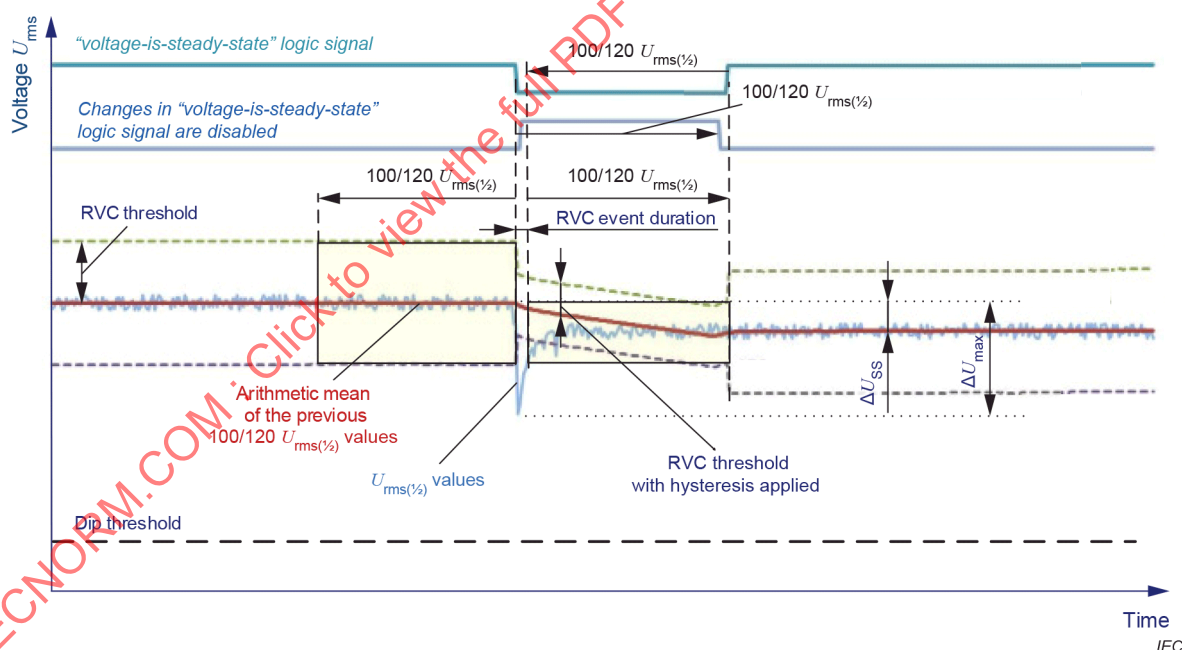


Figure 18 – Example of RVC event

6.13.2 General

6.13.2.1 General intents

The voltage test signals implemented are defined in this Subclause 6.13. The tests focus on showcasing the 5 general scenarios of how RVC events could be detected, whilst placing particular emphasis on the following features: amplitude, duration, start time and end time, poly-phase system, etc.

The test results and the relevant analysis are provided here as well.

The test cases below are designed for both Class A and Class S. If $U_{\text{rms}(1)}$ (one cycle) is selected for Class S RVC, then 100/120 half cycles shall be replaced throughout the event evaluation with 50/60 full cycles.

6.13.2.2 Uncertainty of results

Magnitude measurement uncertainty:

- Class A: The measurement uncertainty shall not exceed $\pm 0,2 \% U_{\text{din}}$;
- Class S: The measurement uncertainty shall not exceed $\pm 1,0 \% U_{\text{din}}$.

Duration measurement uncertainty:

- Class A: ± 1 cycle, commencement uncertainty (half cycle) plus the conclusion uncertainty (half cycle).
- Class S: If $U_{\text{rms}(1/2)}$ is used, then the uncertainty is ± 1 cycle. If $U_{\text{rms}(1)}$ is used, then the uncertainty is ± 2 cycles.

6.13.2.3 Setup values

- RVC threshold (5,0 %)
- RVC hysteresis (2,5 %)
- U_{dip} threshold = 90,0 % U_{din}
- U_{swell} threshold = 110,0 % U_{din}

6.13.2.4 Type of functional tests

The following types of tests are specified hereafter:

- No RVC tests (slow change, small change, big change-dips/swells);
- RVC setup test (threshold, hysteresis);
- RVC parameters test (start time, ΔU_{max} , ΔU_{ss} , duration);
- RVC polyphase test (start time, ΔU_{max} , ΔU_{ss} , duration);
- VSS voltage-is-steady-state test rule: all the immediately preceding 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ values (1 s) remain within an RVC threshold, reduced by hysteresis, from the arithmetic mean of those 100/120 $U_{\text{rms}(1/2)}$ values.

NOTE Only negative RVC events and only when the initial VSS = 100 % U_{din} have been specified in these tests. However, the same results should be achieved also for positive RVC events and initial VSS is different from 100 % U_{din} .

All tests are rather quality than quantity tests. Due to uncertainty in simulation and measurements, uncertainty of ± 2 half cycles are accepted.

6.13.3 "No RVC" tests**6.13.3.1 Test 1**

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.1.1	To verify that no RVC event will be detected if the voltage magnitude changes too slowly. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 8	No RVC shall be detected

NOTE An RMS voltage is in a steady-state condition if all the immediately preceding 100 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ values (1 s) remain within RVC threshold from the arithmetic mean of those 100 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ values. The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration.

Table 8 – Specification of test A13.1.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (start ramp down)	$t_2 = 300$ half cycles	$t_3 = 400$ half cycles (start ramp up)	$t_4 = 600$ half cycles	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	92 % U_{din}	92 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}

^a This sequence of test is described in Figure 19; theoretical limits are described in Figure 20.

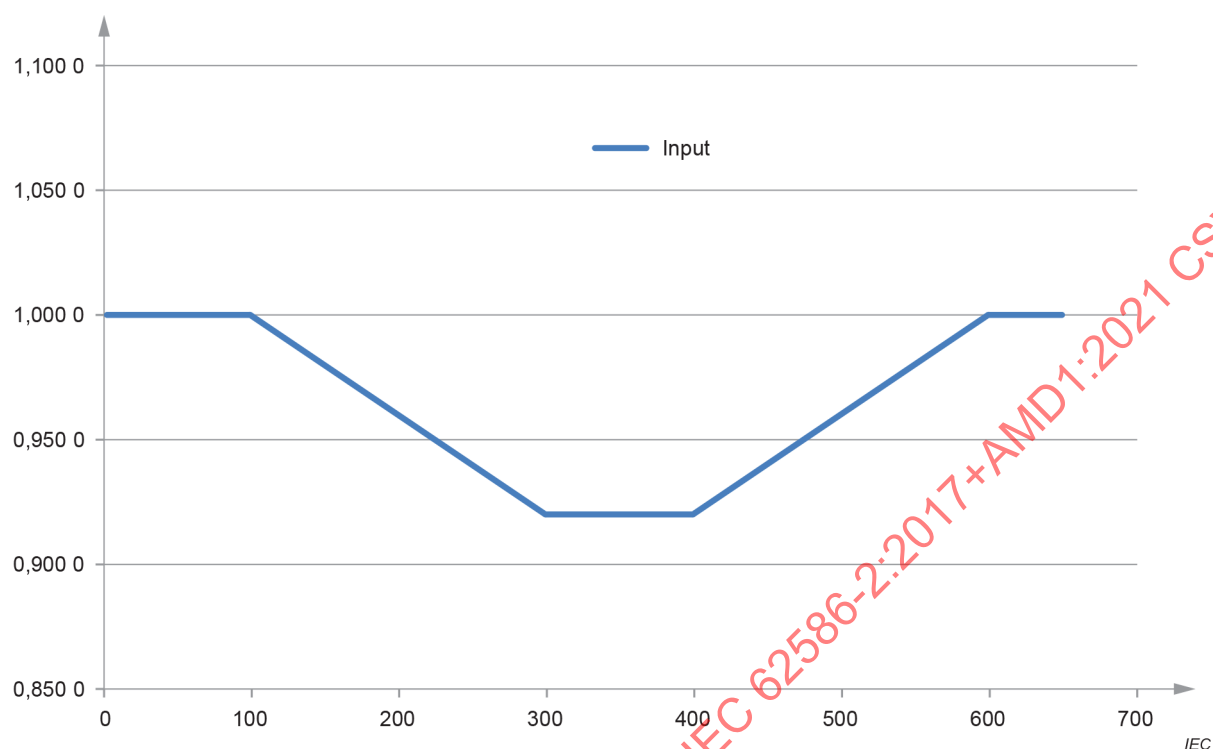


Figure 19 – Test A13.1.1 waveform

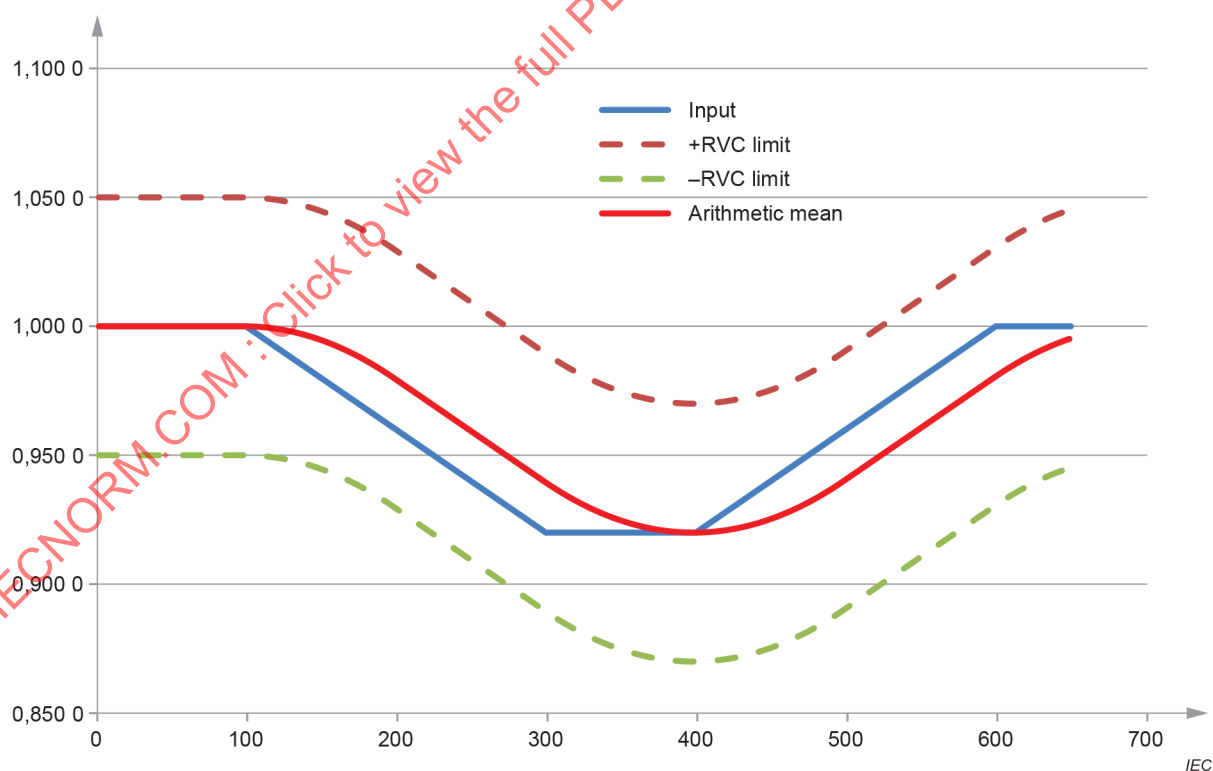


Figure 20 – Test A13.1.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.3.2 Test 2

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.1.2	To verify that no RVC event will be detected if the voltage magnitude changes less than the threshold. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 9	No RVC shall be detected
NOTE An RMS voltage is in a steady-state condition if all the immediately preceding 100 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ values (1 s) remain within RVC threshold from the arithmetic mean of those 100 $U_{rms(\frac{1}{2})}$ values. The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration.				

Table 9 – Specification of test A13.1.2

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (step down)	$t_2 = 150$ half cycles (step up)	t_{end}	N.A.	N.A.
U_{vss}	100 % U_{din}	97 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.	N.A.
^a This sequence of test is described in Figure 21; Theoretical limits are described in Figure 22.						

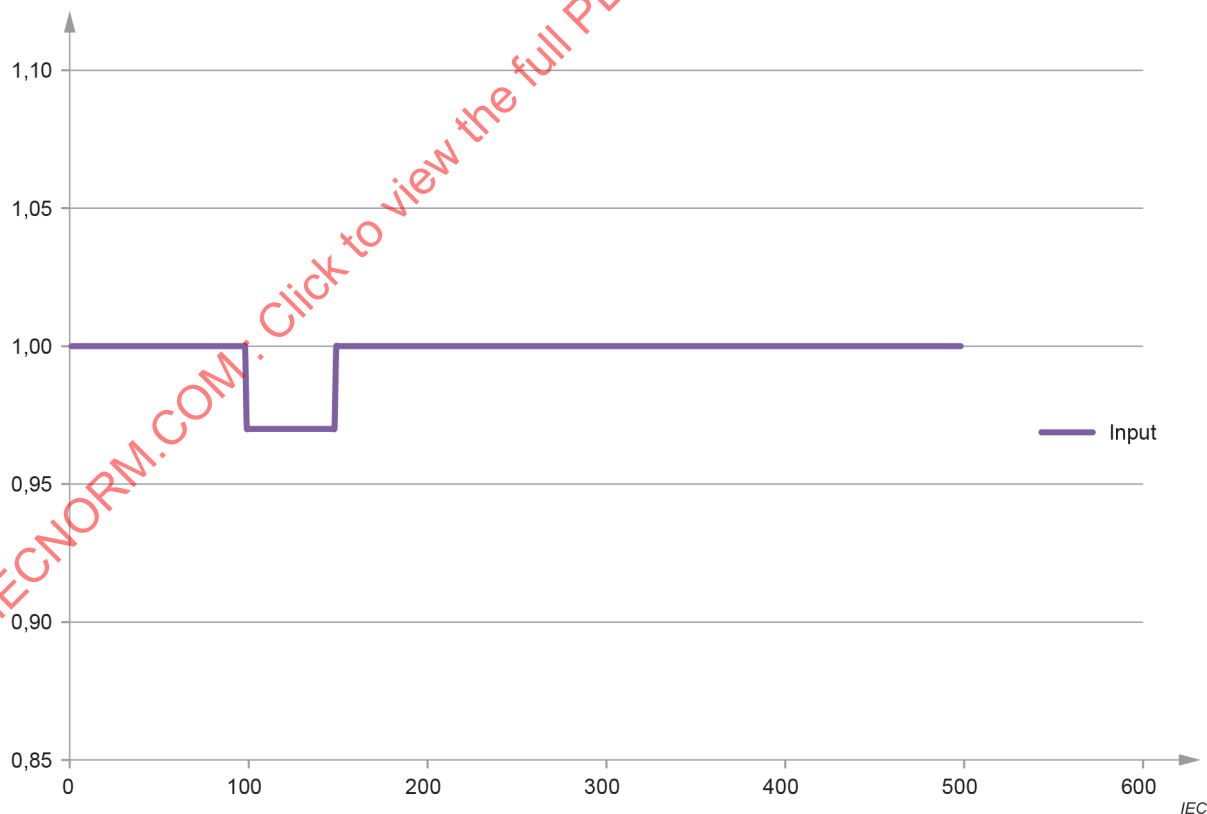


Figure 21 – Test A13.1.2 waveform

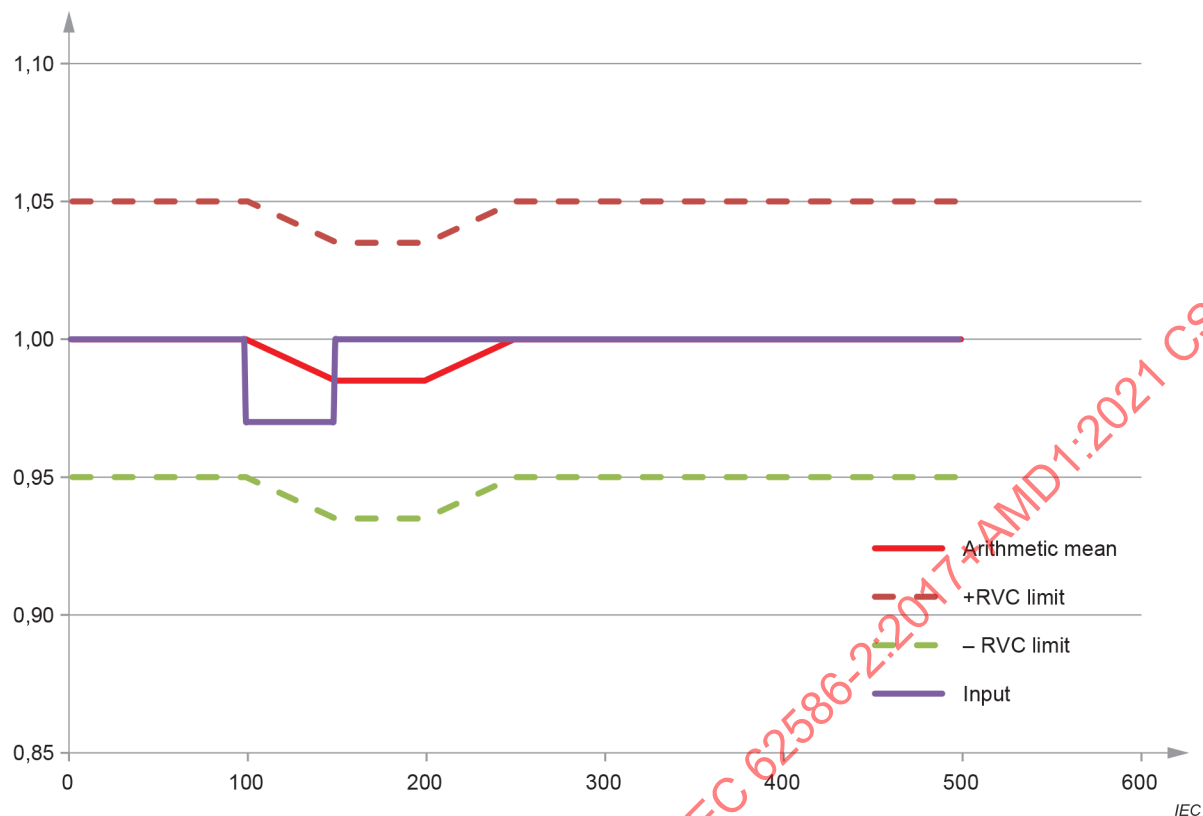


Figure 22 – Test A13.1.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

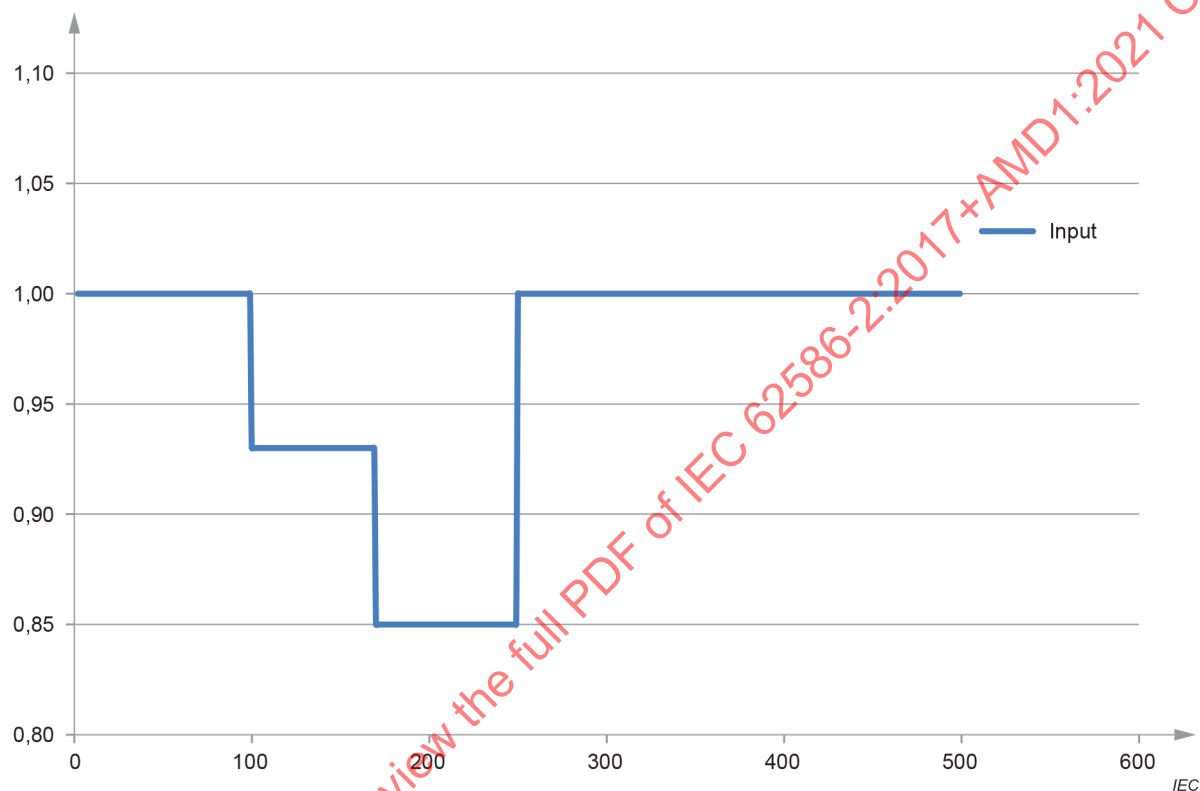
6.13.3.3 Test 3

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.1.3	To verify that if a dip/swell is detected during an RVC event, including the disabled 100/120 half cycles, then the RVC event would be discarded and recorded as a dip/swell. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 10	No RVC shall be detected One dip shall be detected Dip duration 80: half cycles $\pm$ 2 half cycles
NOTE If a voltage dip or voltage swell is detected during an RVC event, including the disabled 100 half cycles, then the RVC event is discarded because the event is not an RVC event. It is a voltage dip or voltage swell. The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration.				

Table 10 – Specification of test A13.1.3

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (1 st step down)	$t_2 = 170$ half cycles (2 nd step down)	$t_3 = 250$ half cycles (step up)	t_{end}	N.A.
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	85 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 23; theoretical limits are described in Figure 24.

**Figure 23 – Test A13.1.3 waveform**

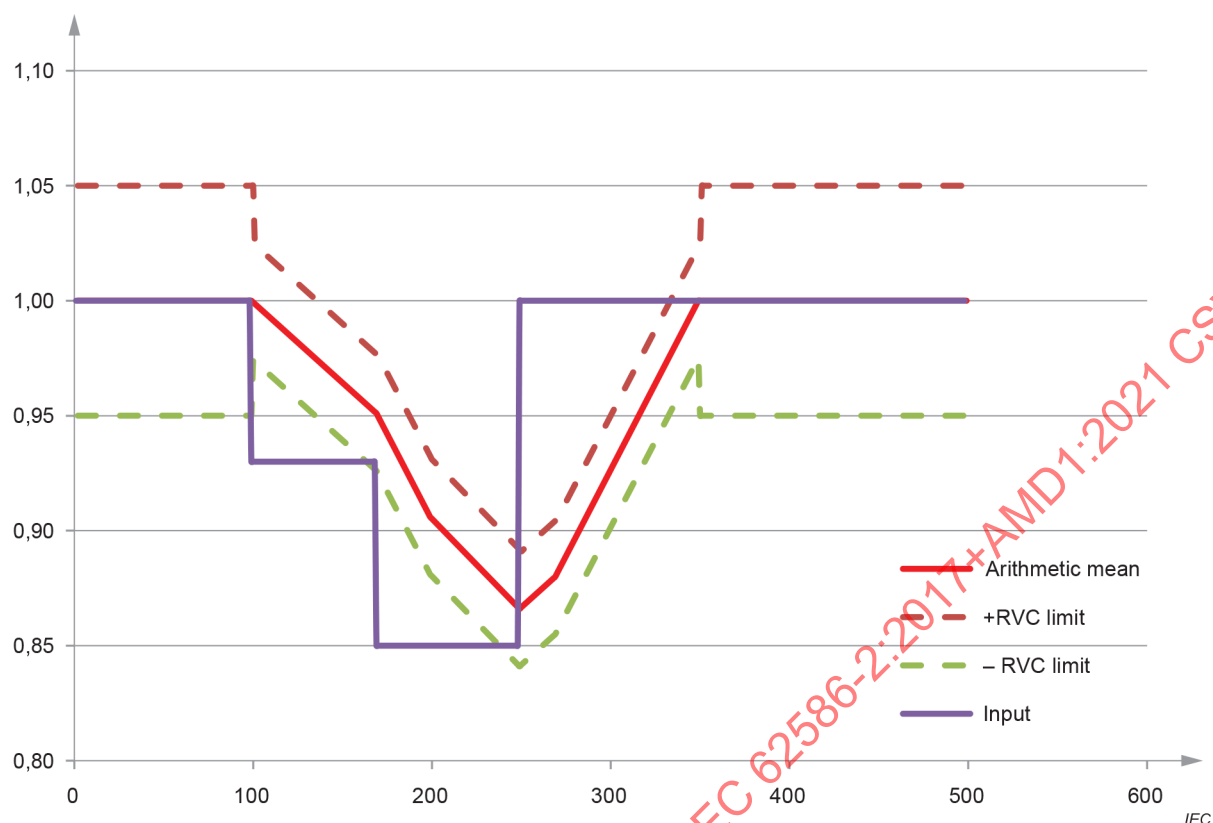


Figure 24 – Test A13.1.3 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.4 "RVC threshold and setup" test

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.2.1	To verify that the above mentioned RVC setup values as specified in 6.13.2.3 are valid. RVC threshold cannot be exactly tested, but to verify it is TRUE when RVC $\Delta U_{\max} > \text{RVC threshold.}$	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 11	One RVC shall be detected: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}: 7,0 \% U_{\text{din}}$ $\Delta U_{\text{ss}}: 7,0 \% U_{\text{din}}$ Duration: 0 to 2 half cycles

Table 11 – Specification of test A13.2.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (step down)	t_{end}	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	93 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 25; theoretical limits are described in Figure 26.

