

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**High-voltage switchgear and controlgear –
Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV and
up to and including 52 kV**

**Appareillage à haute tension –
Partie 206: Systèmes indicateurs de présence de tension assignées supérieures
à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**High-voltage switchgear and controlgear –
Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV
and up to and including 52 kV**

**Appareillage à haute tension –
Partie 206: Systèmes indicateurs de présence de tension assignées supérieures
à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 General	7
1.1 Scope.....	7
1.2 Normative references	7
2 Service conditions.....	7
3 Terms and definitions	8
4 Ratings.....	8
4.1 Rated voltage	9
4.2 Rated insulation level.....	9
4.3 Rated frequency	9
5 Design and construction.....	9
5.1 General	9
5.1.1 Parts of VPIS	9
5.1.2 Phase comparison	9
5.1.3 Degree of protection (IP code)	9
5.1.4 Impact resistance	9
5.1.5 Testing element	9
5.2 Threshold values for voltage presence indication.....	9
5.3 Indication and perceptibility.....	10
5.3.1 General	10
5.3.2 Frequency of repetition	10
5.3.3 Response time.....	10
5.3.4 Indication until power source is exhausted.....	10
5.4 Coupling element and voltage limiting device	10
5.4.1 Insulation of coupling element.....	10
5.4.2 Voltage limiting device	10
5.4.3 Threshold voltage of voltage limiting device.....	11
5.4.4 Earth fault conditions	11
5.4.5 Maximum current delivered by the connecting point.....	11
5.5 Marking	11
5.6 Phase comparator and connecting point.....	11
5.6.1 General	11
5.6.2 Clear indication of phase comparators	12
5.6.3 Perceptibility of indication	12
5.6.4 Indication in case of absence of voltage on one side	12
5.6.5 Indication in case of absence of voltage on both sides.....	12
5.7 Electromagnetic compatibility (EMC).....	12
6 Type tests.....	13
6.1 General	13
6.1.1 Sequence of tests	13
6.1.2 Test specimens	13
6.1.3 Conditioning procedure	13
6.1.4 Test voltages	13
6.1.5 Test conditions	13
6.1.6 Values of currents and voltages	14
6.1.7 Tolerances.....	14

6.2	Arrangement, assembly, marking, and instructions for use	14
6.3	Clear indication of VPIS	14
6.4	Response time of VPIS	14
6.5	Dielectric strength of the coupling element of VPIS	15
6.6	Maximum current delivered by the connecting point.....	15
6.7	Voltage limiting device	15
6.7.1	General	15
6.7.2	Threshold voltage	15
6.7.3	Current-carrying capacity	15
6.8	Clear perceptibility of visual indication.....	16
6.8.1	Test voltages	16
6.8.2	Test set-up	16
6.8.3	Test procedure	16
6.8.4	Test assessment	16
6.8.5	Perceptibility of indication at maximum applied voltage.....	16
6.8.6	Perceptibility of indication at low light level	17
6.9	Impact resistance	17
6.10	Clear indication of phase comparators	17
6.10.1	Test set-up	17
6.10.2	Incorrect phase relationship	17
6.10.3	Correct phase relationship	17
6.10.4	Absence of voltage on one side.....	17
6.10.5	Absence of voltage on both sides	18
6.11	Electromagnetic compatibility tests (EMC).....	18
6.12	Indication until power source is exhausted	18
6.12.1	Test set-up	18
6.12.2	Determination of test voltage.....	18
6.12.3	Test procedure	18
6.12.4	Repetition of test.....	18
6.12.5	Multiple power sources	18
6.12.6	Test assessment	19
7	Routine tests	19
7.1	General	19
7.2	Clear indication.....	19
8	Guide to the selection of VPIS	19
9	Information to be given with enquiries, tenders and orders	19
10	Instructions for use	19
10.1	General	19
10.2	Instructions for use of VPIS	19
10.3	Instructions for use of phase comparators.....	20
11	Safety.....	20
	Bibliography	24
	Figure 1 – Voltage presence indicating system	21
	Figure 2 – Examples for measuring the response time	22
	Figure 3 – Test set-up for perceptibility of visual indication	23

Table 1 – Indication corresponding to "voltage present"	10
Table 2 – Sequence of type tests for VPIS and phase comparators (PC).....	21

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages
above 1 kV and up to and including 52 kV**

FOREWORD

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

International Standard IEC 62271-206 has been prepared by subcommittee 17C: High-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This first edition of IEC 62271-206 cancels and replaces the first edition of IEC 61