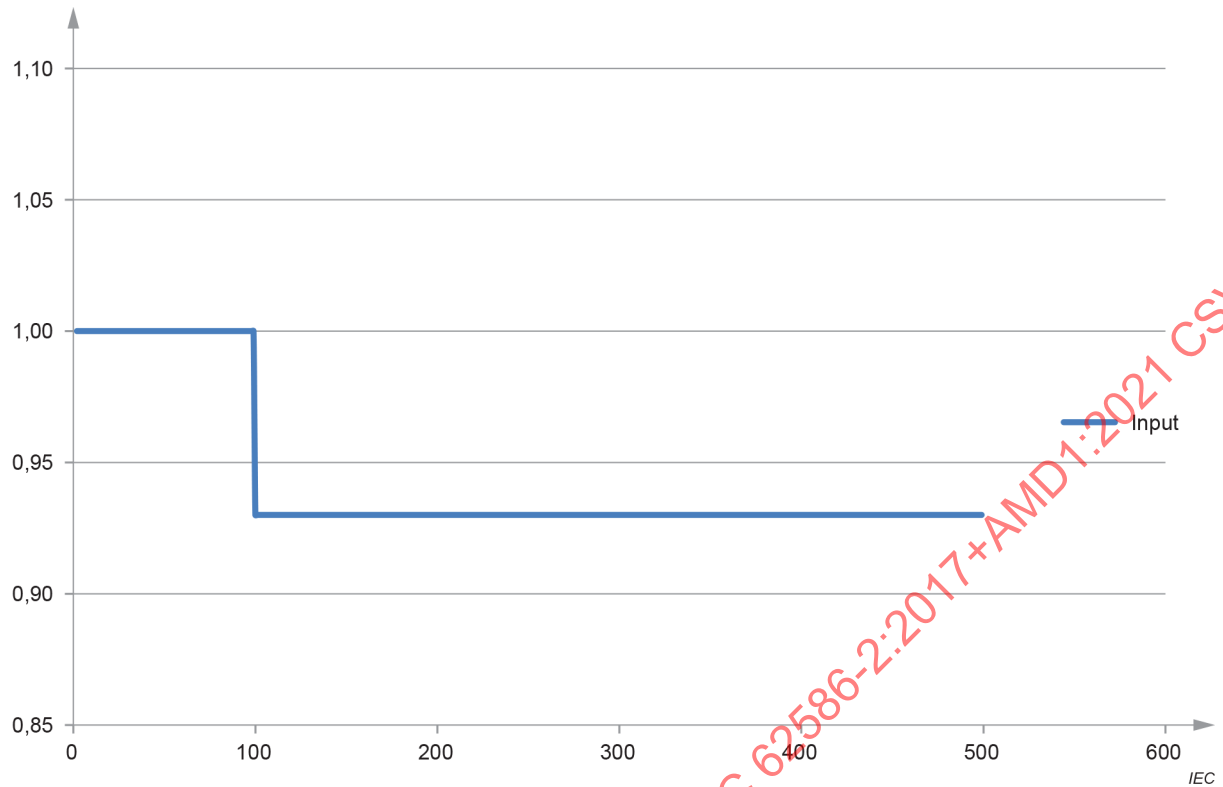


Figure 25 – Test A13.2.1 waveform

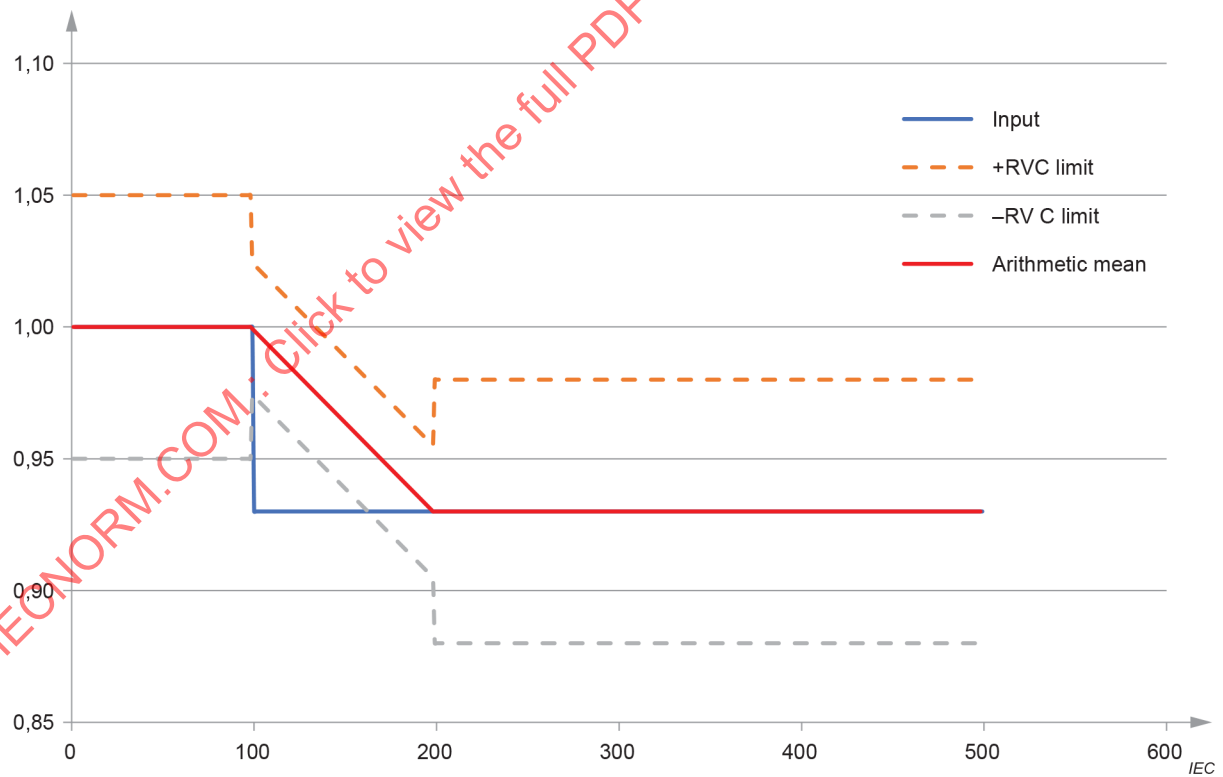


Figure 26 – Test A13.2.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.5 "RVC parameters" test

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.3.1	To verify that the above mentioned RVC parameters are valid. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 12	One RVC detected: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}$: 8,0 % U_{din} ΔU_{ss} : 2,0 % U_{din} Duration: 49 half cycles $\pm$ 2 half cycles

NOTE The following parameters can be tested:

- RVC start time stamp: an RVC event is time-stamped with the time at which the "voltage-is-steady-state" logic signal became false and initiated the RVC event.
- RVC $\Delta U_{\max}$: is the maximum absolute difference between any of the $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ values during the RVC event and the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value just prior to the RVC event. For polyphase systems, the $\Delta U_{\max}$ is the largest $\Delta U_{\max}$ on any channel.
- RVC ΔU_{ss} : is the absolute difference between the final arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value just prior to the RVC event and the first arithmetic mean 100/120 $U_{\text{rms}(\frac{1}{2})}$ value after the RVC event (at the time where the "voltage-is-steady-state" signal becomes true). For polyphase systems, the ΔU_{ss} is the largest ΔU_{ss} on any channel.
- RVC duration: is 100/120 half cycles shorter than the length of time during which the "voltage-is-steady-state" logic signal is false.

Table 12 – Specification of test A13.3.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles (step down)	$t_2 = 150$ half cycles (step up)	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	92 % U_{din}	98 % U_{din}	98 % U_{din}
^a This sequence of test is described in Figure 27; theoretical limits are described in Figure 28.				

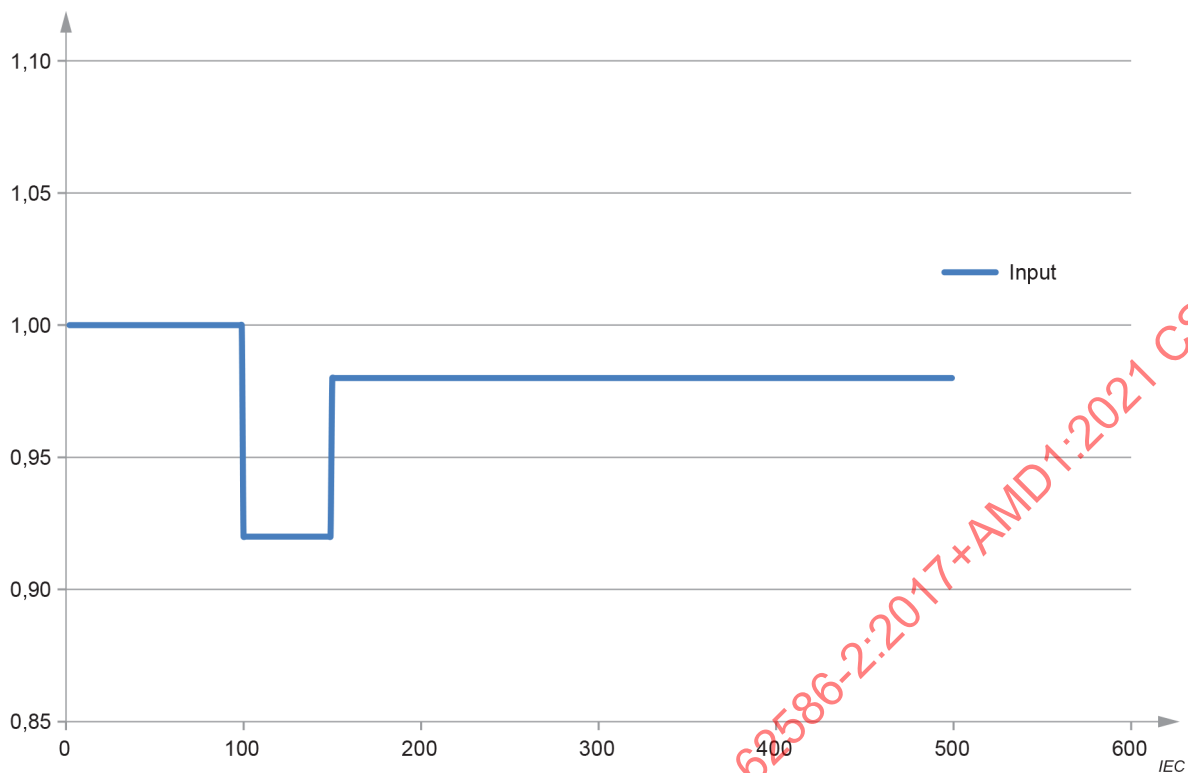


Figure 27 – Test A13.3.1 waveform

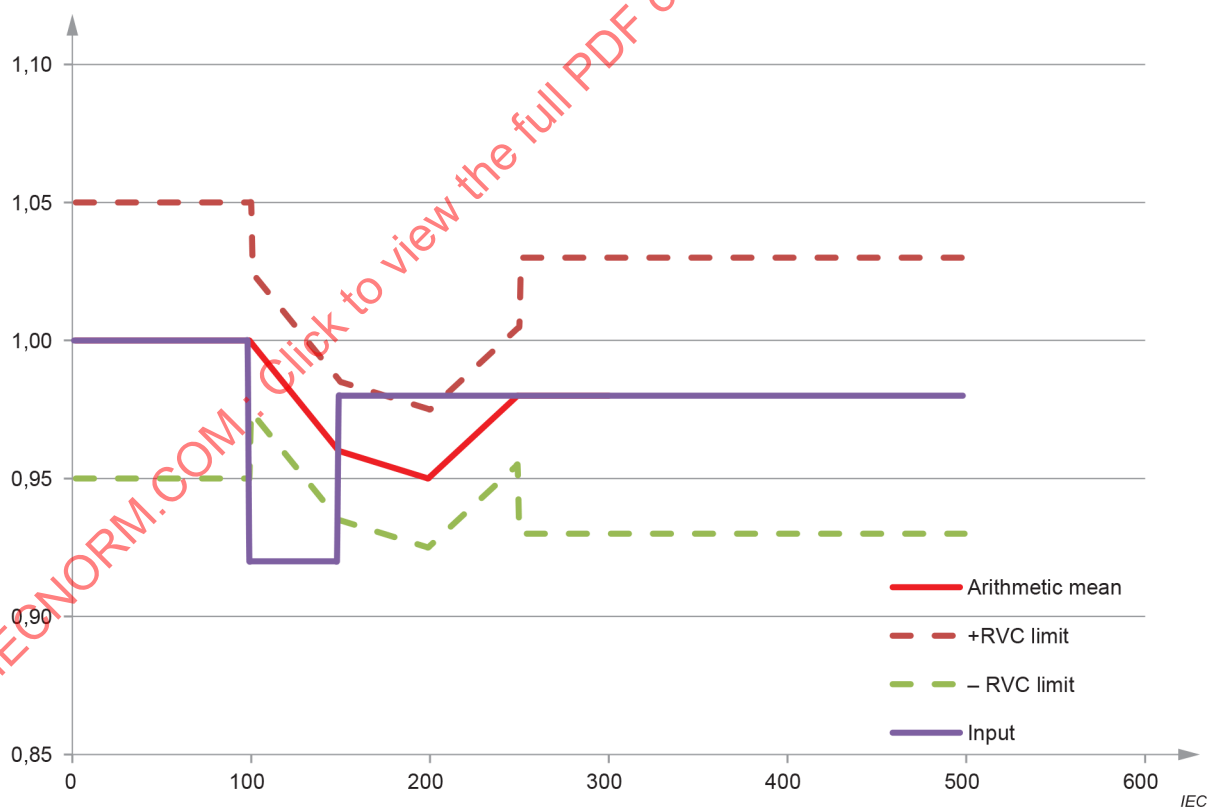


Figure 28 – Test A13.3.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.6 "RVC polyphase" test

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.4.1	To verify that in a polyphase system, RVC detection depends on the combined VSS (voltage-is-steady-state) logic signal. This signal is the logical AND of the "voltage-is-steady-state" logic signal of each voltage channel. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 13	One polyphase RVC shall be detected: Start: 120 half cycles $\Delta U_{\max}$: 8,0 % U_{din} ΔU_{ss}: 2,0 % U_{din} Duration: 59 half cycles $\pm$ 2 half cycles

NOTE For polyphase systems, the combined "voltage-is-steady-state" logic signal is the logical AND of the "voltage-is-steady-state" logic signal of each voltage channel. The following parameters can be tested:

- RVC start time stamp: an RVC event is time-stamped with the time at which the combined "voltage-is-steady-state" logic signal became false and initiated the RVC event.
- RVC $\Delta U_{\max}$: For polyphase systems, the $\Delta U_{\max}$ is the largest $\Delta U_{\max}$ on any channel.
- RVC ΔU_{ss} : For polyphase systems, the ΔU_{ss} is the largest ΔU_{ss} on any channel.
- RVC duration: the event is 100/120 half cycles shorter than the length of time during which the combined "voltage-is-steady-state" logic signal is false.

Table 13 – Specification of test A13.4.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles	$t_2 = 120$ half cycles	$t_3 = 140$ half cycles	$t_4 = 160$ half cycles	$t_5 = 180$ half cycles
U_{vss} phase 1	100 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}
U_{vss} phase 2	100 % U_{din}	100 % U_{din}	92 % U_{din}	92 % U_{din}	92 % U_{din}	100 % U_{din}
U_{vss} phase 3	100 % U_{din}	100 % U_{din}	100 % U_{din}	92 % U_{din}	98 % U_{din}	98 % U_{din}
Test definition ^a	$t_6 = 200$ half cycles	tend	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 1	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 2	100 % U_{din}	100 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
U_{vss} phase 3	98 % U_{din}	98 % U_{din}	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a This sequence of test is described in Figure 29; theoretical limits are described in Figure 47.

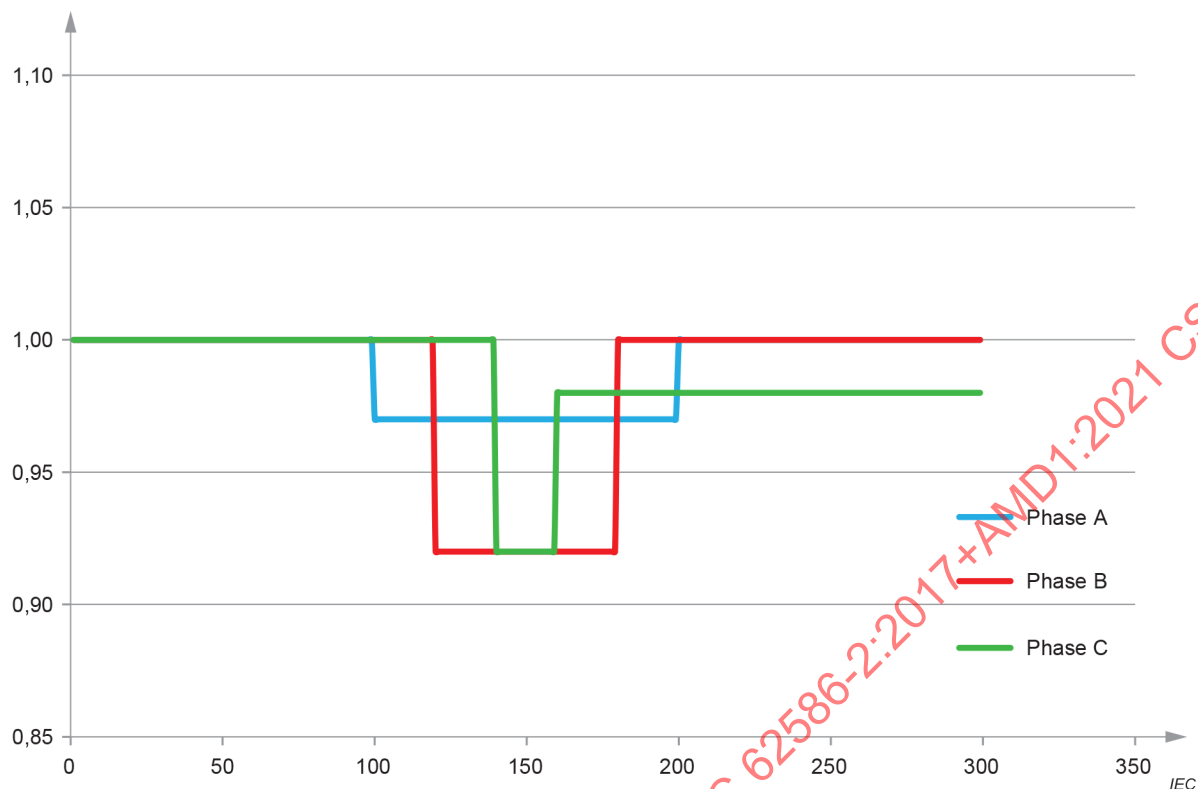


Figure 29 – Test A13.4.1 waveform at 50 Hz

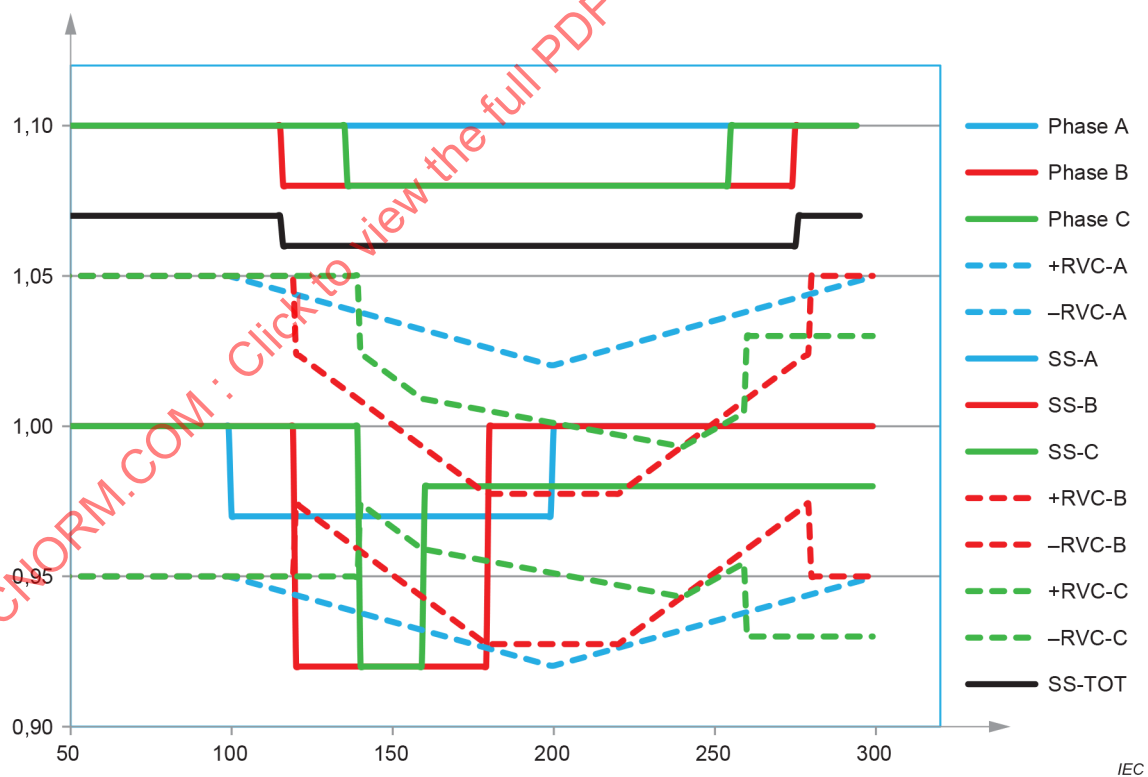


Figure 47 – Test A13.4.1 waveform with RVC limits and VSS at 50 Hz

6.13.7 "Voltage is in steady-state condition" tests

6.13.7.1 Test 1 (One RVC detected)

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.5.1	To verify that, if the second RVC event starts before the VSS (voltage-is-steady-state) logic signal changes to TRUE, only one RVC event will be detected. See NOTE	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 14	One RVC detected: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}$: 9,0 % U_{din} ΔU_{ss} : 4,0 % U_{din} Duration: 99 half cycles $\pm$ 2 half cycles
NOTE A single RVC is detected. This test will confirm that the meter does not return the VSS signal to true before 100 half cycles (for the test, 40 half cycles is used). The validity of this test for 60 Hz networks is under consideration				

Table 14 – Specification of test A13.5.1

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles	$t_2 = 130$ half cycles	$t_3 = 170$ half cycles	$t_4 = 200$ half cycles	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	98 % U_{din}	91 % U_{din}	96 % U_{din}	96 % U_{din}
^a This sequence of test is described in Figure 30, the theoretical limits are described in Figure 31.						

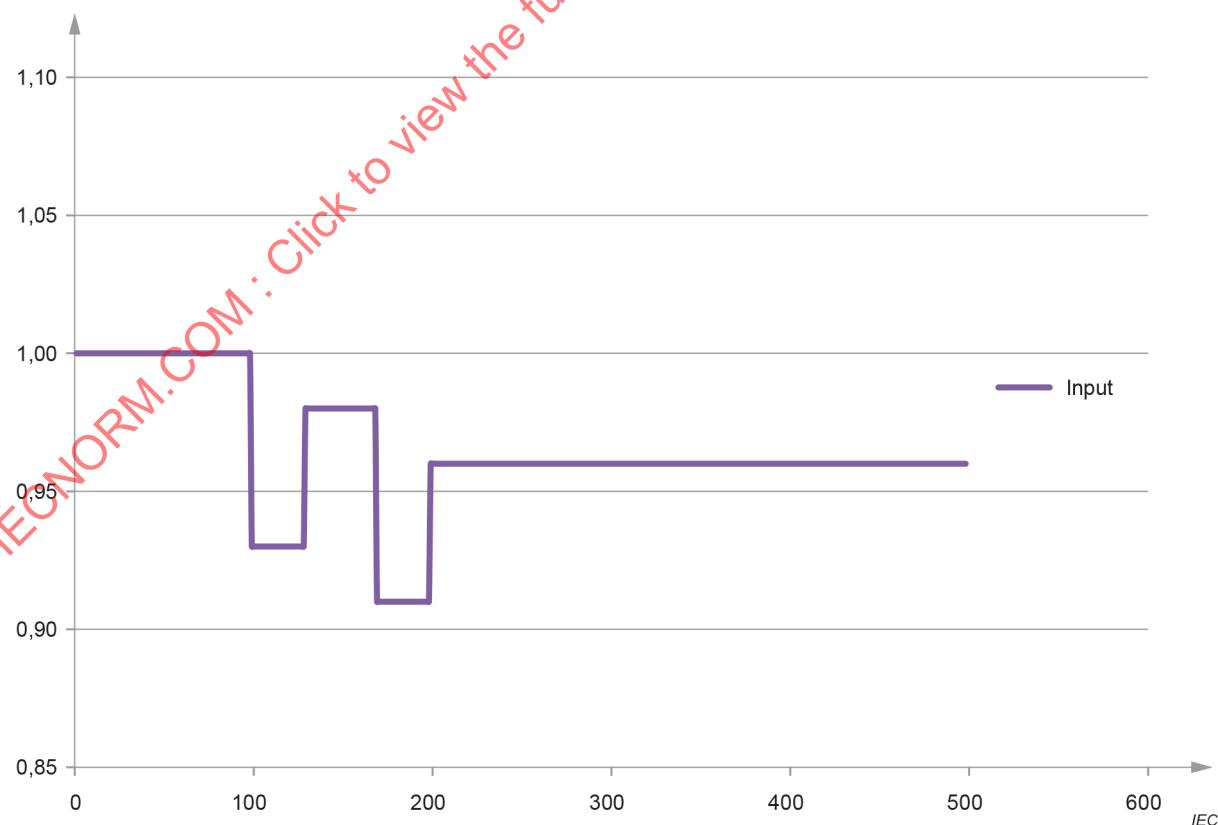


Figure 30 – Test A13.5.1 waveform

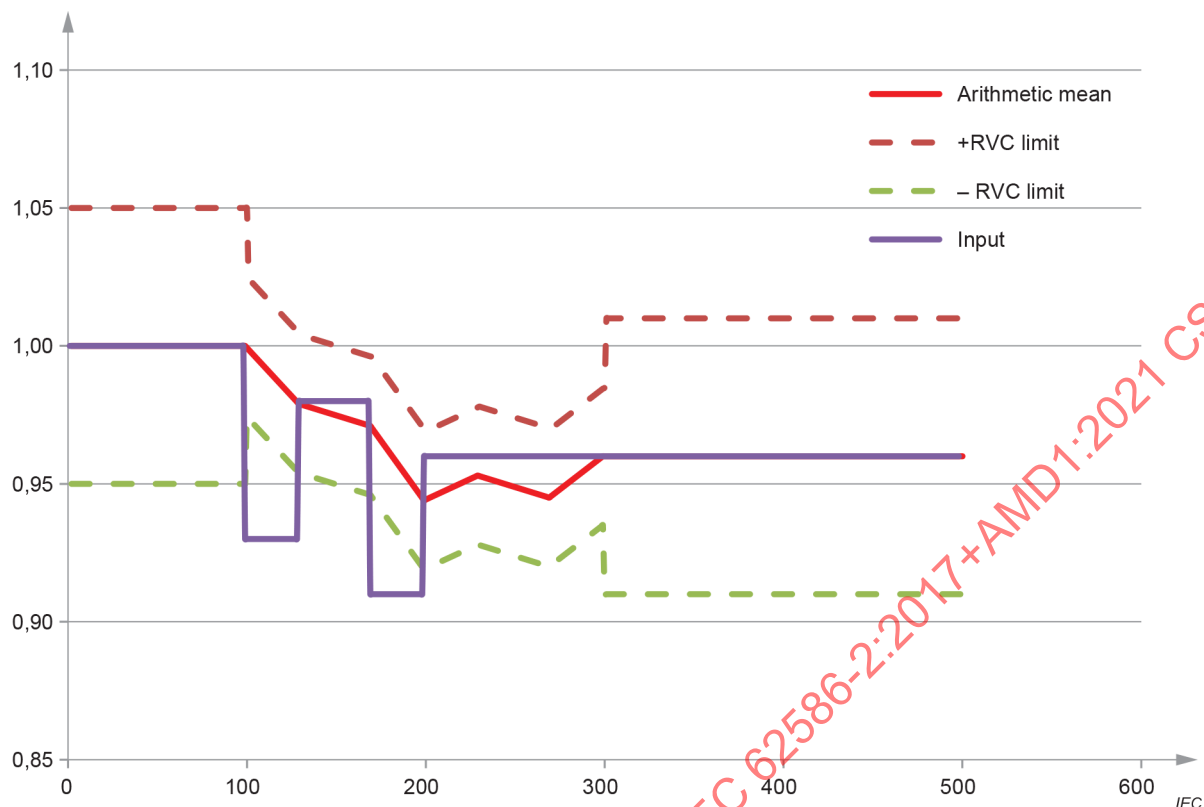


Figure 31 – Test A13.5.1 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.13.7.2 Test 2 (Two RVC detected)

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A13.5.2	To verify that, if the second RVC event starts after the VSS (voltage-is-steady-state) logic signal changes to TRUE, two RVC events will be detected.	P4 for frequency	Test shall be conducted according to Table 15.	Two RVC detected: RVC 1: Start: 100 half cycles $\Delta U_{\max}$: 7,0 % U_{din} ΔU_{ss} : 1,0 % U_{din} Duration: 40 half cycles $\pm$ 2 half cycles RVC 2: Start: 280 half cycles $\Delta U_{\max}$: 8,0 % U_{din} ΔU_{ss} : 2,0 % U_{din} Duration: 60 half cycles $\pm$ 2 half cycles

Table 15 – Specification of test A13.5.2

Test definition ^a	$t_0 = 0$ (start test)	$t_1 = 100$ half cycles	$t_2 = 140$ half cycles	$t_3 = 280$ half cycles	$t_4 = 340$ half cycles	t_{end}
U_{vss}	100 % U_{din}	93 % U_{din}	99 % U_{din}	91 % U_{din}	97 % U_{din}	97 % U_{din}
^a This sequence of test is described in Figure 32; theoretical limits are described in Figure 33.						

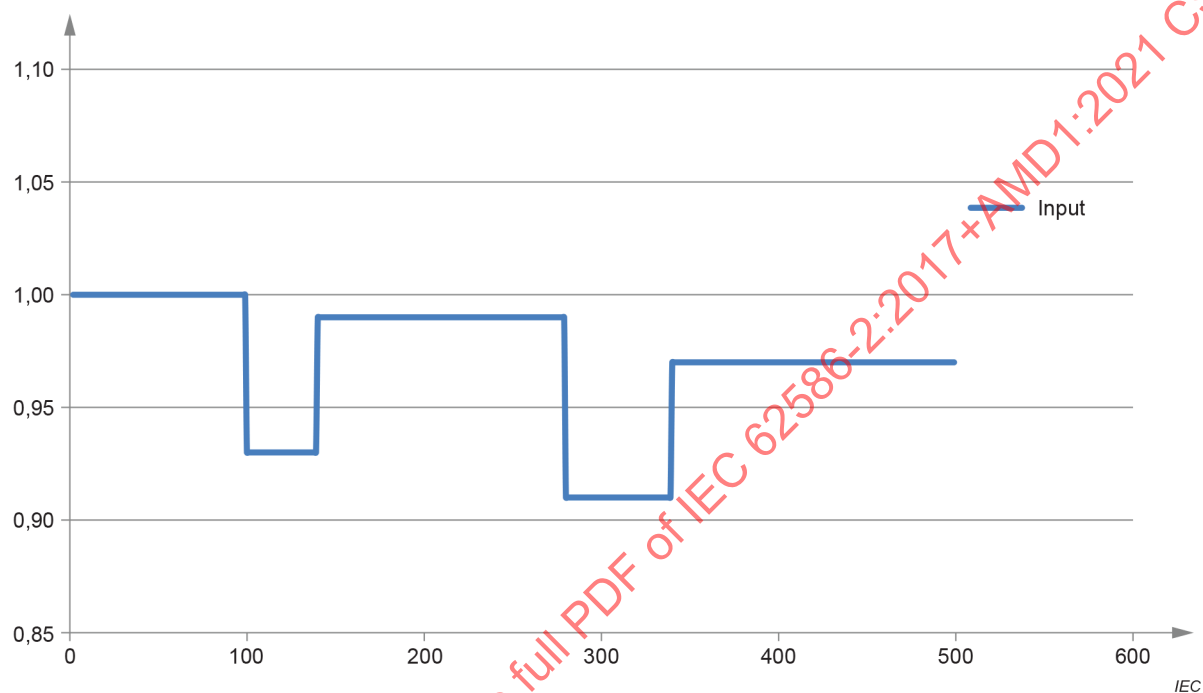


Figure 32 – Test A13.5.2 waveform

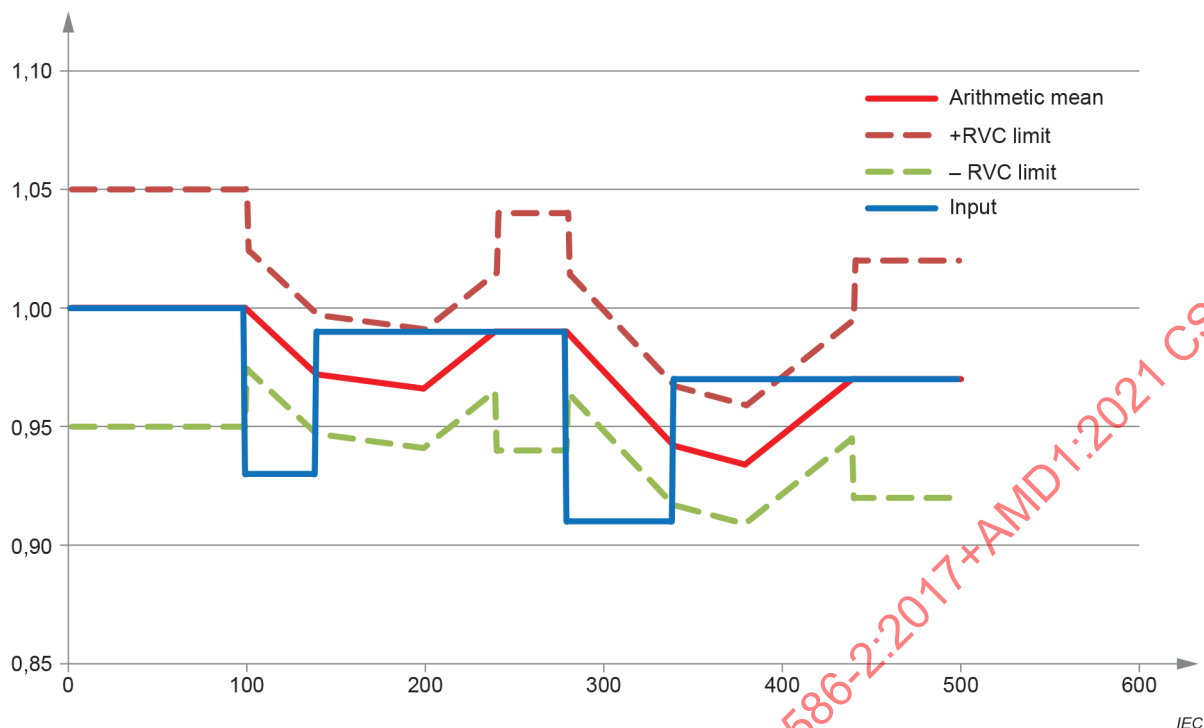


Figure 33 – Test A13.5.2 waveform with RVC limits and arithmetic mean at 50 Hz

6.14 Magnitude of current

The test procedure specified in 6.2 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

6.15 Harmonic current

The test procedure specified in 6.6 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

6.16 Interharmonic currents

The test procedure specified in 6.7 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

6.17 Current unbalance

6.17.1 General

Use a 3-channel AC power source that meets or exceeds the following stability ratings under the reference conditions: voltage $\pm 0,02\%$, phase angle $\pm 0,02^\circ$.

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

NOTE 2 If I_n is specified above 5A, the phase current can be chosen in the range of 20 % to 100 % I_n but not below 5A.

6.17.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

No.	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
A17.1.1	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect a 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 100,2 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 99,9 % of I_n , -120,00° Channel 3 to 99,9 % of I_n , 120,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 0 % and 0,35 %
A17.1.2	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 110 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 95 % of I_n , -120,00° Channel 3 to 95 % of I_n , 120,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,8 % and 5,2 %
A17.1.3	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 100 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 100 % of I_n , -150,00° Channel 3 to 100 % of I_n , 90,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 17,5 % and 18,1 %
A17.1.4	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 55 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 47,5 % of I_n , -120,00° Channel 3 to 47,5 % of I_n , 120,00°	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,7 % and 5,3 %
A17.1.5	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust Channel 1 to 105 % of I_n , 0,00° Channel 2 to 97,5 % of I_n , -120,5° Channel 3 to 97,5 % of I_n , 120,5°	N.A.	Check if i_0 is between 1,8 % and 2,2 % Check if i_2 is between 2,8 % and 3,2 %

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

7.1 Power frequency

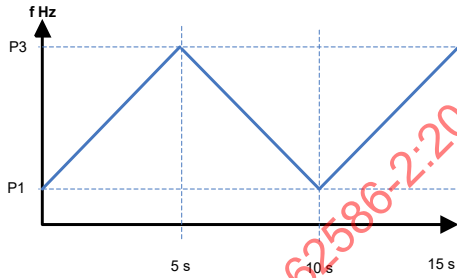
7.1.1 General

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.

No.	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 graph 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($11 \leq N \leq 13$)
				

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.

No.	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	N.A.	TC10s(unc)
S1.2.2	Check measuring range	P2 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
S1.2.3	Check measuring range	P3 for frequency ^a	N.A.	TC10s(unc)
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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.

No.	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 Clause 8).	P2 for frequency ^{a b}	S1 for voltage magnitude.	TC10s(unc)
S1.3.2	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 in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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

No.	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.

No.	Target of the test	Test
S2.1.1	Check gapless and non-overlapping measurement	A test shall be carried out according to the requirements of Annex F.
NOTE The following tests are not listed here because they are covered by other tests: checking of true RMS measurement (covered by other tests), checking of basic accuracy of 10/12-cycle 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.

No.	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	N.A.	TC10/12(unc)
S2.2.2	Check measuring range	P3 for voltage magnitude	N.A.	TC10/12(unc)
S2.2.3	Check measuring range	P5 for voltage magnitude	N.A.	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.

No.	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)
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

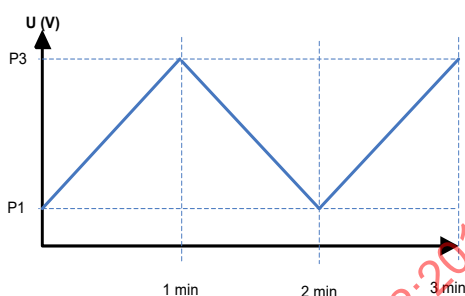
Not required for class S.

Class S requires gapless and non-overlapping 10/12-cycle blocks (test S2.1.1). There is no further requirement for 10 min synchronization.

7.2.4.2 150/180-cycle aggregation with 10-min synchronisation

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

No.	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 graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (covering 50 Hz) and/or $60,15 \text{ Hz}$ (covering 60 Hz) depending on manufacturer selection	Check 150/180-cycle aggregation complies with IEC 61000-4-30
10-min tick should occur in the middle of the 150/180-cycle time interval number 201. NOTE $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				



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.

No.	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 graph below): – voltage changing linearly from P1 to P3 for 1 min in duration, then – linearly from P3 to P1 for 1 min in duration	S2 for frequency	Check 10-min aggregation complies with IEC 61000-4-30
Graph showing voltage U(V) over time. The voltage starts at P1, increases linearly to P3 over 1 minute, then decreases linearly back to P1 over 1 minute, and then increases linearly again towards P3. The x-axis is marked at 1 min, 2 min, and 3 min. The y-axis is labeled U(V) with points P1 and P3 marked.				

7.2.4.4 2-h aggregation

When applicable, test shall be achieved according to the below table:

No.	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 D and Annex E.

7.4.1 General requirements

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 t_1, 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 $t_1 + 10$ cycles + 1/3 cycle, apply the same profile on channel 2. – At $t_1 + 20$ cycles – 1/3 cycle, apply the same profile on channel 3. See Figure 1 and Figure 2.	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 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: $t_1 + 1/2$ cycle; – check that time tag of $U_{rms(1/2)} (N + 1)$ on channel 2 is $t_1 + 10,5$ cycles $\pm 1/2$ cycle; – check that time tag of $U_{rms(1/2)} (N + 1)$ on channel 3 is $t_1 + 20,5$ cycles $\pm 1/2$ cycle.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
S4.1.2	Check amplitude and duration accuracy requirement ^d	P5 for swells. ^b P4 for frequency ^a	This test does not require a 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 1 For U_{rms} (1) test points 1 and 1,5 are excluded. See Figure 34 and Figure 36 for signal injection details, see Figure 35, and Figure 37 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 comply with IEC 61000-4-30:2015, 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} 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.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30: 2015, 5.4.5.2.
		P1 for swells ^{b c} P4 for frequency ^a	Test shall be achieved with the following duration: 2,5 cycles.	
		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 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.	Check the duration accuracy complies with IEC 61000-4-30: 2015, 5.4.5.2.
		P3 for frequency ^a P2 for dips/Int. ^b		
S4.1.5	Check dips/interruptions/swells in a polyphase system	A test shall be carried out according to the requirements of 7.4.2 and 7.4.3.		

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (if test is applicable)
S4.1.6	Check sliding voltage reference – Steady-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 to 95 % U_{din} for 5 min. Then to 87 % U_{din} for 5 min.	See Figure 38.	No dip should be detected.
		3) Inject dip of 5 cycles in duration at 50 % U_{din} .		Verify that the instrument is detecting a dip at 57,5 % U_{ref} . NOTE 2 57,5 % = $50/87 \times 100$ %
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 39	The instrument shall detect an interruption start.
		3) After 5 min + instrument boot up time, inject voltage = U_{din} NOTE 3 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 in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. 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 61000-4-30:2015 Table D.1. ^c Test point P1 shall not be identified as a dip/swell, and testing points P2 shall be identified as a dip/swell. ^d Recommended value for threshold dip is 90 % U_{din}, for swell threshold is 110 % U_{din}, hysteresis = 2 %.				

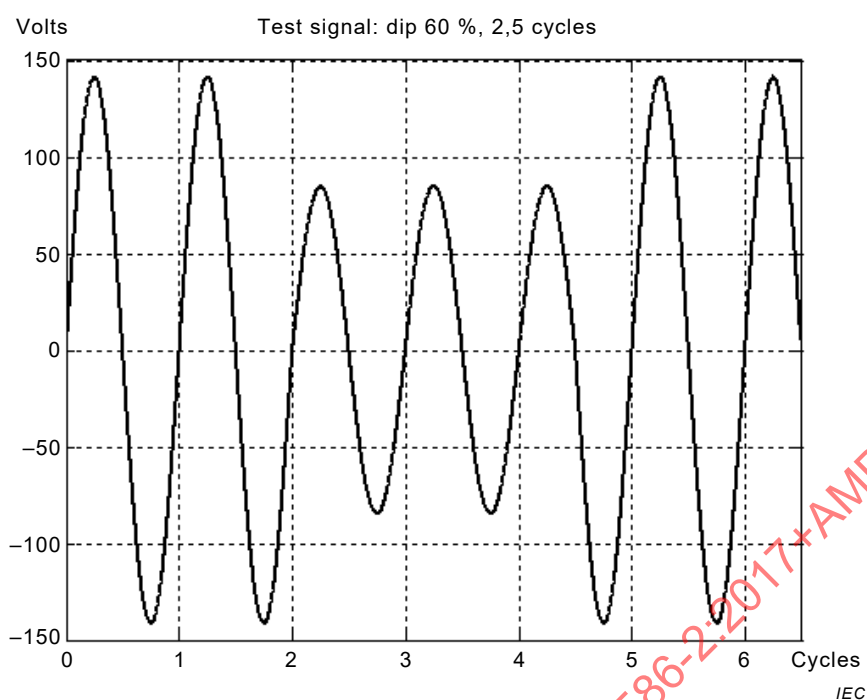


Figure 34 – Detail 1 of waveform for test of dips according to test S4.1.2

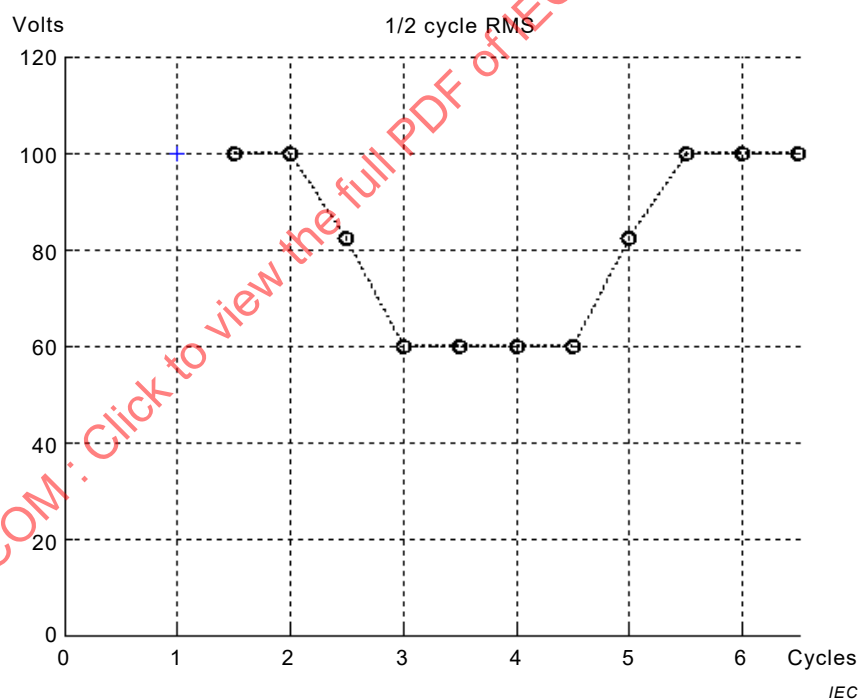


Figure 35 – Detail 2 of waveform for tests of dips according to test S4.1.2

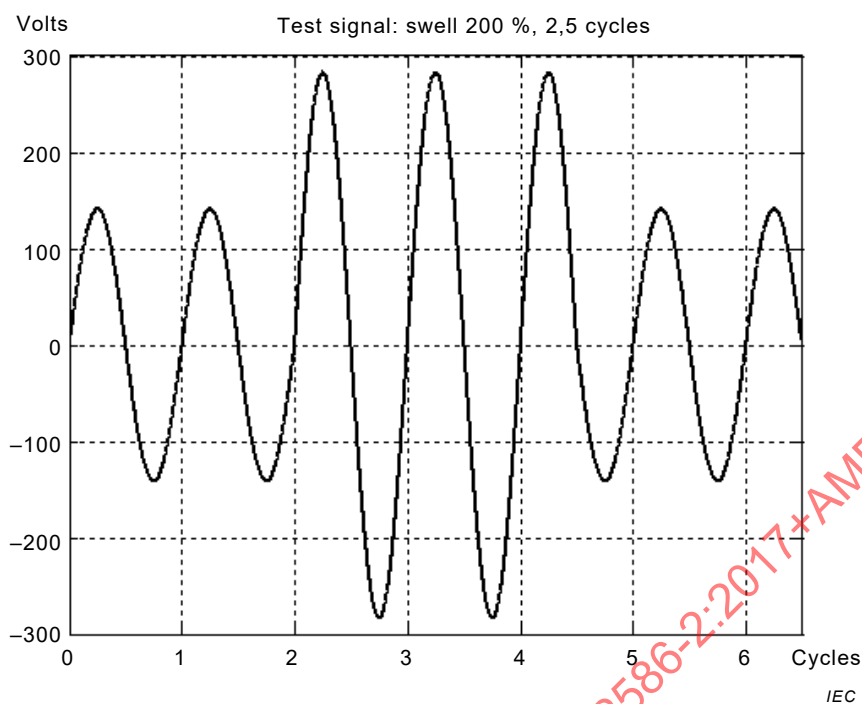


Figure 36 – Detail 1 of waveform for test of swells according to test S4.1.2

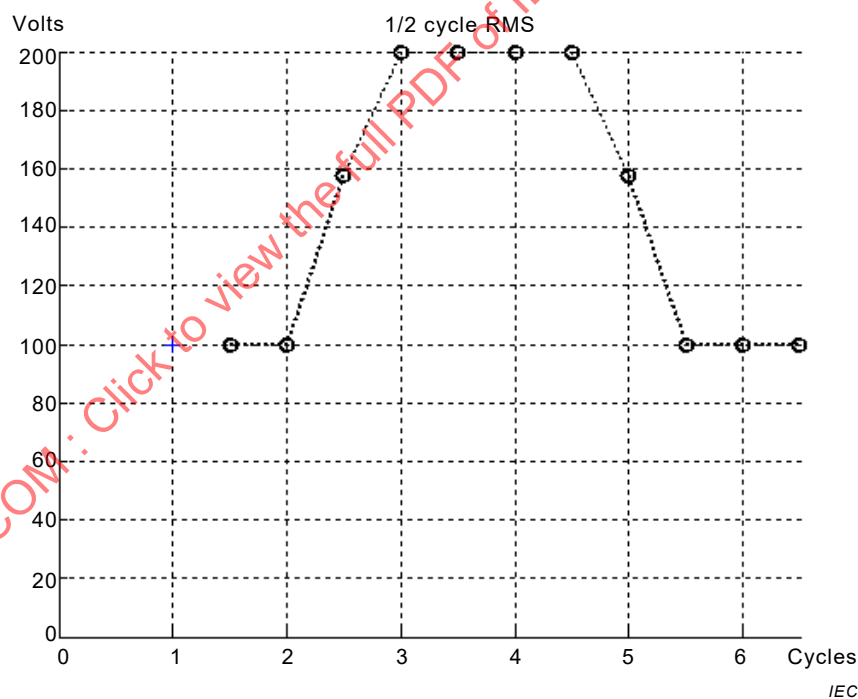


Figure 37 – Detail 2 of waveform for tests of swells according to test S4.1.2

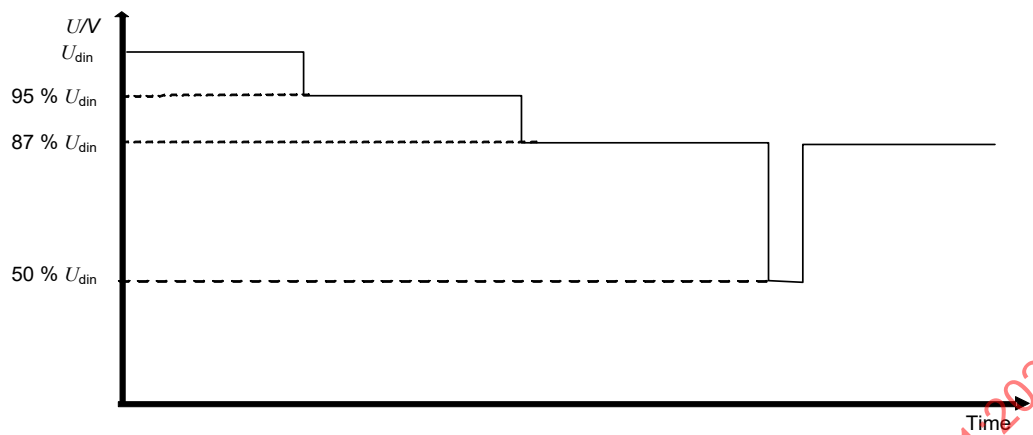


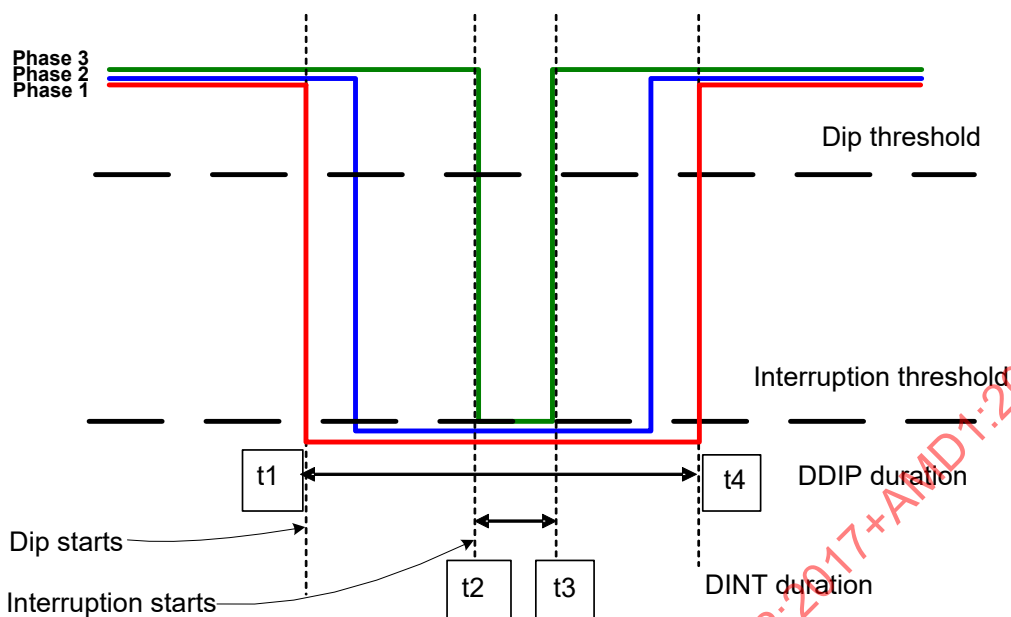
Figure 38 – Sliding reference voltage test



Figure 39 – Sliding reference start-up condition

7.4.2 Check dips / interruptions in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 t_1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 0 % U_{din} on phase 1. – At $t_1 + 1\text{cycle}$ (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 0 % U_{din} on phase 2. – At t_2 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 0 % U_{din} on phase 3. – At t_3 (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 100 % U_{din} on phase 3. – At $t_3 + 1\text{cycle}$ (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 100 % U_{din} on phase 2. – At t_4 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 100 % U_{din} on phase 1. See Figure 40, Figure 41 and Figure 42.	– If $U_{rms(\%)}$ is implemented, check for each channel that the sequence of $U_{rms(\%)}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 42. – 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).



IEC

NOTE The figure is not drawn to scale

Figure 40 – Detail 1 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

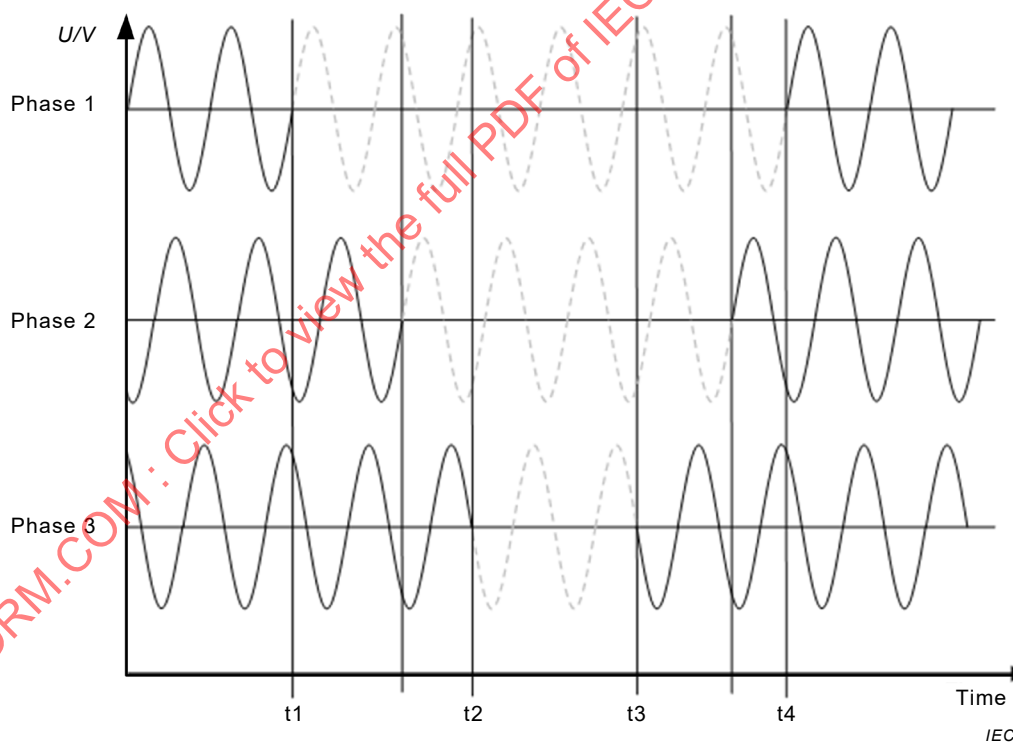


Figure 41 – Detail 2 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ N	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (start of dip)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 6$ (start of interrupt.)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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

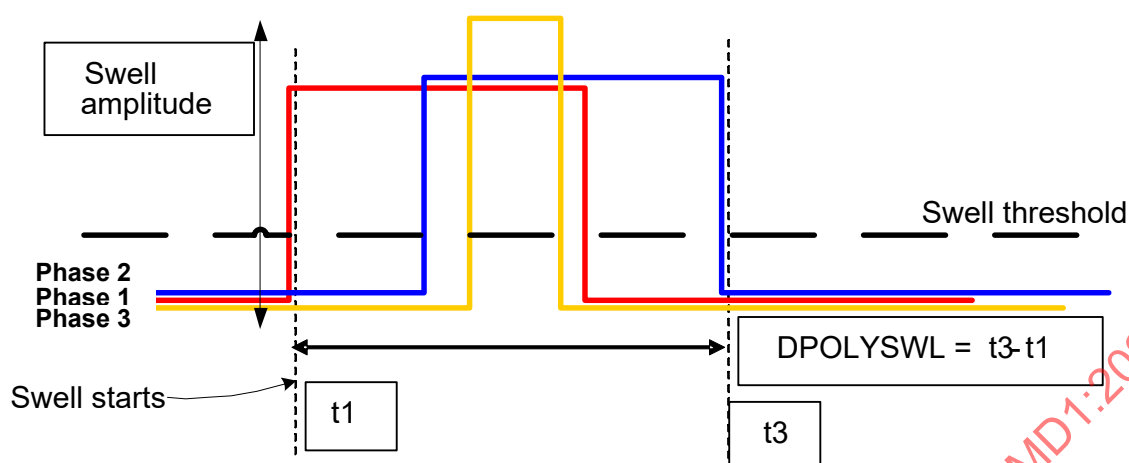
	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 9$ (end of interrupt.)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (end of dip)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
Phase 1	0	0	0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

IEC

Figure 42 – Detail 3 of waveform for test of polyphase dips/interruptions

7.4.3 Check swells in polyphase system

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criteria (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 t_1 (synchronized to zero crossing on phase 1), inject 130 % U_{din} on phase 1. – At $t_1 + 1$ cycle (synchronized to zero crossing on phase 2), inject 130 % U_{din} on phase 2. – At $t_1 + 2$ cycles (synchronized to zero crossing on phase 3), inject 130 % U_{din} on phase 3. – At $t_1 + 4$ 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 43 and Figure 44.	– If $U_{rms(\frac{1}{2})}$ is implemented, check for each channel, that the sequence of $U_{rms(\frac{1}{2})}$ in the instrument complies to the sequence defined in Figure 44. – 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).



IEC

Figure 43 – Detail 1 of waveform for test of polyphase swells

	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ N	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 1$ (start of swell)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 2$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 3$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 4$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 5$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 6$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 7$
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

	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 8$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 9$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 10$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 11$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 12$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 13$	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 14$ (end of swell)	$U_{rms(\frac{1}{2})}$ $N + 15$
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

IEC

Figure 44 – 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 reference conditions: $\pm 0,05$ %.

7.5.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

No.	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criteria (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}	N.A.	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}	N.A.	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} Channel 2 (L2 to N) to 140 % of U_{din} Channel 3 (L3 to N) to 128 % of U_{din}	N.A.	Check if u_2 is between 4,65 % and 5,25 % Check if u_0 is between 4,65 % and 5,25 %, if evaluated
S5.1.4	Check accuracy of unbalance measurement with phase displacement with a 4-wire 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°	N.A.	Check if $u_2 = 2,47 \% \pm 0,15 \%$ and $u_0 = 4,52 \% \pm 0,15 \%$, 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-cycle data uses groups ($U_{\text{g,h}}$) or subgroups of harmonics ($U_{\text{sg,h}}$).

- 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.

No.	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 carried out according to the requirements of Annex F		
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 3rd harmonic); – 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. Apply this test signal for a minimum of 10 min (to ensure that larger gaps are not seen during 10 min aggregation calculations).	S2 for frequency (50/60Hz)	Test the time tag, the sequence number and the voltage magnitude of the 10/12-cycle blocks for the 3rd harmonic. Verify that: – 10/12-cycle intervals are consistently provided at a 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).	N.A.	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 $U_{g,h}$)	N.A.	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)	N.A.	TC10/12(unc)-harm for the 2 nd harmonic (2 nd harmonic is present at 4 %).

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
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).	N.A.	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 $U_{sg,h}$).	N.A.	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.	N.A.	N.A.	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	N.A.	TC150/180(unc)-thd (significant distortion detected).
		Apply reference conditions plus P5 for interharmonics	N.A.	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).	N.A.	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 harmonic exceeding 50 dB. ^b	^a Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 75,0 × the fundamental frequency.	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics (no aliasing detected).
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 150,0 × the fundamental frequency.	N.A.	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics (no aliasing detected).
		Apply reference conditions plus 10 % of U_{din} at 501,0 × the fundamental frequency.	N.A.	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 analyser 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.

No.	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	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.2	Check measuring uncertainty – single odd harmonic	Reference conditions plus P2 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.3	Check measuring uncertainty – single high harmonic	Reference conditions plus P3 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.4	Check measuring range – minimum harmonic magnitudes	Reference conditions plus P4 for harmonics	N.A.	TC150/180(unc)-harm for applicable harmonics
S6.2.5	Check measuring range – maximum harmonic magnitudes	Reference conditions plus P5 for harmonics	N.A.	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 in a shorter one.				

7.6.3.2 Variations due to single influence quantities

Each test shall last at least 10 s.

No.	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)	S3 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 bound)	TC150/180(unc)-harm for all 40 harmonics
		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 in a shorter one.				

7.6.4 Measurement evaluation

Not applicable.

7.6.5 Measurement aggregation

7.6.5.1 10/12-cycle with 10 min synchronization

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

No.	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 $59,99 \text{ Hz} = (2999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2999,5 / 600) \times 10$				

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.

No.	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 three 10/12-cycle values is used in each 150/180-cycle interval	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 reported 10/12-cycle values (it is already proven in test no. S6.1.2 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 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				

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.

No.	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
10-min tick should occur in the middle of the 10/12-cycle time interval number 3000. NOTE $59,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99 \text{ Hz} = (2\,999,5 / 600) \times 10$				

7.6.5.4 2-h aggregation

When applicable, the test shall be carried out according to the table below:

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S6.7.1	Check 2-h aggregation	It shall be checked that the 2-h aggregated value is provided by the equipment under test.		

7.7 Voltage interharmonics

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

7.8 Mains signalling voltages on the supply voltage

7.8.1 General

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

7.8.2 Measurement method

No.	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's specification.	N.A.	N.A.	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.

No.	Target of the test	Testing points	Test criteria (if test is applicable)
S10.1.1	Flagging in polyphase system caused by voltage dip for P_{lt} 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 P_{lt}).
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 P_{st}); – supply voltage unbalance (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10 min); – voltage harmonics (10/12-cycle, 150/180-cycle, 10 min); – 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).
S10.1.3	Flagging in polyphase system caused by voltage swell ^a	Swell: 120 % of U_{din} , 2 channels, L1 + L3. Duration: 100 ms.	
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.	
The 100-ms dip/swell/interruption shall 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 45 below.			

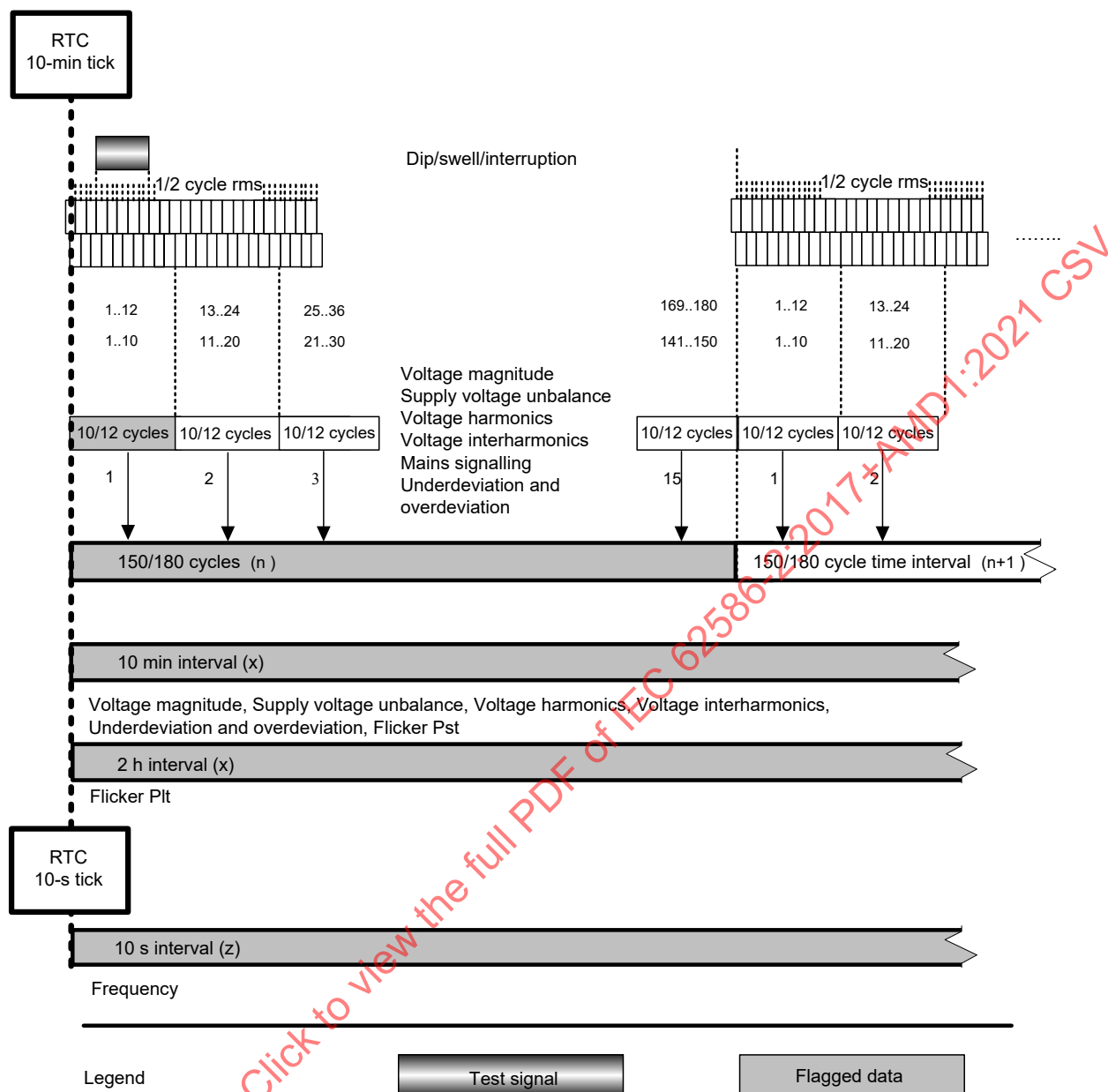


Figure 45 – Flagging test for class S

7.11 Clock uncertainty testing

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

No.	Target of the test	Test procedure
S11.1.1	Check clock uncertainty	1) Verify that the 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 the interruption $T1_{start}$. 3) Verify that the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) $T1_{start\_mes}$. Check the accuracy of $T1_{start\_mes}$ is $T1_{start} \pm 1$ 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 tests not requiring synchronization. 5) Inject a fixed-duration interruption with a synchronized signal generator and note the start time of the interruption $T2_{start}$. 6) Verify that the instrument has detected an interruption and note the measured start time (reading) $T2_{start\_mes}$. 7) Verify the clock uncertainty: $\text{Modulus}(T2_{start} - T2_{start\_mes}) < (T2_{start} - T1_{start}) \times 5 / (3\,600 \times 24).$ See Figure 46.
NOTE 2 The injected interruptions 2) and 5) will have arbitrary durations (e.g. 1 s).		
NOTE 3 $T1_{start\_mes}$ and $T2_{start\_mes}$ have a resolution of ± 20 ms.		

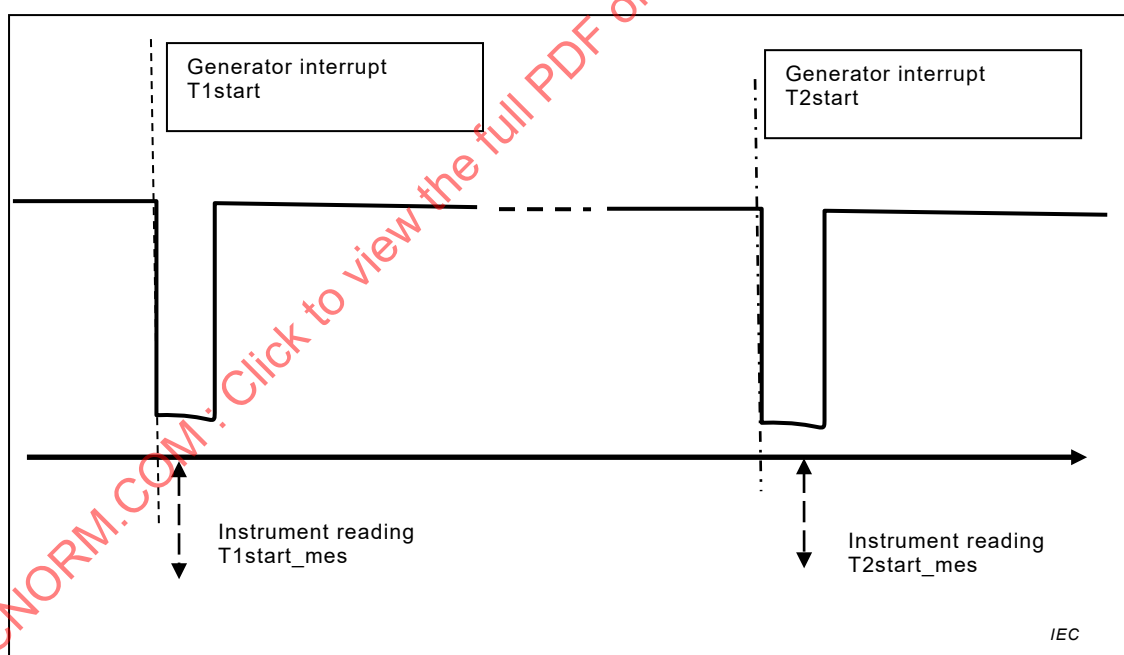


Figure 46 – Clock uncertainty testing

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 measurements and for voltage measurements.

7.12.2 Influence of temperature

Each test shall last at least 1 min.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET1	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	ET1	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	ET1	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on an 8-h duration)	ET1	Less than 1 667 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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET2	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	ET2	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.

No.	Target of the test	Testing points according to Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
		P5 for voltage magnitude	ET2	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on an 8-h duration)	ET2	Less than 1 667 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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		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 62586-1:2013).
		P1 for voltage magnitude	ET3	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	ET3	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	ET3	Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		Clock uncertainty (check drift on an 8-h duration)	ET3	Less than 1 667 ms.
		^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in the line "Frequency 50 Hz" and in the line "Frequency 60 Hz".		

7.12.3 Influence of power supply voltage

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	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-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for voltage magnitude	EV1	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle 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.

No.	Target of the test	Testing points according Table 3	Complementary test conditions according to Table 5	Test criterion (if test is applicable)
		P1 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P3 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
		P5 for Voltage magnitude	EV2	Measurement value will be used for further calculation. Check each 10/12-cycle measurement complies with the limits.
^a Instruments intended to work at 50 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 50 Hz" in Table 3. Instruments intended to work at 60 Hz shall use the figures provided in the line "Frequency 60 Hz" in Table 3. Instruments intended to work both at 50 Hz and 60 Hz shall use the figures provided both in the line "Frequency 50 Hz" and in the line "Frequency 60 Hz".				

7.13 Rapid voltage changes

Requirements specified in 6.13 shall apply.

7.14 Magnitude of current

The test procedure specified in 7.2 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

7.15 Harmonic current

The test procedure specified in 7.6 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

7.16 Interharmonic currents

The test procedure specified in 7.7 shall be used (while replacing "voltage magnitude" by "magnitude of current") in conjunction with the applicable test points specified in Table 3 and Table 4.

7.17 Current unbalance

7.17.1 General

This test is identical to the one defined for class A, except on the accuracy performance requirement. The assessment of the 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 $\pm 0,02$ %, phase angle $\pm 0,02^\circ$.

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

NOTE 2 If I_n is specified above 5A, the phase current can be chosen in the range of 20 % to 100 % I_n , but not below 5A.

7.17.2 Measurement method, measurement uncertainty and measuring range

No.	Target of the test	Testing conditions	Complementary test conditions	Test criterion (if test is applicable)
S17.1.1	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect a 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 100,2 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 99,9 % of I_n, -120,00°, - Channel 3 to 99,9 % of I_n, 120,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 0 % and 0,55 %.
S17.1.2	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 110 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 95 % of I_n, -120,00°, - Channel 3 to 95 % of I_n, 120,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,6 % and 5,5 %.
S17.1.3	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 100 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 100 % of I_n, -150,00°, - Channel 3 to 100 % of I_n, 90,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 17,3 % and 18,3 %.
S17.1.4	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 55 % of I_n, 0,00°, - Channel 2 to 47,5 % of I_n, -120,00°, - Channel 3 to 47,5 % of I_n, 120,00°.	N.A.	Check if i_0 and i_2 are between 4,5 % and 5,5 %.
S17.1.5	Check uncertainty of unbalance measurement	Connect the 3-channel AC power source and adjust - Channel 1 to 105 % of I_n, 0,00° - Channel 2 to 97,5 % of I_n, -120,5° - Channel 3 to 97,5 % of I_n, 120,5°	N.A.	Check if i_0 is between 1,8 % and 2,2 % Check if i_2 is between 2,8 % and 3,2 %

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.

The calculations for measurement and operating uncertainty for voltage magnitude and frequency shall take into account two single influence quantities (frequency and harmonics for voltage magnitude, voltage magnitude and harmonics for frequency) and two external influence quantities (temperature and power supply in both cases). Further guidance can be found in the calculation examples in Annex C. The resulting values for operating uncertainty shall not exceed the limits given in Table 8.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Table 16 – Uncertainty requirements

Requirement according to calculation defined in Annex C	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 uncertainty for magnitude of supply voltage	Maximum uncertainty for frequency at 50Hz and 60 Hz	Maximum uncertainty for magnitude of supply voltage	Maximum uncertainty for frequency at 50Hz and 60 Hz
Calculation 1 for measurement uncertainty	$\pm 0,1 \%$ of U_{din} ^a	± 10 mHz ^b	$\pm 0,5 \%$ of U_{din} ^c	± 50 mHz ^d
Calculation 2 for operating uncertainty ⁱ (within temperature range 0 °C to +45 °C)	$\pm 0,2 \%$ of U_{din} ^e	± 20 mHz ^f	$\pm 1,0 \%$ of U_{din} ^g	± 100 mHz ^h
Calculation 3 for operating uncertainty ^j (outside 0 °C to +45 °C and within rated range of operation)	$\pm 0,3 \%$ of U_{din} ^e	± 30 mHz ^f	$\pm 1,5 \%$ of U_{din} ^g	± 150 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, 7.12.2 and 7.12.3. ^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, 7.12.2 and 7.12.3. 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 and operating uncertainty,

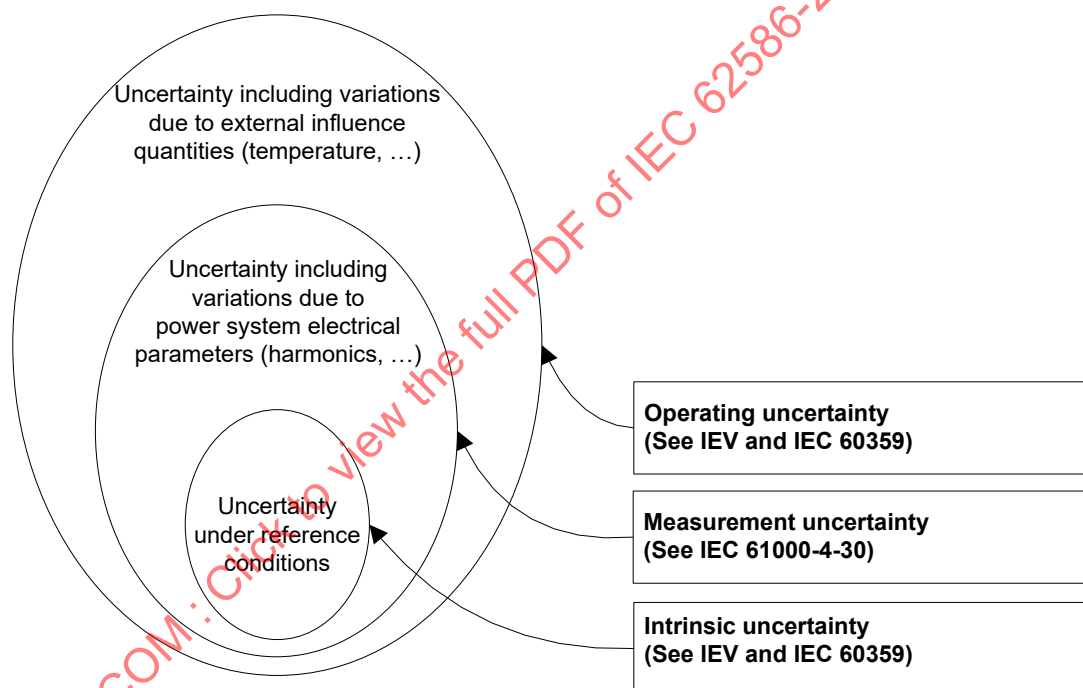
A.1 General

The overall uncertainty of a PQI is defined by a specification of:

- uncertainty limits over a measuring range
- maximum deviations in the presence of influencing quantities (power system parameters or external conditions).

This annex provides guidance on the calculation of measurement uncertainty and operating uncertainty.

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



IEC

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 =

$$\sqrt{(\text{Intrinsic uncertainty})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^N (\text{variation due to single influence quantity})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^M (\text{variation due to external influence quantity})^2}$$

where

N is the number of relevant single influence quantities and

M is the number of relevant external influence quantities.

NOTE This formula is derived from 7.22 of ISO/IEC Guide 98-3:2008, taking into account a coverage probability of 95 %.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex B (informative)

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:

$$\text{Overall system uncertainty} = \sqrt{(\text{Operating uncertainty})^2 + \frac{4}{3} \sum_{i=1}^N (\text{sensor uncertainty} + \text{wiring uncertainty})^2}$$

where

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

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

NOTE 2 This formula is derived from 7.22 of ISO/IEC Guide 98-3:2008, taking into account a coverage probability of 95 %.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex C (normative)

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

C.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 Annex C.

To verify compliance with this document, 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.

C.2 Class A calculation examples

C.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.

C.2.2 Parameter: magnitude of supply voltage, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60Hz, rated range of temperature -25 °C to $+55 \text{ °C}$

C.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 and S3 according to Table 4 of this standard and select the highest variation e.g. measured at test point S3 = 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 document and use the variation for calculation = 0,046 V (0,02 % of U_{din}).

$$\text{Measurement uncertainty} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2)} \text{ [V]}$$

$$= 0,133 \text{ [V]} \text{ (0,06 \% of } U_{\text{din}} \text{ meaning that measurement uncertainty is within 0,1 \% of } U_{\text{din}}).$$

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

- 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.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2 + 0,23^2)} \text{ [V]}$$

= 0,297 [V] (0,13 % of U_{din} meaning that measurement uncertainty is within 0,2 % of U_{din}).

C.2.2.3 Calculation 3 to determine the operating uncertainty outside a temperature range of 0 °C, ..., +45 °C, taking into 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 the influence of temperature at test points ET1 and ET3 according to Table 6 of this document and use the greatest variation for further calculation = 0,46 V (0,2 % of U_{din}).
- Take the values for the influence of the power supply at test points EV1 and EV2 from Calculation 2.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{0,092^2 + \frac{4}{3} \times (0,069^2 + 0,046^2 + 0,46^2)} \text{ [V]}$$

= 0,548 [V] (0,24 % of U_{din} meaning that measurement uncertainty is within 0,3 % of U_{din}).

C.2.3 Parameter: power frequency 50/60 Hz, rated range of temperature –25 °C to +55 °C

C.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 document is 3 mHz.
- Test influence of harmonics at test point S1 according to Table 4 of this document is 2 mHz.

$$\text{Measurement uncertainty} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 3^2)} \text{ [mHz]}$$

= 6,32 (< ±10) [mHz]

C.2.3.2 Calculation 2 to determine the operating uncertainty within temperature range 0 °C, ..., +45 °C, taking into 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 document and use the variation of ET2 for further calculation = 5 mHz.
- Test influence of power supply at test points EV1 and EV2 according to Table 7 of this document: result no variation.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2 + 5^2)} \text{ [mHz]}$$

$$= 8,165 (< \pm 20) \text{ [mHz]}$$

C.2.3.3 Calculation 3 to determine the operating uncertainty outside a temperature range of 0 °C, ..., +45 °C, taking into 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 document 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.

$$\text{Operating uncertainty} = \sqrt{4^2 + \frac{4}{3} \times (3^2 + 2^2 + 15^2)} \text{ [mHz]}$$

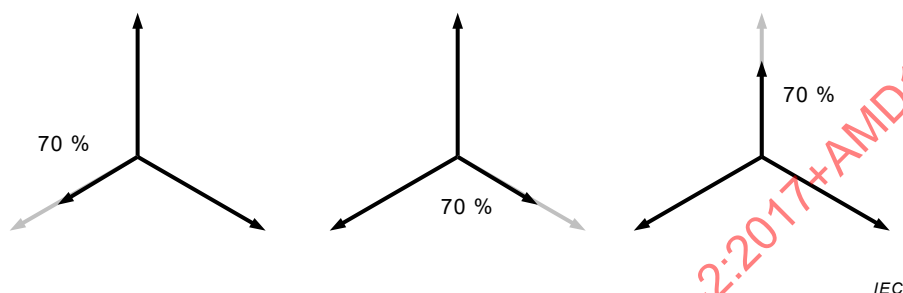
$$= 18,25 (< \pm 30) \text{ [mHz]}$$

Annex D (informative)

Further test on dips (amplitude and phase angles changes)

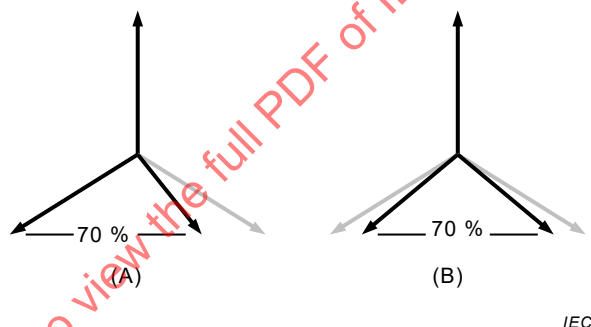
D.1 Phase-to-phase or phase-to-neutral testing

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



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

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

D.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 re-closures.

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 D.1:

Table D.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 E (informative)

Further tests on dips (polyphase): test procedure

E.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 the verification of 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.

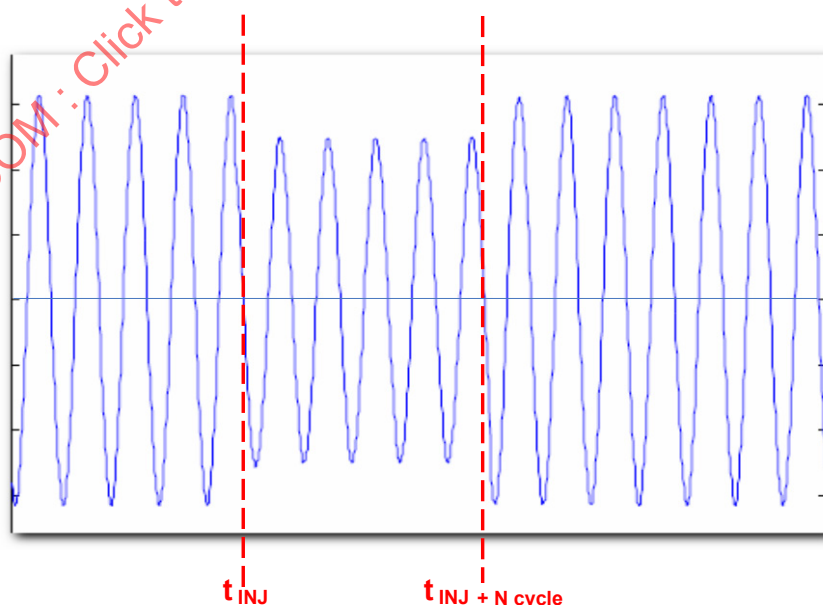
c) General

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

The phase angle 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 E.1). The duration will be according to the tests RMS injections described below.



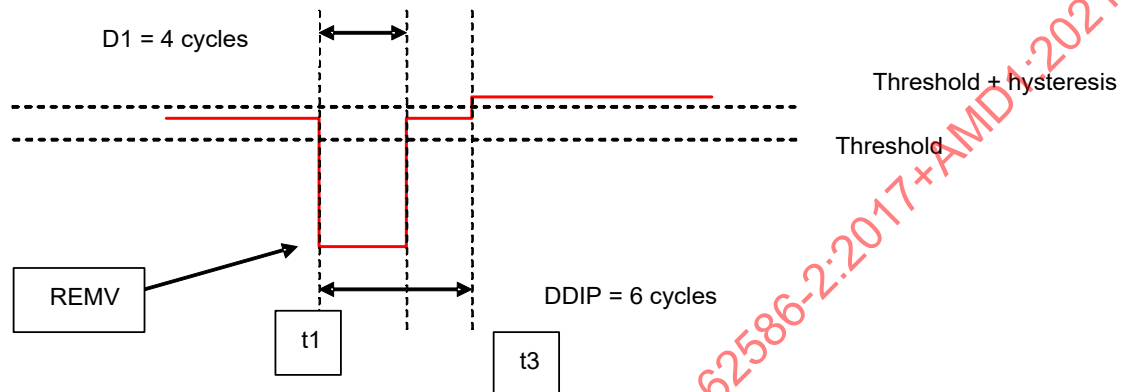
IEC

Figure E.1 – Example for one phase of a typical N cycle injection

E.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 E.2 below:



What parameter to check	Name	Expected result
Time tag for beginning of dip	t1	t1 (absolute UTC time tag) + 1cycle
Time tag for end of dip	t3	t1 + 7 cycles (absolute UTC time tag)
Dip duration	DDIP	t3 – t1 = 6 cycles
Remaining voltage	REMV	within accuracy defined in IEC 61000-4-30

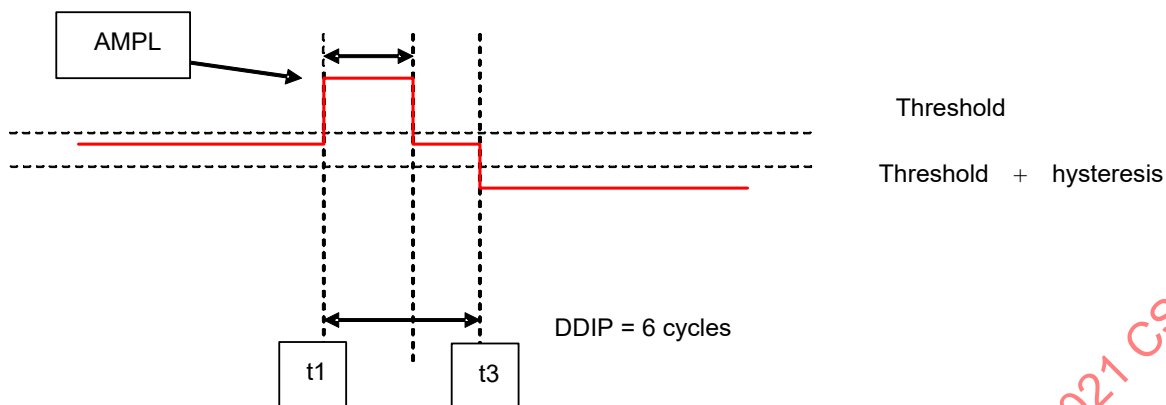
NOTE The number of cycles (4, 6) is an arbitrary value.

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

E.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 E.3 below:



IEC

Expected results:

What parameter to check	Name	Expected result
Time tag for beginning of swell: t1	t1	t_{INJ} (absolute UTC time tag) + 1 cycle
Time tag for end of swell: t3	t3	$t_{\text{INJ}} + 7$ cycles (absolute UTC time tag).
Swell duration: DSWL	DSWL	$t3 - t1 = 6$ cycles
Swell amplitude	AMPL	within accuracy defined in IEC 61000-4-30

NOTE The number of cycles (4, 6) is an arbitrary value.

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

Annex F (normative)

Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics test

F.1 Purpose of the test

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

F.2 Test set up

The test shall not be done over a 10-min boundary.

NOTE A test performed over a 10 min boundary will cause an overlap condition due to the aggregation algorithm.

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

The equipment under test (EUT) shall provide every 10/12-cycle RMS value and harmonics value with a 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 means that can achieve the required history depth.

NOTE 2 For class S devices, only RMS values are required, because harmonic measurements are allowed to have gaps.

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

F.3 Voltage amplitude

F.3.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

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

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.

F.3.2 Result evaluation

The 10/12-cycle RMS values build a sequence $U_{\text{rms}}(0), \dots, U_{\text{rms}}(100)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

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

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:

- $Q_{\text{rms}} > 20$;
- $4,5 \% < A(46)/V_1 < 5,5 \%$;
- $\text{timestamp}(U(100)) - \text{timestamp}(U(0)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$.

F.4 Harmonics

F.4.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \times V_M \sqrt{2} \cos(2\pi M f_1 t + \varphi_M)$$

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)	2,3Hz	100×10^{-6}
Modulating amplitude (A_m)	0,3	1 %
Harmonic number (M)	Any value	N.R.
Amplitude of harmonic component (V_M)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_M$)	N.R.	N.R.

F.4.2 Result evaluation

The 10/12-cycle harmonic values for harmonic number M build a sequence $H(0,M), \dots, H(100,M)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

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

NOTE 1 Double bar means complex modulus.

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

The following requirements shall be met:

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

NOTE 2 See Annex G for explanations about the method.

F.5 Inter-harmonics

F.5.1 Test signal

The following test signal shall be applied to the EUT:

$$s_H(t) = V_1 \sqrt{2} \cos(2\pi f_1 t + \varphi_1) + (1 + A_m \cos(2\pi f_m t + \varphi_m)) \times V_M \sqrt{2} \cos(2\pi (M + 0,5) f_1 t + \varphi_M)$$

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)	0,3	1 %
Inter-harmonic number (M)	Any value	N.R.
Amplitude of inter-harmonic component (V_M)	$0,1 \times U_{\text{din}}$	1 %
Phases ($\varphi_1, \varphi_m, \varphi_M$)	N.R.	N.R.

F.5.2 Result evaluation

The 10/12-cycle inter-harmonic values for inter-harmonic number M build a sequence $IH(0,M), \dots, IH(100,M)$. From this sequence, the following quantities shall be computed:

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

NOTE 1 Double bar means complex modulus

$$Q_{IH}(M) = \sqrt{\frac{C(46,M)^2}{C(45,M)^2 + C(47,M)^2}}$$

The following requirements shall be met:

- $Q_{IH}(M) > 20$;
- $13,5 \% < C(46,M)/V_M < 16,5 \%$;
- $\text{timestamp}(IH(100,M)) - \text{timestamp}(IH(0,M)) = 20 \text{ s} \pm 6 \text{ ms}$.

Annex G (informative)

Gapless measurements of voltage amplitude and harmonics

Identification of incorrect implementation of the gapless and non-overlapping measurements of 10/12-cycle 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 a simulation with the following simulation conditions (see Figure G.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 a 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.

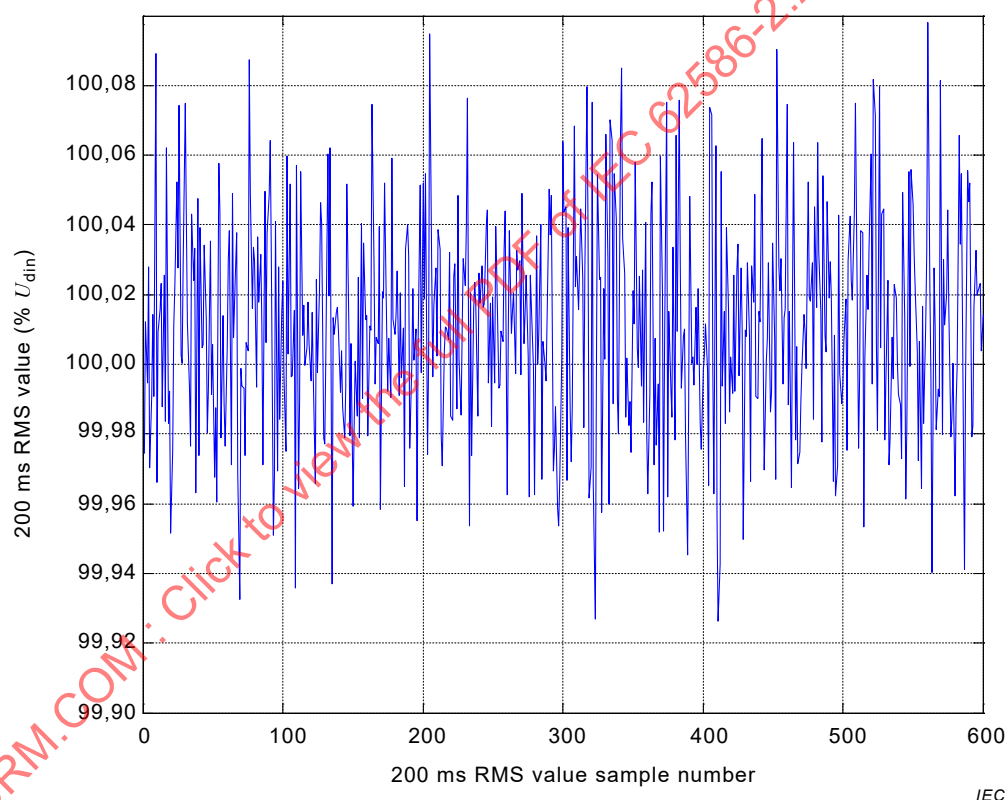


Figure G.1 – Simulated signal under noisy conditions

The signal used for checking a gapless RMS voltage measurement is a fluctuating fundamental signal with the 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-cycle RMS values give the kind of waveform illustrated in Figure G.2:

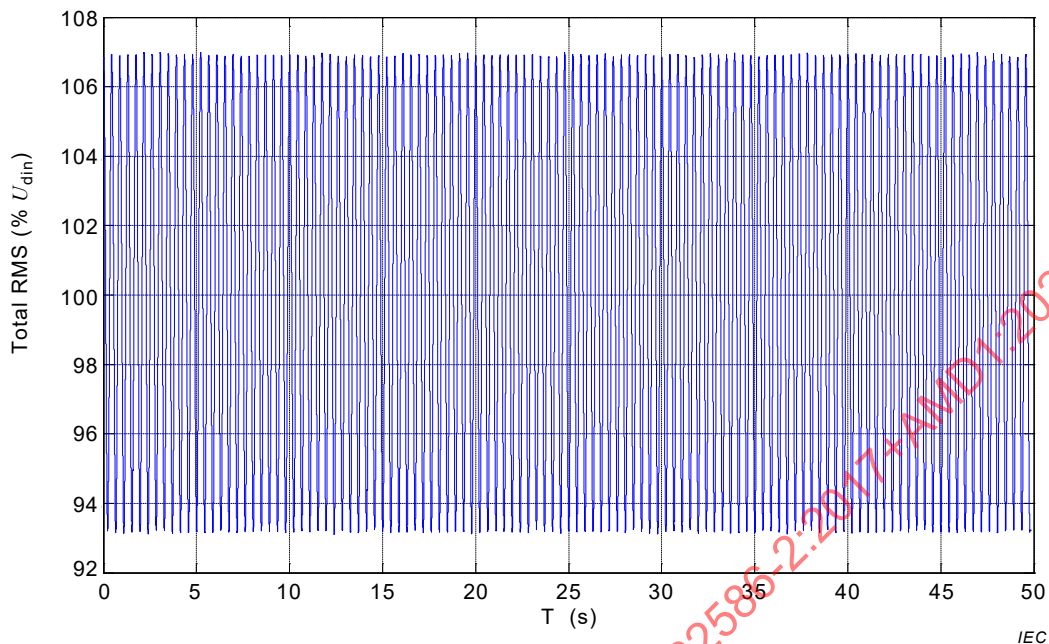


Figure G.2 – Waveform for checking gapless RMS voltage measurement

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 G.3 is obtained with a 100-pt rectangular analysis window:

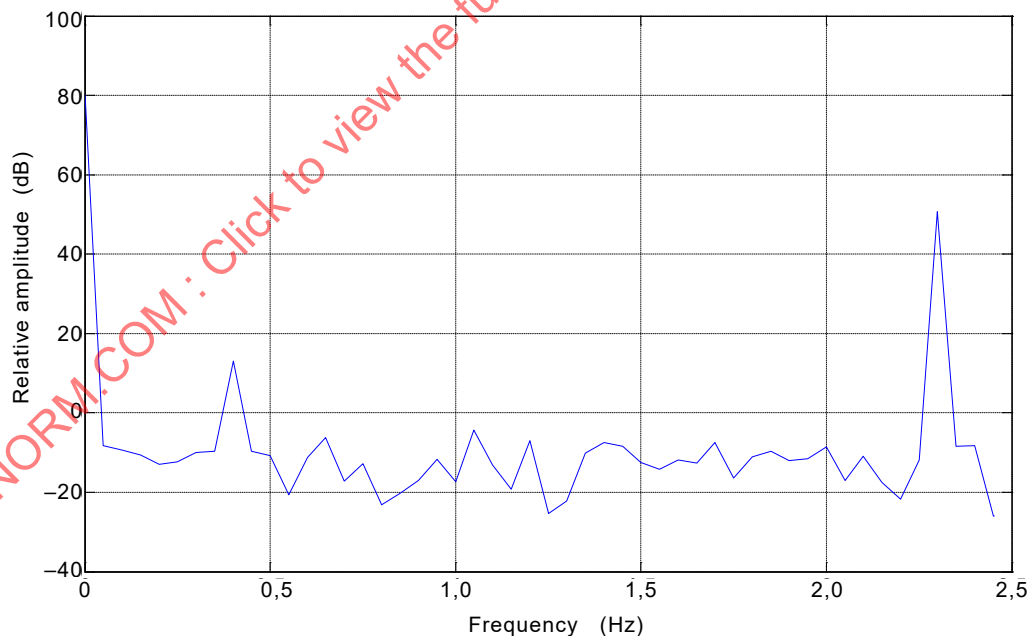


Figure G.3 – 2,3 Hz frequency fluctuation

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 μ s) between measurements, see Figure G.4:

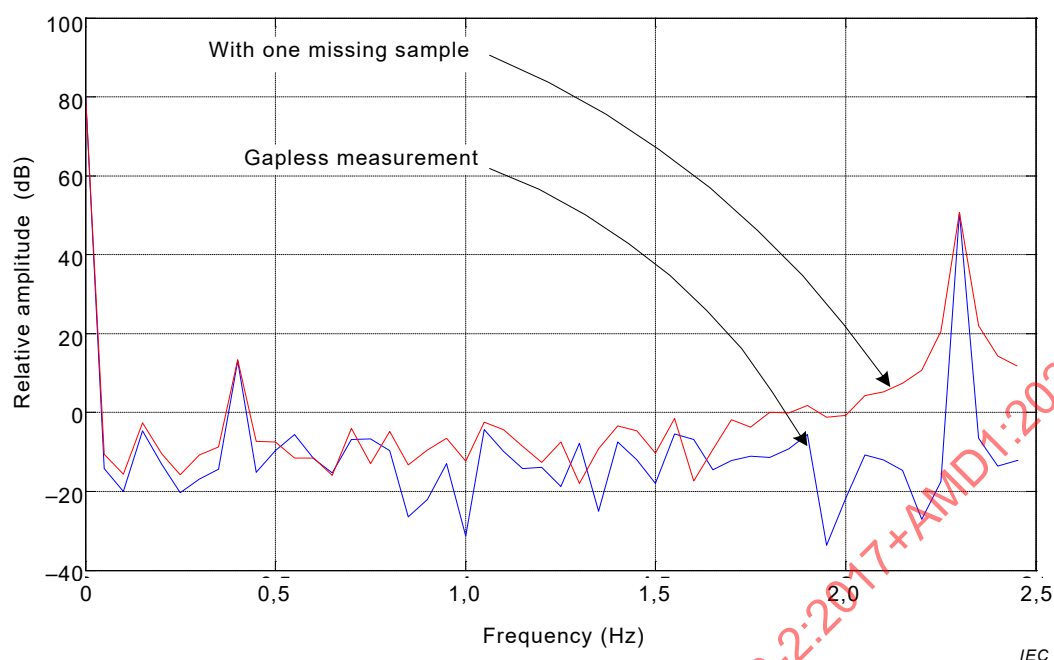


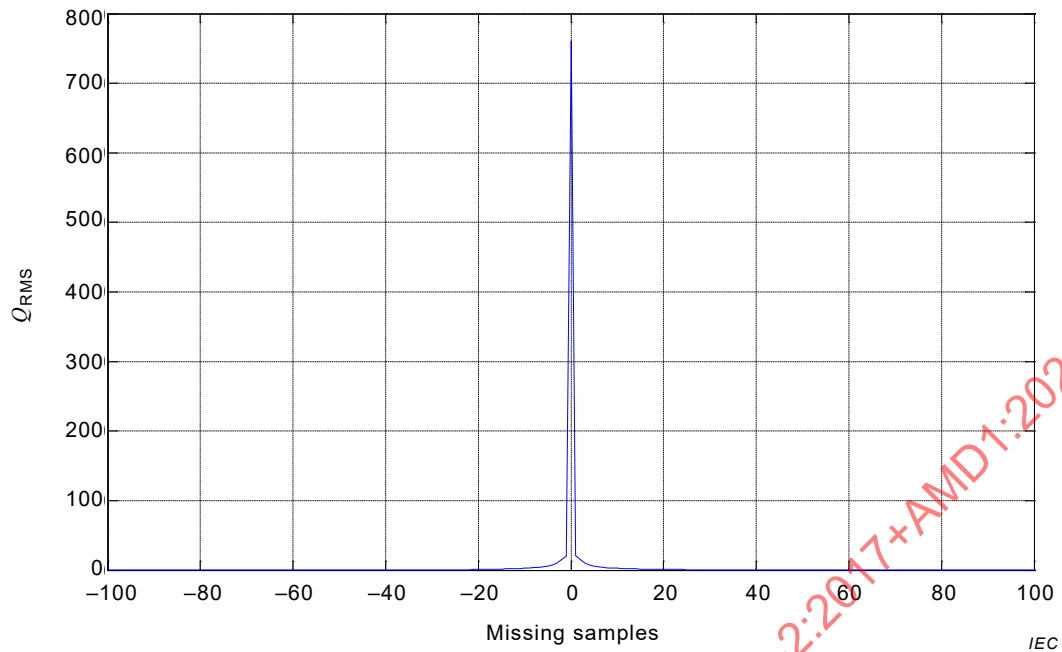
Figure G.4 – Spectral leakage effects for a missing sample

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).

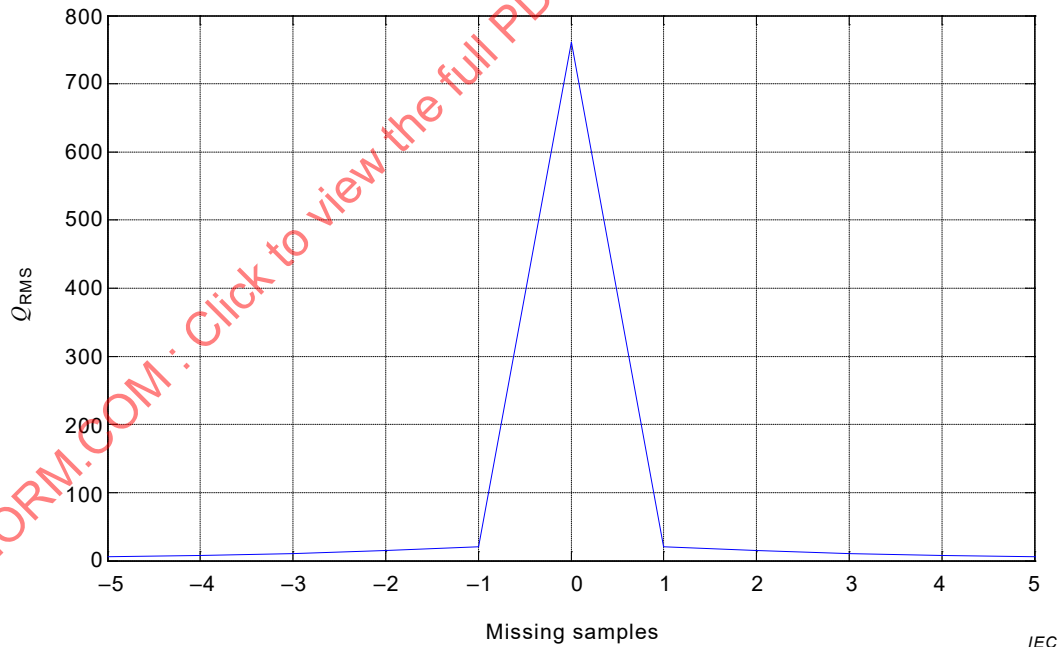
Figure G.5 shows that this indicator has a very high value for exact gapless measurements and decreases very quickly even with small gaps between consecutive measurements (negative missing samples means overlap between consecutive measurements).



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

Figure G.5 – Illustration of Q_{RMS} for missing samples

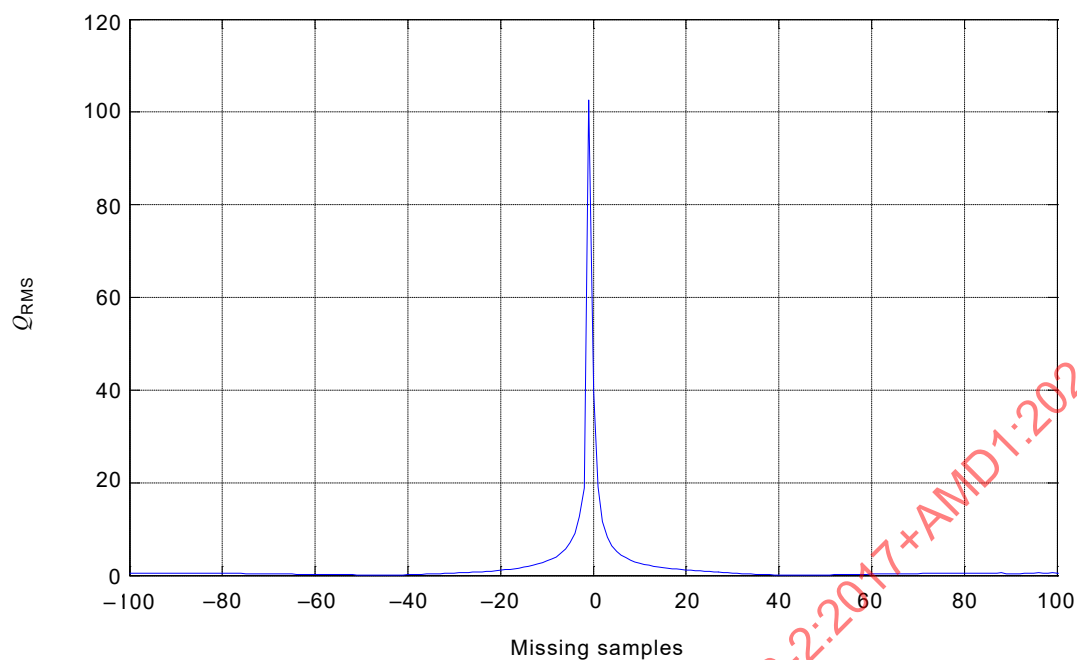
If we take a closer look at the range $[-5, 5]$, we can see that it is possible to detect even just one missing sample. See Figure G.6.



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

Figure G.6 – Detection of a single missing sample

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-cycle 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 G.7:

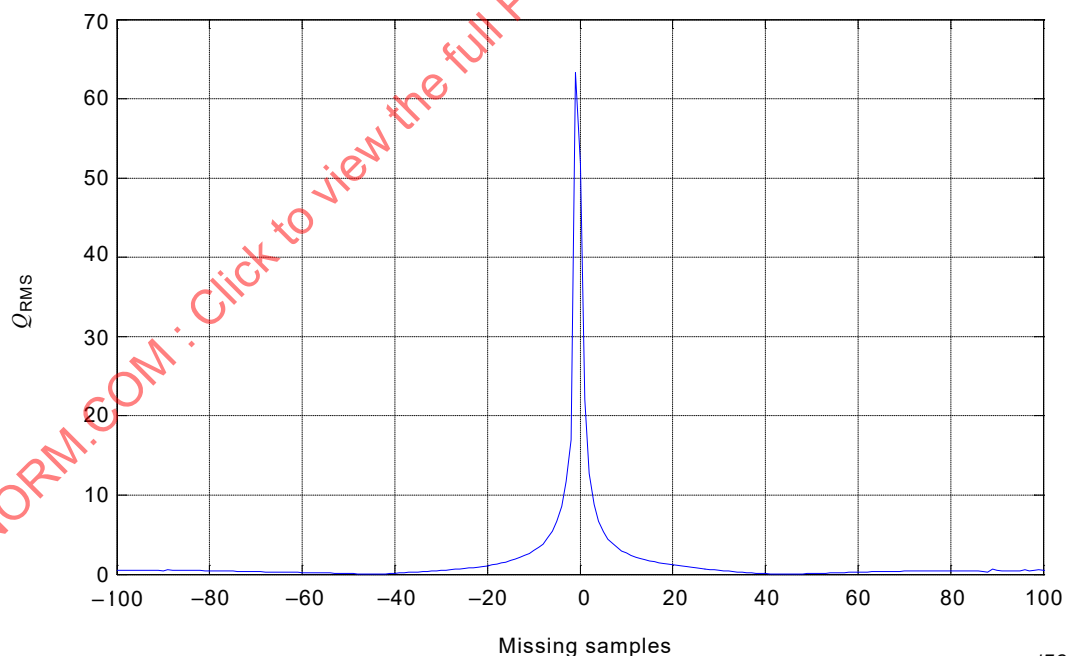


IEC

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

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

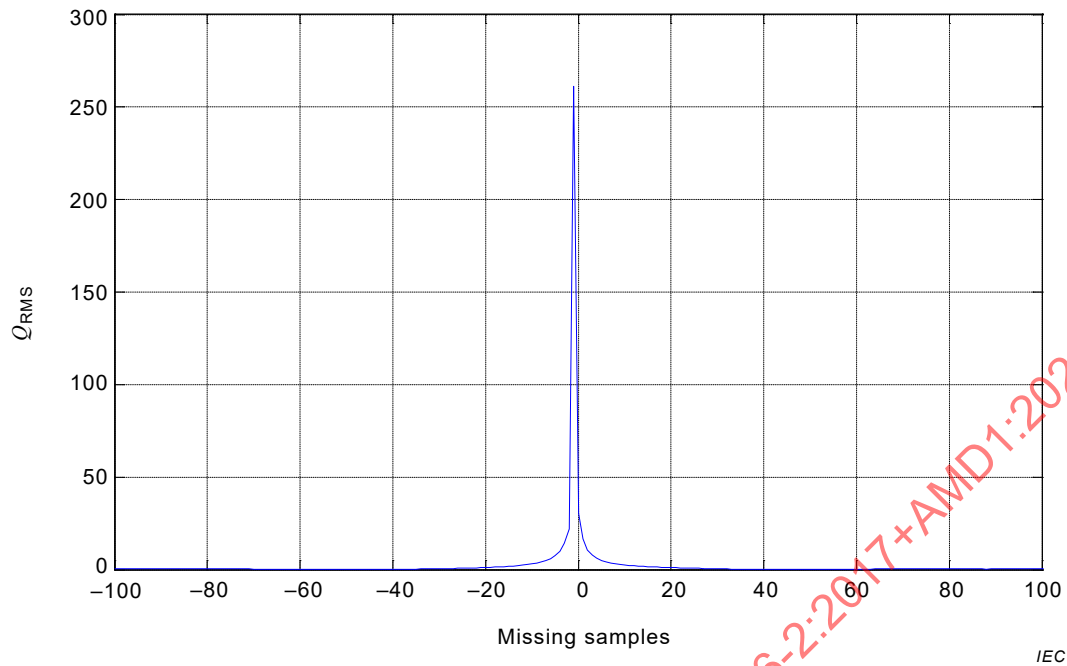
If we add $\pm 100 \times 10^{-6}$ deviation on the modulating frequency, the results are shown in Figure G.8 and Figure G.9:



IEC

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

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



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

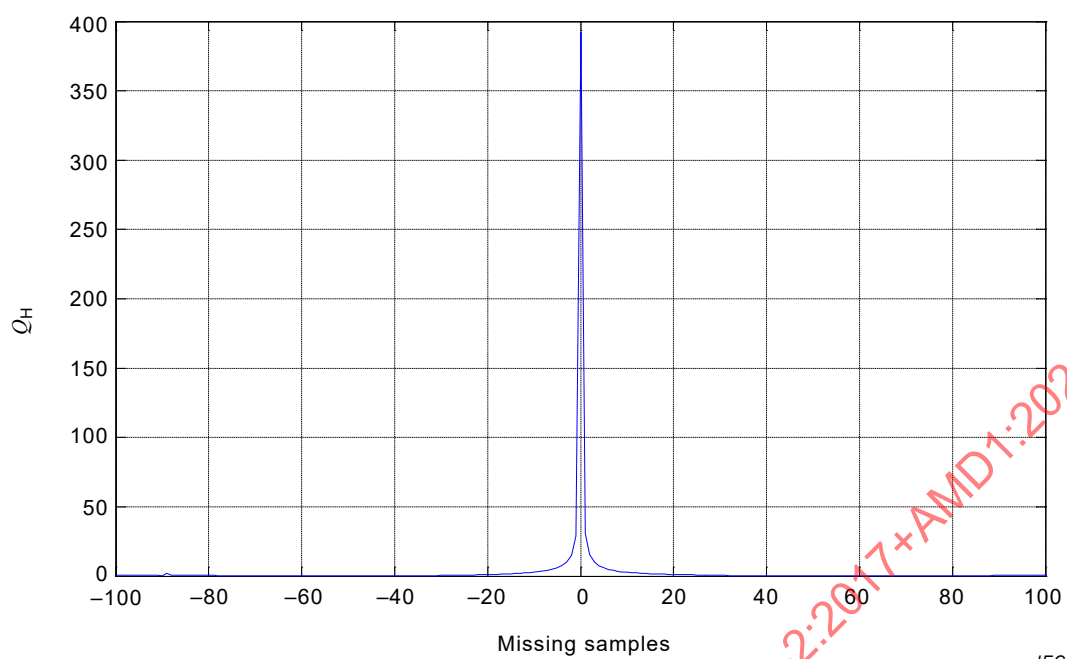
Figure G.9 – Q_{RMS} for an ideal signal, sampling error = 200×10^{-6}

The value of Q_{RMS} could be as low as 30 with perfect design. 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 and interharmonics, 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: 2,3 Hz.

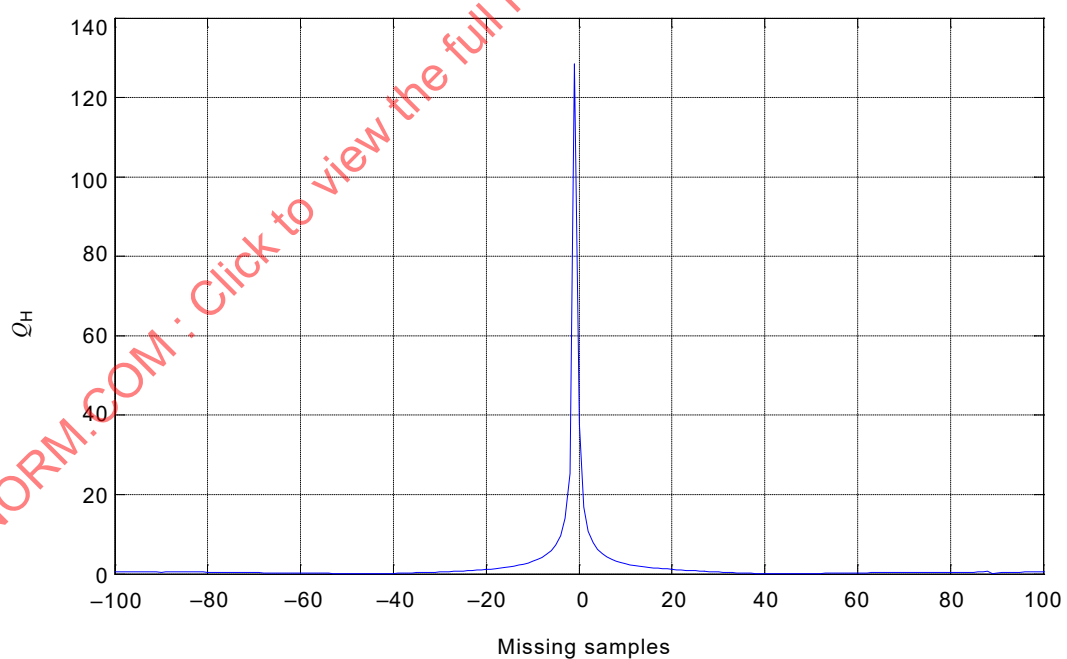
Figure G.10 shows the result with an ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization.



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

Figure G.10 – $Q_H(5)$ with ideal test signal and perfect sampling frequency synchronization

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

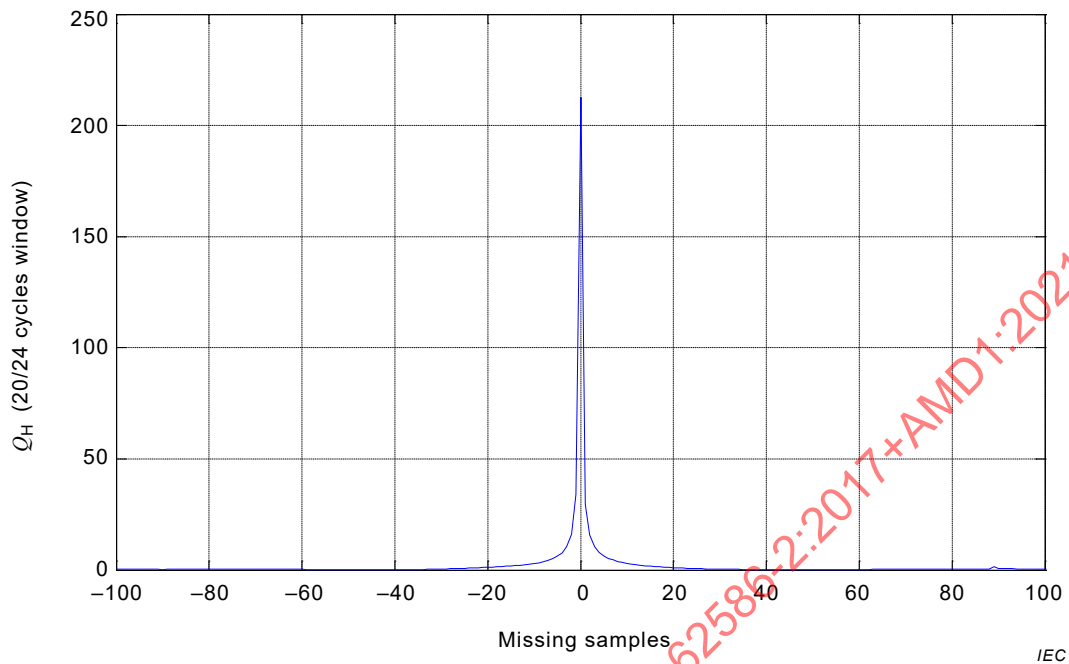


NOTE Q_{RMS} and Q_H are defined in Annex F.

Figure G.11 – $Q_H(5)$ with 300×10^{-6} sampling frequency error and 100×10^{-6} modulation frequency error

The limit $Q_H(5) > 20$ is valid for the harmonic test.

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



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

Figure G.12 – Q_{RMS} with a 20/24-cycle sliding window with an 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 G.13 shows in blue the correct implementation, and shows in red the wrong one.

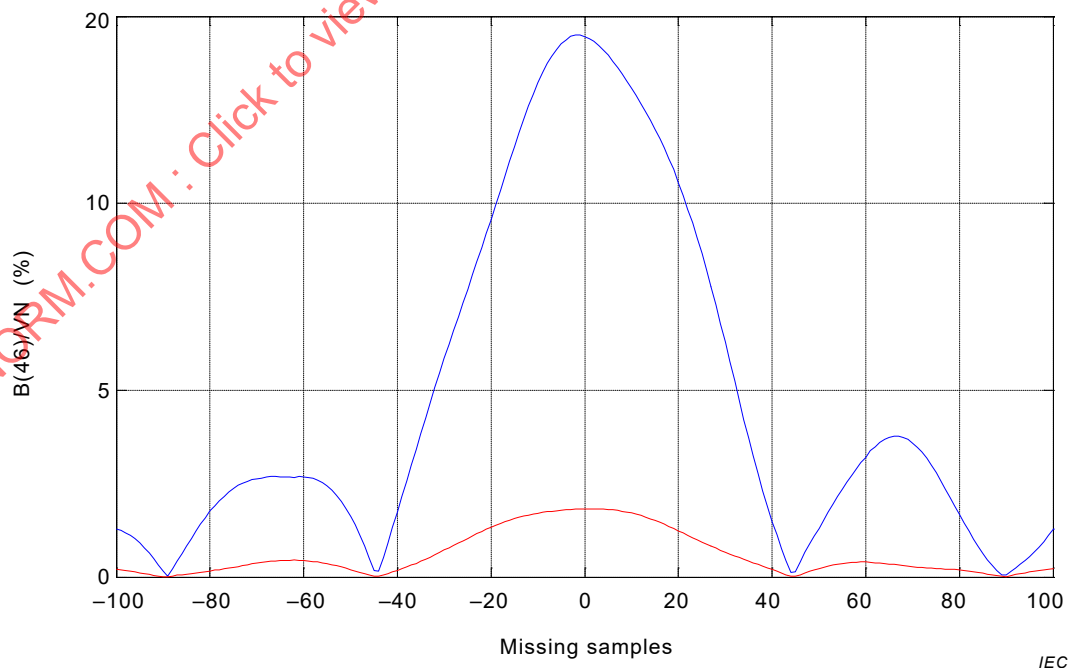


Figure G.13 – Amplitude test for fluctuating component

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex H (informative)

Testing equipment recommendations

NOTE This annex is informative, but may become normative in the next edition of this standard.

H.1 Testing range

For compliance testing, the testing equipment should support the range of 200 % U_{din} and should comply with Table H.1.

Table H.1 – Testing range

Parameter	Testing range
Voltage	50 mV to 480 V ^a
Current	1 mA to 120 A ^{b c}
Frequency	40 Hz to 70 Hz
Voltage harmonics	2 nd to 50 th
Harmonic current	2 nd to 50 th
^a The generation and test equipment voltage upper limit can be lower or higher as long as it covers 200 % of U_{din} . ^b The generation and test equipment current upper limit can be lower or higher as long as it covers 100 % of I_n . ^c The maximum current of test equipment should accommodate with crest factor 3.	

H.2 Uncertainty and stability of source and reference meter

H.2.1 Uncertainty of source and reference meter

The source and reference meter should comply with the requirements of Table H.2.

Table H.2 – Uncertainty of source and reference meter

Parameter	Range and uncertainty	Source	Reference meter
Voltage	Range Uncertainty	50 mV to 480 V ^a 0,05 %	5 V to 480 V ^a 0,02 %
Current	Range Uncertainty	1 mA to 20A ^b 0,05 %	5 mA to 20A ^b 0,02 %
Frequency	Range Uncertainty	40 Hz to 70 Hz 0,01 Hz	40 Hz to 70 Hz 0,02 %
Voltage harmonics	Range for: 2 nd to 9 th 10 th to 30 th 31 st to 50 th Sum of harmonics Uncertainty	max. 16 % max. 10 % max. 5 % 5 %	2 %
Harmonic current	Range for: 2 nd to 9 th 10 th to 30 th 31 st to 50 th Sum of harmonics Uncertainty	max. 60 % max. 10 % max. 5 % 5 %	2 %

^a Generation and test equipment voltage upper limit can be lower or higher as long as it covers 200 % of U_{din} .

^b Generation and test equipment current upper limit can be lower or higher as long as it covers 100 % of I_n .

H.2.2 Stability of the source

The source should comply with the requirements of Table H.3.

Table H.3 – Stability of source

Time period	Time base	Stability ^a over specified time period
10/12 cycles	1 cycle	500 ppm ^b
150/180 cycles	10 cycles	100 ppm ^b
10 min	3 s	30 ppm ^b
2 h	10 min	20 ppm ^b

^a Some guidance about stability can be found in GUM (ISO/IEC Guide 98-3:2008).

^b ppm stands for parts per million

H.3 Time synchronisation

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

H.4 Power quality functions of source and reference meter

The source and the reference standard should support the power quality functions according to 6.3.1 of IEC 62586-1:2013, Table 6 (for PQI-A) or Table 7 (for PQI-S).

H.5 Traceability

For sufficient traceability of the measurement uncertainty, it is recommended that the reference standard be calibrated annually by an accredited calibration laboratory, i.e. according to ISO 17025.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Annex I (informative)

Recommendations related to a declaration of conformity (DoC) and a test report

I.1 Definitions

A DoC is a form issued by a manufacturer, based on a self-assessment (or first-party assessment).

Assessment usually results in the delivery of a test report.

I.2 Recommendations

DoC should be accompanied with a full test report. This full test report should at least contain tests results organized around each of the clauses and subclauses of IEC 62586-2, and should mention the test equipment used (brand, model, and traceability information).

I.3 Example of IEC 62586-1 declaration of conformity

Table I.1 provides an example of a DoC.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Table I.1 – Example of a DoC related to compliance with IEC 62586-1

Issued by	Specify the name of the test lab here, e.g.: PQ Laboratory, City, Country	
Date	Specify the date of issuance here, e.g.: 2015-10-31	
Applicant	Specify the applicant here, e.g.: PQAPPLICANT, City, Country	
Manufacturer	Specify the manufacturer here, e.g.: PQMANUF, City, Country	
Model under test	Specify the model that was tested (model number, etc.) here, e.g.: PQDEV	
Firmware version	Specify the firmware version that was tested here, e.g.: V1.1.1	
Kind of device submitted	Specify the device and the power quality functions class here, e.g.: PQI-A-FI1 (power quality instrument according to IEC 62586-1) embedding IEC 61000-4-30 class A power quality functions.	
Characteristics of the device	Temperature	Specify the temperature ranges here, e.g.: Limit range of operation: –25 °C to + 55 °C Rated range of operation: –25 °C to + 55 °C
	Power supply range	Specify the power supply range here, e.g.: 110 V AC to 250 V AC
	Reference voltage U_{din}	Specify U_{din} here, e.g.: 230 V
	Frequency f_{nom}	Specify the tested frequencies here, e.g.: 50 Hz and 60 Hz
Tests were performed in accordance with:	– IEC 62586-1: Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power Quality Instruments (PQI). – IEC 62586-2: Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements.	
IEC 61000-4-30 power quality functions tested:	Specify the IEC 61000-4-30 functions that were tested here, e.g.: – Power frequency – Magnitude of the supply voltage – Flicker – Supply voltage dips and swells – Supply voltage interruptions – Supply voltage unbalance – Voltage harmonics – Voltage interharmonics – Mains signalling voltage – Under-/over-deviation – RVC – Current-related parameters	

Test reports	<i>Specify the test reports here:</i> EMC: Laxxxx-yyy dated 2015-10-01, test lab Safety: Lsxxxx dated 2015-10-01, test lab Climatic: Lcxxxxx, dated 2015-10-01, test lab Mechanical: Lmxxxx, dated 2015-10-01, test lab Functional tests: Lfxxxxx, dated 2015-10-01, test lab

I.4 Example of IEC 62586-2 declaration

I.4.1 General

Table I.2 provides an example of DoC.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Table I.2 – Example of DoC related to compliance with IEC 62586-2

Issued by	Specify the test lab name here, e.g.: PQ Laboratory, City, Country	
Date	Specify the date of issuance here, e.g.: 2015-10-31	
Applicant	Specify the applicant here, e.g.: PQAPPLICANT, City, Country	
Manufacturer	Specify the manufacturer here, e.g.: PQMANUF, City, Country	
Device under test	Specify the model that was tested (model number, etc.) here, e.g.: PQDEV	
Firmware version	Specify the firmware version that was tested here, e.g.: V1.1.1	
Kind of device	Specify the device and the power quality functions class here, e.g.: Meter embedding IEC 61000-4-30 class S power quality functions	
Characteristics of the device	Temperature	Specify the temperature ranges here, e.g.: Limit range of operation: –25 °C to + 55 °C Rated range of operation: –25 °C to + 55 °C
	Power Supply range	Specify here power supply range, e.g.: 110 V AC to 250 V AC
	Frequency f_{nom}	Specify the tested frequencies here, e.g.: 50 Hz and 60 Hz
Tests were performed in accordance with:	IEC 62586-2, Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements.	
IEC 61000-4-30 Power Quality functions tested:	Specify the IEC 61000-4-30 functions that were tested here, e.g.: – Power frequency – Magnitude of the supply voltage – Flicker – Supply voltage dips and swells – Supply voltage interruptions – Supply voltage unbalance – Voltage harmonics – Voltage interharmonics – Mains signalling voltage – Under-/over-deviation – RVC – Current-related parameters	
Test report	Specify the test report references here: Laxxxx-yyy dated 2015-10-01	

I.4.2 Recommendation for IEC 62586-2 test report

Test reports should provide a section with test summary, a section with test equipment information, and a section with details of tested functions.

I.4.3 Recommendation for IEC 62586-2 test summary

The test report should provide a table showing the summary of functions tested, including:

- accuracy of measurement, if any;
- measuring range tested, if any;
- aggregation features tested.

I.4.4 Recommendation for IEC 62586-2 test equipment information

The test report should provide a table showing the summary of test equipment used, including:

- brand and model;
- traceability information.

I.4.5 Recommendation for IEC 62586-2 tested functions

The test report shall provide the list of tests carried out, including:

- the test number (as specified in tables of IEC 62586-2);
- the purpose of the test;
- the test result: pass/fail /not tested/not applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Bibliography

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	151
INTRODUCTION.....	153
1 Domaine d'application.....	154
2 Références normatives	154
3 Termes, définitions, termes abrégés, notations et symboles	155
3.1 Termes et définitions généraux.....	155
3.2 Termes et définitions relatifs à l'incertitude	155
3.3 Notations	156
3.3.1 Fonctions.....	156
3.3.2 Symboles et abréviations	156
3.3.3 Indices.....	156
4 Exigences	157
4.1 Exigences concernant les produits conformes à la classe A	157
4.2 Exigences concernant les produits conformes à la classe S	158
5 Exigences communes aux essais de type fonctionnel	160
5.1 Philosophie générale des essais.....	160
5.1.1 Topologie du système	160
5.1.2 Temps de stabilisation	160
5.1.3 Etendues de mesure	160
5.1.4 "Grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples	162
5.1.5 "Grandeurs d'influence externes".....	164
5.1.6 Critères d'essai	164
5.2 Procédure d'essai	165
5.2.1 Appareil soumis à l'essai.....	165
5.2.2 Conditions d'essai.....	165
5.2.3 Equipement d'essai.....	165
6 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe A selon l'IEC 61000-4-30	166
6.1 Fréquence industrielle.....	166
6.1.1 Généralités	166
6.1.2 Méthode de mesure	166
6.1.3 Incertitude de mesure et étendue de mesure	166
6.1.4 Evaluation de mesure.....	167
6.1.5 Agrégation de mesure	167
6.2 Amplitude de la tension d'alimentation	167
6.2.1 Méthode de mesure	167
6.2.2 Incertitude de mesure et étendue de mesure	167
6.2.3 Evaluation de mesure.....	168
6.2.4 Agrégation de mesure	168
6.3 Papillotement.....	170
6.4 Coupures, creux et surtensions de la tension d'alimentation.....	170
6.4.1 Généralités	170
6.4.2 Vérification des creux/coupures dans un réseau polyphasé.....	179
6.4.3 Vérification des surtensions dans un réseau polyphasé.....	182
6.5 Déséquilibre de tension d'alimentation.....	183
6.5.1 Généralités	183

6.5.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	184
6.5.3	Agrégation	184
6.6	Harmoniques de tension	184
6.6.1	Méthode de mesure	184
6.6.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	186
6.6.3	Evaluation de mesure.....	187
6.6.4	Agrégation de mesure	187
6.7	Interharmoniques de tension	188
6.7.1	Méthode de mesure	188
6.7.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	189
6.7.3	Evaluation de mesure.....	190
6.7.4	Agrégation de mesure	190
6.8	Tension de transmission de signaux sur la tension d'alimentation.....	193
6.8.1	Méthode de mesure	193
6.8.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	195
6.8.3	Agrégation	197
6.9	Mesure des paramètres de valeur basse et de valeur haute de la tension	197
6.9.1	Méthode de mesure	197
6.9.2	Incetitude de mesure et étendue de mesure	199
6.9.3	Evaluation de mesure.....	200
6.9.4	Agrégation de mesure	200
6.10	Marquage	203
6.11	Essai de l'incetitude d'horloge	205
6.12	Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	205
6.12.1	Généralités	205
6.12.2	Influence de la température.....	206
6.12.3	Influence de la tension d'alimentation	208
6.13	Variations rapides de tension (RVC)	209
6.13.1	Paramètres RVC et évaluation	209
6.13.2	Généralités	210
6.13.3	Essais "Pas d'événement RVC".....	212
6.13.4	Essai "seuil et configuration RVC"	216
6.13.5	Essai "paramètres RVC".....	218
6.13.6	Essais "événement polyphasé RVC"	220
6.13.7	Essais "condition VSS (tension en régime établi)"	222
6.14	Amplitude du courant	225
6.15	Courant harmonique.....	225
6.16	Courants interharmoniques.....	225
6.17	Déséquilibre de courant.....	225
6.17.1	Généralités	225
6.17.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	226
7	Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe S selon l'IEC 61000-4-30	227
7.1	Fréquence industrielle	227
7.1.1	Généralités	227
7.1.2	Méthode de mesure	227
7.1.3	Incetitude de mesure et étendue de mesure	227
7.1.4	Evaluation de mesure.....	228
7.1.5	Agrégation de mesure	228

7.2	Amplitude de la tension d'alimentation	228
7.2.1	Méthode de mesure	228
7.2.2	Incertitude de mesure et étendue de mesure	229
7.2.3	Evaluation de mesure.....	229
7.2.4	Agrégation de mesure	229
7.3	Papillotement.....	231
7.4	Coupures, creux et surtensions de la tension d'alimentation.....	231
7.4.1	Exigences générales.....	232
7.4.2	Vérification des creux/coupures dans un réseau polyphasé.....	238
7.4.3	Vérification des surtensions dans un réseau polyphasé.....	241
7.5	Déséquilibre de tension d'alimentation.....	242
7.5.1	Généralités	242
7.5.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	243
7.5.3	Agrégation	243
7.6	Harmoniques de tension.....	243
7.6.1	Généralités	243
7.6.2	Méthode de mesure	244
7.6.3	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	246
7.6.4	Evaluation de mesure.....	247
7.6.5	Agrégation de mesure	247
7.7	Interharmoniques de tension	249
7.8	Tension de transmission de signaux sur la tension d'alimentation.....	249
7.8.1	Généralités	249
7.8.2	Méthode de mesure	250
7.8.3	Incertitude de mesure et étendue de mesure	250
7.8.4	Agrégation	250
7.9	Mesure des paramètres de valeur basse et de valeur haute de la tension.....	250
7.10	Marquage	250
7.11	Essai de l'incertitude d'horloge	252
7.12	Variations en fonction des grandeurs d'influence externes	253
7.12.1	Généralités	253
7.12.2	Influence de la température.....	254
7.12.3	Influence de la tension d'alimentation	256
7.13	Variations rapides de tension (RVC).....	257
7.14	Amplitude du courant	257
7.15	Courant harmonique.....	257
7.16	Courants interharmoniques.....	257
7.17	Déséquilibre de courant.....	257
7.17.1	Généralités	257
7.17.2	Méthode de mesure, incertitude de mesure et étendue de mesure	258
8	Calcul de l'incertitude de mesure et de l'incertitude de fonctionnement	259
Annexe A (normative)	Incertitude intrinsèque et incertitude de fonctionnement.....	261
A.1	Généralités	261
A.2	Incertitude de mesure.....	261
A.3	Incertitude de fonctionnement.....	262
Annexe B (informative)	Incertitude système global.....	263
Annexe C (normative)	Calcul des incertitudes de mesure et de fonctionnement pour l'amplitude de tension et la fréquence industrielle	264

C.1	Choix de points d'essai pour vérifier l'incertitude de fonctionnement et l'incertitude dans les conditions de référence	264
C.2	Exemples de calculs pour la classe A	264
C.2.1	Généralités	264
C.2.2	Paramètre: amplitude de la tension d'alimentation, $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$, 50/60 Hz, plage assignée de températures -25 °C à $+55 \text{ °C}$	264
C.2.3	Paramètre: fréquence industrielle 50/60 Hz, plage assignée de températures de -25 °C à $+55 \text{ °C}$	265
Annexe D (informative) Essai supplémentaire sur les creux (variations de l'amplitude et des angles de phase)		267
D.1	Essais entre phases ou phase-neutre	267
D.2	Méthode d'essai	267
Annexe E (informative) Essais supplémentaires sur les creux (polyphasés): procédure d'essai		270
E.1	Généralités	270
E.2	Creux de tension de phase et coupures	271
E.3	Surtensions de phase	271
Annexe F (normative) Essai des mesures sans intervalles de l'amplitude de tension et des harmoniques		273
F.1	Objectif de l'essai	273
F.2	Configuration de l'essai	273
F.3	Amplitude de tension	273
F.3.1	Signal d'essai	273
F.3.2	Evaluation du résultat	274
F.4	Harmoniques	274
F.4.1	Signal d'essai	274
F.4.2	Evaluation du résultat	274
F.5	Interharmoniques	275
F.5.1	Signal d'essai	275
F.5.2	Evaluation du résultat	275
Annexe G (informative) Mesures sans intervalles de l'amplitude de tension et des harmoniques		277
Annexe H (informative) Recommandations relatives à l'équipement d'essai		286
H.1	Plage d'essai	286
H.2	Incertitude et stabilité de la source et du compteur de référence	286
H.2.1	Incertitude de la source et du compteur de référence	286
H.2.2	Stabilité de la source	287
H.3	Synchronisation temporelle	287
H.4	Fonctions de qualité de l'alimentation de la source et du compteur de référence	288
H.5	Traçabilité	288
Annexe I (informative) Recommandations relatives à la déclaration de conformité et au rapport d'essai		289
I.1	Définitions	289
I.2	Recommandations	289
I.3	Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-1	289
I.4	Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-2	291
I.4.1	Généralités	291
I.4.2	Recommandation pour le rapport d'essai selon l'IEC 62586-2	293
I.4.3	Recommandation pour le résumé de l'essai selon l'IEC 62586-2	293

1.4.4	Recommandation pour les informations sur l'équipement d'essai selon l'IEC 62586-2	293
1.4.5	Recommandation pour les fonctions soumises à l'essai selon l'IEC 62586-2	293
	Bibliographie	294
	Figure 1 – Vue d'ensemble de l'essai pour les creux conformément à l'essai A4.1.1	174
	Figure 2 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.1	175
	Figure 3 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.1	175
	Figure 4 – Détail 3 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.1	176
	Figure 5 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai A4.1.2	176
	Figure 6 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai A4.1.2	177
	Figure 7 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai A4.1.2	177
	Figure 8 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des surtensions conformément à l'essai A4.1.2	178
	Figure 9 – Essai de la tension de référence de glissement	178
	Figure 10 – Condition de démarrage de la référence de glissement	179
	Figure 11 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés	180
	Figure 12 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés	180
	Figure 13 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés	181
	Figure 14 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées	182
	Figure 15 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées	183
	Figure 16 – Essai de marquage pour la classe A	204
	Figure 17 – Essai de l'incertitude d'horloge	205
	Figure 18 – Exemple d'un événement RVC	210
	Figure 19 – Forme d'onde de l'essai A13.1.1	212
	Figure 20 – Forme d'onde de l'essai A13.1.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz	213
	Figure 21 – Forme d'onde de l'essai A13.1.2	214
	Figure 22 – Forme d'onde de l'essai A13.1.2 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz	214
	Figure 23 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3	215
	Figure 24 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz	216
	Figure 25 – Forme d'onde de l'essai A13.2.1	217
	Figure 26 – Forme d'onde de l'essai A13.2.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz	217
	Figure 27 – Forme d'onde de l'essai A13.1.3	219
	Figure 28 – Forme d'onde de l'essai A13.3.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz	219
	Figure 29 – Forme d'onde de l'essai A13.4.1 à 50 Hz	221

Figure 47– Forme d'onde de l'essai A13.4.1 avec les limites RVC et la tension en régime établi à 50 Hz.....	221
Figure 30 – Forme d'onde de l'essai A13.5.1	223
Figure 31 – Forme d'onde de l'essai A13.5.1 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz.....	223
Figure 32 – Forme d'onde de l'essai A13.5.2	224
Figure 33 – Forme d'onde de l'essai A13.5.2 avec les limites RVC et la moyenne arithmétique à 50 Hz.....	225
Figure 34 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux conformément à l'essai S4.1.2.....	235
Figure 35 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des creux conformément à l'essai S4.1.2.....	235
Figure 36 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions conformément à l'essai S4.1.2.....	236
Figure 37 – Détail 2 de la forme d'onde pour les essais des surtensions conformément à l'essai S4.1.2.....	236
Figure 38 – Essai de la tension de référence de glissement.....	237
Figure 39 – Condition de démarrage de la référence de glissement.....	237
Figure 40 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés.....	239
Figure 41 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés.....	239
Figure 42 – Détail 3 de la forme d'onde pour l'essai des creux/coupures polyphasés.....	240
Figure 43 – Détail 1 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées.....	241
Figure 44 – Détail 2 de la forme d'onde pour l'essai des surtensions polyphasées.....	242
Figure 45 – Essai de marquage pour la classe S	252
Figure 46 – Essai de l'incertitude d'horloge.....	253
Figure A.1 – Différents types d'incertitudes.....	261
Figure D.1 – Essai phase-neutre sur les réseaux triphasés	267
Figure D.2 – Essai entre phases sur les réseaux triphasés	267
Figure E.1 – Exemple d'injection typique à N cycle sur une phase.....	270
Figure E.2 – Essai de précision de creux/coupeure (amplitude et temps)	271
Figure E.3 – Essai de précision de surtension (amplitude et temps)	272
Figure G.1 – Signal simulé dans des conditions de bruit	277
Figure G.2 – Forme d'onde pour le contrôle de la mesure de tension efficace sans intervalles.....	278
Figure G.3 – Fréquence de fluctuation de 2,3 Hz	278
Figure G.4 – Effets de fuite spectrale pour un échantillon manquant	279
Figure G.5 – Représentation de Q_{RMS} pour les échantillons manquants.....	280
Figure G.6 – Détection d'un seul échantillon manquant.....	280
Figure G.7 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = -300×10^{-6}	281
Figure G.8 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = 400×10^{-6}	281
Figure G.9 – Q_{RMS} pour un signal idéal, erreur d'échantillonnage = 200×10^{-6}	282
Figure G.10 – $Q_H(5)$ avec un signal d'essai idéal et une synchronisation de fréquence d'échantillonnage parfaite	283
Figure G.11 – $Q_H(5)$ avec une erreur de fréquence d'échantillonnage de 300×10^{-6} et une erreur de fréquence de modulation de 100×10^{-6}	283

Figure G.12 – Q_{RMS} avec une fenêtre à curseur 20/24 cycles avec une valeur générée tous les 10/12 cycles	284

Figure G.13 – Essai d'amplitude pour le composant fluctuant	285

Tableau 1 – Résumé des essais de type pour la classe A	157

Tableau 2 – Résumé des essais de type pour la classe S	159

Tableau 3 – Points d'essai pour chaque paramètre mesuré	161

Tableau 4 – Liste des "grandeurs d'influence des réseaux électriques" uniques	163

Tableau 5 – Influence de la température	164

Tableau 6 – Influence de la tension d'alimentation auxiliaire	164

Tableau 7 – Liste des critères d'essai génériques	165

Tableau 8 – Spécification de l'essai A13.1.1	212

Tableau 9 – Spécification de l'essai A13.1.2	213

Tableau 10 – Spécification de l'essai A13.1.3	215

Tableau 11 – Spécification de l'essai A13.2.1	216

Tableau 12 – Spécification de l'essai A13.3.1	218

Tableau 13 – Spécification de l'essai A13.4.1	220

Tableau 14 – Spécification de l'essai A13.5.1	222

Tableau 15 – Spécification de l'essai A13.5.2	224

Tableau 16 – Exigences d'incertitude	260

Tableau D.1 – Modèles d'essai	268

Tableau H.1 – Plage d'essai	286

Tableau H.2 – Incertitude de la source et du compteur de référence	287

Tableau H.3 – Stabilité de la source	287

Tableau I.1 – Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-1	290

Tableau I.2 – Exemple de déclaration de conformité selon l'IEC 62586-2	292

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62586-2 édition 2.1 contient la deuxième édition (2017-03) [documents 85/525/CDV et 85/571/RVC], son corrigendum 1 (2018-06) et son amendement 1 (2021-09) [documents 85/770/FDIS et 85/795/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62586-2 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Equipements de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout des procédures d'essai des RVC et du courant;
- b) correction d'erreurs.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

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

Ainsi, ce document complète l'IEC 61000-4-30.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

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 l'IEC 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'alimentation dans les réseaux d'alimentation, et dont les méthodes de mesure (classe A ou classe S) sont définies dans l'IEC 61000-4-30.

La présente norme s'applique aux instruments de qualité de l'alimentation conformes à l'IEC 62586-1.

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

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

La présente norme ne concerne pas l'interface utilisateur ni les thèmes sans rapport avec les performances de mesure des appareils.

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

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

IEC 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*

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

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

3 Termes, définitions, termes abrégés, notations et symboles

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

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

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

3.1 Termes et définitions généraux

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 de fonctionnement nominales

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 de fonctionnement nominales

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

3.2 Termes et définitions relatifs 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 le présent document, il s'agit d'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: IEC 60359:2001, 3.2.10, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.2.2

grandeur d'influence

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

Note 1 à l'article: Les grandeurs d'influence peuvent provenir du système de mesure, de l'appareil de mesure ou de l'environnement [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 qui ne peuvent pas être exprimées 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'instrument, mais déclarée par son constructeur ou son étalonneur. Cette mention peut revêtir la forme d'une relation algébrique impliquant l'incertitude instrumentale intrinsèque et les valeurs d'une ou plusieurs grandeurs d'influence, mais une telle relation est seulement un moyen commode d'exprimer un ensemble d'incertitudes instrumentales en fonctionnement dans différentes conditions d'utilisation, non pas une relation fonctionnelle pouvant servir à évaluer la propagation de l'incertitude à l'intérieur de l'appareil.

[SOURCE: IEC 60359:2001, 3.2.11, modifié – Le mot "instrumental" 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 de fonctionnement nominales

3.2.7

valeur nominale de l'entrée de courant I_n

valeur efficace complète spécifiée par le fabricant conformément à l'IEC 61000-4-30

3.3 Notations

3.3.1 Fonctions

Voir fonctions définies dans l'IEC 61000-4-30:2015.

3.3.2 Symboles et abréviations

N.R. non requis

N.A. non applicable

3.3.3 Indices

min valeur minimale

max valeur maximale

4 Exigences

4.1 Exigences concernant les produits conformes à la classe A

Les produits conformes à la classe A de l'IEC 61000-4-30 doivent respecter les exigences suivantes:

- conformité avec l'incertitude de fonctionnement de classe A basée sur des essais, et définie à l'Article 8;
- conformité avec les essais fonctionnels de classe A définis à l'Article 6, basés sur les exigences communes définies à l'Article 5. Un résumé de ces essais est fourni dans le 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		Evaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Fréquence industrielle	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 IEC 61000-4-15	Voir IEC 61000-4-15	N.A.	N.A.	N.A.
Coupures, 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	6.6	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 transmission de signaux	6.8	6.8	6.8	6.8.2.2	N.A.	6.8
Valeur basse et valeur haute de la tension	6.9	6.9	6.9	6.9	N.A.	6.9
Marquage	6.10	6.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Essai de l'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.
Variations rapides de tension (RVC)	6.13	6.13.2 6.13.3 6.13.4 6.13.5 6.13.6 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Article	Méthode de mesure	Incertitude de mesure et étendue de mesure		Evaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Amplitude du courant	6.14	6.2.1	6.2.2.1	6.2.2.2	N.A.	N.A.
Courant harmonique	6.15	6.6.1	6.6.2.1	6.6.2.2	N.A.	6.6.4
Courants interharmoniques	6.16	6.7.1	6.7.2.1	6.7.2.2	N.A.	6.7.4
Déséquilibre de courant	6.17	6.17.2	6.17.2	N.A.	N.A.	N.A.

4.2 Exigences concernant les produits conformes à la classe S

La procédure d'essai pour les instruments de classe S est identique à celle des instruments de classe A, si les méthodes de mesure de classe A sont implémentées (voir Article 6). Toutefois, l'étendue de mesure et l'incertitude de mesure doivent respecter ou dépasser les exigences de performances définies dans l'IEC 61000-4-30 pour les instruments de classe S.

Les produits conformes à la classe S de l'IEC 61000-4-30 doivent respecter les exigences suivantes:

- conformité avec l'incertitude de fonctionnement de classe S basée sur l'essai, et définie à l'Article 8;
- conformité avec les essais fonctionnels de classe S définis à l'Article 7, basés sur les exigences communes définies à l'Article 5. Un résumé de ces essais est fourni dans le 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		Evaluation de mesure	Agrégation de mesure
			Incertitude dans les conditions de référence	Variations en fonction des grandeurs d'influence		
Fréquence industrielle	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.
Coupures, 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.	7.5.3
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 transmission de signaux	7.8	7.8.2	7.8.3.1	N.A.	N.A.	N.A.
Valeur basse et valeur haute de la tension	7.9	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Marquage	7.10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Essai de l'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.
Variations rapides de tension (RVC)	7.13	6.13.2.1, 6.13.3, 6.13.4, 6.13.5, 6.13.6, 6.13.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Amplitude du courant	7.14	7.2.1	7.2.2.1	7.2.2.2	N.A.	N.A.
Harmoniques de courant	7.15	7.6.2	7.6.3.1	7.6.3.2	N.A.	7.6.5
Courants interharmoniques	7.16	7.7	7.7	7.7	N.A.	7.7
Déséquilibre de courant	7.17	7.17.2	7.17.2	N.A.	N.A.	N.A.

5 Exigences communes aux essais de type fonctionnel

5.1 Philosophie générale des essais

5.1.1 Topologie du système

Concernant les dispositifs de mesure de systèmes triphasés, l'essai doit s'appuyer sur une topologie à 4 fils lorsque les grandeurs d'influence influent sur les creux de tension, les surtensions et les déséquilibres de tension (voir 6.4.2, 6.4.3, 6.5, 7.4.2, 7.4.3 et 7.5)

5.1.2 Temps de stabilisation

La durée spécifiée par le présent document pour chaque essai n'inclut pas le temps de stabilisation de l'équipement d'essai ni de l'appareil soumis à l'essai.

5.1.3 Etendues de mesure

Le Tableau 3 ci-dessous définit les différents points d'essai qui doivent être appliqués conformément aux procédures d'essai définies à l'Article 6 et à l'Article 7 afin de vérifier l'incertitude dans l'étendue de mesure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62586-2:2017+AMD1:2021 CSV

Tableau 3 – Points d'essai 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 ou S	42,5 Hz	50,05 Hz	57,5 Hz	50 Hz	N.A.
Fréquence 60 Hz ^b (couvre 60 Hz)	A ou S	51 Hz	59,95 Hz	69 Hz	60 Hz	N.A.
Amplitude de la tension	A	10 % de U_{din}	45 % de U_{din}	80 % de U_{din}	115 % de U_{din}	150 % de U_{din}
	S	20 % de U_{din}	45 % de U_{din}	70 % de U_{din}	95 % de U_{din}	120 % de U_{din}
Amplitude du courant	A ou S	10 % de I_n	45 % de I_n	80 % de I_n	100 % de I_n	N.A.
Surtensions ^c	A	Seuil de surtension – ^d	Seuil de surtension + ^d	110 % de U_{din}	120 % de U_{din}	200 % de U_{din}
	S	Seuil de surtension – ^d	Seuil de surtension + ^d	110 % de U_{din}	120 % de U_{din}	150 % de U_{din}
Creux ^c	A	Seuil de creux + ^d	Seuil de creux – ^d	20 % de U_{din}	60 % de U_{din}	85 % de U_{din}
	S	Seuil de creux + ^d	Seuil de creux – ^d	20 % de U_{din}	60 % de U_{din}	85 % de U_{din}
Harmoniques ^f	A	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur la 2 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur la 3 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur la 50 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 50 ^e rang à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 50 ^e rang à 200 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4
	S	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur la 2 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 10 % sur la 3 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications 1 % sur la 40 ^e harmonique	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 40 ^e rang à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion simultanée sur toutes les harmoniques jusqu'au 40 ^e rang à 100 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4
Interharmoniques ^f	A	Fondamentale selon les spécifications 5 % sur l'interharmonique 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 ^e choisies jusqu'au 50 ^e rang à 10 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4	Fondamentale selon les spécifications Distorsion sur 4 interharmoniques ^e choisies jusqu'au 50 ^e rang à 200 % des niveaux de compatibilité de classe 3 de l'IEC 61000-2-4
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

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
Tension de transmission de signaux	A	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 0 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 1 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 3 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 9 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée	U_{din} appliqué à la fréquence fondamentale, avec 15 % de U_{din} à la fréquence porteuse spécifiée
	S	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

^a Les paramètres mesurés doivent être examinés individuellement, p. ex. point d'essai P1 pour la fréquence, point d'essai P2 pour le papillotement.

^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 deux lignes "Fréquence 50 Hz" et "Fréquence 60 Hz".

^c Pour plus d'informations, voir Annexe D.

^d Seuil de surtension + = seuil minimal de surtension déclaré par le fabricant + incertitude de mesure de la tension résiduelle + hystérésis
 Seuil de surtension – = seuil minimal de surtension déclaré par le fabricant – incertitude de mesure de la tension résiduelle – hystérésis
 Seuil de creux + = seuil minimal de creux déclaré par le fabricant + incertitude de mesure de la tension résiduelle + hystérésis
 Seuil de creux – = seuil minimal de creux déclaré par le fabricant – incertitude de mesure de la tension résiduelle – hystérésis

^e Le fabricant peut choisir les interharmoniques mais doit les ajouter dans le rapport de l'essai de type.

^f Les angles de phase des harmoniques et des interharmoniques ne doivent pas être décalés par rapport à la fondamentale.

NOTE Ce tableau est issu de l'Article 6 de l'IEC 61000-4-30:2015.

5.1.4 "Grandeurs d'influence des réseaux électriques" simples

Le Tableau 4 spécifie en détail les points d'essai définis pour les grandeurs d'influence des réseaux électriques, conformément à un sous-ensemble des exigences du 6.1 de l'IEC 61000-4-30:2008.

NOTE Les exigences décrites en 6.1 ont été supprimées de l'IEC 61000-4-30:2015.

Le Tableau 4 spécifie les valeurs minimale, moyenne et maximale des états d'essai pour chaque grandeur d'influence de réseau électrique et pour chaque classe de performance. Les états d'essai doivent être examinés indépendamment pour chaque grandeur d'influence du réseau électrique, et non en tant qu'ensemble complet. Ces points d'essai sont destinés à être appliqués conformément aux procédures d'essai définies à l'Article 6 et à l'Article 7.

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

Grandeurs d'influence des réseaux électriques	Classe	Etat d'essai S1 ^a		Etat d'essai S2 ^a	Etat d'essai S3 ^a	Etat d'essai S4 ^a
Fréquence 50 Hz ^e (couvre 50 Hz)	A ou S	42,5 Hz		50 Hz	57,5 Hz	N.A.
Fréquence 60 Hz ^e (couvre 60 Hz)	A ou S	51 Hz		60 Hz	69 Hz	N.A.
Amplitude de la tension	A	10 % de U_{din}		N.A.	200 % de U_{din}	N.A.
	S	10 % de U_{din}		N.A.	150 % de U_{din}	N.A.
Amplitude du courant	A ou S	10 % de I_n		N.A.	100 % de I_n	N.A.
Harmoniques (en plus du signal fondamental spécifié)	A ou S	^c % du signal fondamental H1: 100 % H3: 10 % de 180° H7: 10 % de 180° H11: 10 % de 180° H15: 4 % de 180° H19: 5 % de 180° H23: 5 % de 180°	^d % du signal fondamental H1: 100 % H3: 60 % de 180° H5: 55 % de 0° H7: 50 % de 180° H9: 41 % de 0°	N.A.	N.A.	N.A.
Interharmoniques ^b (incluant les rangs inférieurs à la fondamentale)	A	N.A.		Fréquence = 1,5 × la fréquence fondamentale; 9 % de U_{din}	Fréquence = 0,5 × la fréquence fondamentale; 2,5 % de U_{din}	Distorsion appliquée simultanément à deux fréquences interharmoniques: 1) Fréquence = 2 ^e harmonique + 5 Hz (105 Hz à 50 Hz et/ou 125 Hz à 60 Hz), Amplitude = 4 % de U_{din} 2) Fréquence = 2 ^e harmonique + 10 Hz (110 Hz à 50 Hz et/ou 130 Hz à 60 Hz), Amplitude = 6 % de U_{din}
	S	N.A.		Fréquence = 1,5 × la fréquence fondamentale; 2,5 % de U_{din}	Fréquence = 0,5 × la fréquence fondamentale; 2,5 % de U_{din}	N.A.

^a Les grandeurs d'influence doivent être examinées individuellement, p. 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 La tension de transmission de signaux peut être utilisée en tant que grandeur d'influence, comme les interharmoniques.

^c Ce signal représente un facteur de crête de 2 et s'applique aux signaux tension.

^d Ce signal représente un facteur de crête de 3 et s'applique aux signaux courant.

^e 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".

5.1.5 "Grandeurs d'influence externes"

Le Tableau 5 et le Tableau 6 spécifient les différents états d'essai relatifs à la température et à la tension d'alimentation.

Tableau 5 – Influence de la température

Grandeurs d'influence	Etat d'essai ET1	Etat d'essai ET2	Etat d'essai ET3
Température ^a	Température minimale de la plage assignée de fonctionnement. ^b Durée de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre: 1 h au moins.	Situation la plus défavorable définie par le fabricant dans la plage de 0 °C à 45 °C ^b Durée de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre: 1 h au moins.	Température maximale de la plage assignée de fonctionnement ^b Durée de bain nécessaire pour obtenir l'équilibre: 1 h au moins.
^a La circulation de l'air peut être forcée dans la chambre d'essai, ce qui réduit l'impact de l'autoéchauffement du produit. Si la circulation de l'air est forcée, 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. Si l'utilisateur de la norme prend de telles mesures, il doit fournir des informations suffisantes à ce sujet pour que l'essai puisse être reproduit. ^b Pour les produits PQI, cette plage assignée de fonctionnement est spécifiée dans l'IEC 62586-1. Chaque fabricant ou norme de produit faisant référence à l'IEC 62586-2 doit spécifier la plage de température assignée de fonctionnement.			

Tableau 6 – Influence de la tension d'alimentation auxiliaire

Grandeurs d'influence	Etat d'essai EV1	Etat d'essai EV2
Tension d'alimentation auxiliaire	$U_{\min}$ spécifiée par le fabricant	$U_{\max}$ spécifiée par le fabricant

5.1.6 Critères d'essai

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

Tableau 7 – Liste des critères d'essai génériques

N° du critère d'essai	Définition
TC10s(unc)	Toutes les 10 s, la mesure de fréquence doit être comprise dans son 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 de relevés de fréquence en 2 min: $11 \leq N \leq 13$
TC10/12(unc)	Tous les 10/12 cycles de base, la mesure doit être comprise dans son incertitude spécifiée.
TC150/180(unc)	Tous les 150/180 cycles, la mesure d'agrégation doit être comprise dans son incertitude spécifiée.
TC10/12(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis à l'essai, toutes les mesures de base sur 10/12 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 150/180 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC10 min(unc)-harm	Pour le ou les rangs harmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 10 min doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-thd	Le taux de distorsion harmonique est calculé selon la définition du taux de distorsion harmonique de sous-groupe (THDS) dans l'IEC 61000-4-7.
TC10/12(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les mesures de base sur 10/12 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC150/180(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 150/180 cycles doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
TC10 min(unc)-interharm	Pour le ou les rangs interharmoniques soumis aux essais, toutes les mesures d'agrégation sur 10 min doivent être comprises dans l'incertitude spécifiée dans l'IEC 61000-4-7 classe I.
Le fabricant peut procéder à plusieurs répétitions successives du même essai pour s'assurer que les résultats sont reproductibles.	

5.2 Procédure d'essai

5.2.1 Appareil soumis à l'essai

L'appareil soumis à l'essai doit être représentatif de l'appareil 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 l'IEC 62586-1.

5.2.3 Equipement 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 H.

6 Procédure d'essais fonctionnels pour les instruments conformes à la classe A selon l'IEC 61000-4-30

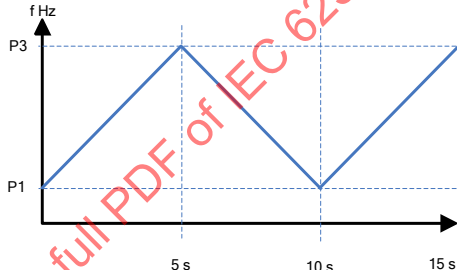
6.1 Fréquence industrielle

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°	Objectif 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 graphique ci-dessous): Triangle P1-P3 Durée: 5 s Triangle P3-P1 Durée: 5 s	Compter le nombre de relevés de fréquence en 2 min (N)	TC10s(sam) TC($11 \leq N \leq 13$)
				

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°	Objectif 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	Vérifier l'étendue de mesure	P _a 1 pour la fréquence	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.2	Vérifier l'étendue de mesure	P _a 2 pour la fréquence	N.A.	TC10s(unc)
A1.2.3	Vérifier l'étendue de mesure	P _a 3 pour la fréquence	N.A.	TC10s(unc)
^a Les instruments destinés à fonctionner à 50 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 50 Hz" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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 uniques

Chaque essai doit durer au moins 1 min.

N°	Objectif 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	Mesurer l'influence de l'amplitude de tension sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis à l'Article 8).	P2 pour la fréquence ^{a b}	S1 pour l'amplitude de la tension	TC10s(unc)
A1.3.2	Mesurer l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs requis à 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" dans le Tableau 3. Les instruments destinés à fonctionner à 60 Hz doivent utiliser les chiffres fournis à la ligne "Fréquence 60 Hz" dans le Tableau 3. 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 Evaluation de mesure

N°	Objectif de l'essai	Essai
A1.4.1	Canal de référence	Il doit être vérifié 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 industrielle.

6.2 Amplitude de la tension d'alimentation

6.2.1 Méthode de mesure

Chaque essai doit durer au moins 20 s.

N°	Objectif de l'essai	Essai
A2.1.1	Vérifier les mesures sans intervalles et sans chevauchement.	Un essai doit être réalisé conformément aux exigences de l'Annexe F.
NOTE Les essais suivants ne sont pas répertoriés ici car ils sont couverts par d'autres essais: vérifier la mesure efficace vraie (couverte par d'autres essais), vérifier la précision de base de la mesure de 10/12 cycles (couverte par d'autres essais)		

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°	Objectif 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	Vérifier l'étendue de mesure	P1 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.2	Vérifier l'étendue de mesure	P3 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)
A2.2.3	Vérifier l'étendue de mesure	P5 pour l'amplitude de la tension	N.A.	TC10/12(unc)

6.2.2.2 Variations en fonction des grandeurs d'influence uniques

Chaque essai doit durer au moins 1 s.

N°	Objectif 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	Mesurer l'influence de la fréquence sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs exigés à l'Article 8).	P3 pour l'amplitude de tension	S1 pour la fréquence S3 pour la fréquence	TC10/12(unc)
A2.3.2	Mesurer l'influence des harmoniques sur l'incertitude de mesure (pour les calculs ultérieurs exigés à l'Article 8).	P3 pour l'amplitude de tension	S1 pour les harmoniques	TC10/12(unc) sur le ch1 comparé à une tension de référence.

6.2.3 Evaluation de mesure

Non applicable.

6.2.4 Agrégation de mesure

6.2.4.1 10/12 cycles avec 10 min de synchronisation

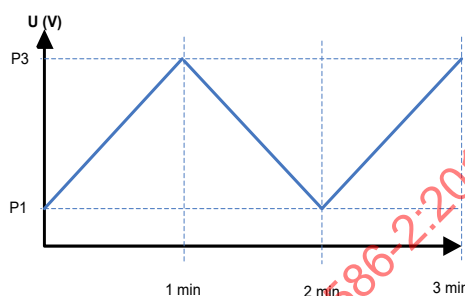
Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A2.4.1	Vérifier 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	Soumettre à l'essai la balise temporelle ainsi que le numéro de séquence des blocs afin de rétablir une synchronisation correcte avec les impulsions de 10 min, spécifiée dans l'IEC 61000-4-30.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au cours de l'intervalle de temps de 10/12 cycles numéro 3 000.				
NOTE $59,99$ Hz = $(2\,999,5 / 600) \times 12$; $49,99$ Hz = $(2\,999,4 / 600) \times 10$				

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 impulsions de 10 min RTC consécutives.

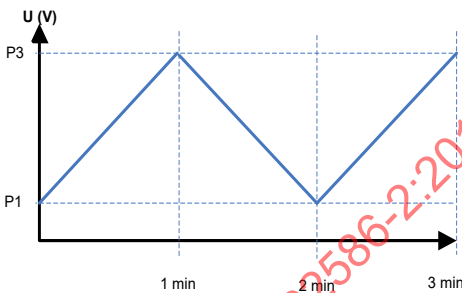
N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critère d'essai (si l'essai s'applique)
A2.5.1	Vérifier le chevauchement d'agrégation 2	Boucle (voir graphique ci-dessous): – variation linéaire de la tension de P1 à P3 pendant une durée de 1 min, puis – variations linéaires de la tension de P3 à P1 pendant une durée de 1 min	$f = 50,125 \text{ Hz}$ (couvrant 50 Hz) et/ou $60,15 \text{ Hz}$ (couvrant 60 Hz) selon le choix du fabricant	Soumettre à l'essai l'agrégation des données 10/12 cycles dans l'intervalle de 150/180 cycles par rapport aux impulsions de 10 min, comme spécifié dans l'IEC 61000-4-30.
Il convient qu'une impulsion de 10 min se produise au milieu de l'intervalle de temps de 150/180 cycles numéro 201. NOTE 2 $50,125 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 150$; $60,15 \text{ Hz} = (200,5 / 600) \times 180$				



NOTE 1 Le temps sur l'axe x n'est pas nécessairement synchronisé sur l'impulsion de 10 min.

6.2.4.3 Agrégation de 10 min

Chaque essai doit durer au moins 11 min et doit contenir au moins deux impulsions de 10 min RTC consécutives.

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires selon le Tableau 4	Critère d'essai
A2.6.1	Vérifier l'agrégation de 10 min.	Boucle (voir graphique ci-dessous): – variation linéaire de la tension de P1 à P3 pendant une durée de 1 min, puis – variations linéaires de la tension de P3 à P1 pendant une durée de 1 min	S2 pour la fréquence	Soumettre à l'essai l'agrégation des données 10/12 cycles dans l'intervalle de 10 min par rapport aux impulsions de 10 min, comme spécifié dans l'IEC 61000-4-30.
		 NOTE Le temps sur l'axe x n'est pas nécessairement synchronisé sur l'impulsion de 10 min.		

6.2.4.4 Agrégation de 2 h

Si applicable, l'essai doit être réalisé conformément au tableau ci-dessous:

N°	Objectif 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	Vérifier l'agrégation de 2 h.	Il doit être vérifié que la valeur agrégée de 2 h est fournie par l'équipement soumis à l'essai.		

6.3 Papillotement

L'essai doit être réalisé conformément aux exigences d'essai de l'IEC 61000-4-15.

6.4 Coupures, creux et sursensions de la tension d'alimentation

6.4.1 Généralités

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

N°	Objectif de l'essai	Points d'essai selon le Tableau 3	Conditions d'essai complémentaires	Critères d'essai (si l'essai s'applique)
A4.1.1	Vérifier que les tensions $U_{eff(1/2)}$ sont synchronisées 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 de générateur synchronisé. – A T1, injecter une coupure à 0 % de U_{din} d'une durée de 2 cycles suivie par un palier à 90 % de U_{din} d'une durée de 2 cycles, puis un régime établi à 94 % de U_{din} sur le canal 1. – A T1 + 10cycles + 1/3 cycle, appliquer le même profil sur le canal 2. – A T1 + 20 cycles – 1/3 cycle, appliquer le même profil sur le canal 3. Voir Figure 1 et Figure 2.	– Vérifier, pour chaque canal, que la séquence de $U_{eff(1/2)}$ dans l'instrument est conforme à la séquence définie à la Figure 4. – Vérifier la balise temporelle de $U_{eff(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 1: T1 + 1/2 cycle. – Vérifier que la balise temporelle de $U_{eff(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 2 est T1 + 10,5 cycles ± 1/2 cycle. – Vérifier que la balise temporelle de $U_{eff(1/2)} (N + 1)$ sur le canal 3 est T1 + 20,5 cycles ± 1/2 cycle.
A4.1.2	Vérifier l'exigence de précision de l'amplitude et de la durée ^d	P5 pour les surtensions ^b P4 pour la fréquence ^a P3 pour les creux/coupures ^b P4 pour la fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé. La variation d'amplitude du signal pour créer des creux/surtensions/coupures sera simultanée 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	Vérifier que toutes les durées et amplitudes relevées sur les mesures de creux/surtension/coupure sont conformes à l'IEC 61000-4-30:2015, 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 correspondent à une durée injectée de ± 1 cycle. Voir Figure 5 et Figure 6 dans lesquelles la durée attendue est de 3 cycles ± 1 cycle. Les résultats d'amplitude attendus correspondent à une amplitude injectée au point d'essai P_x de ± 0,2 % U_{din} (P_x correspondant à P5 ou P3).
A4.1.3	Vérifier le seuil.	P2 pour les surtensions ^{b c} P4 pour la fréquence ^a	Cet essai ne nécessite pas de générateur synchronisé.	Vérifier que la précision de la durée est conforme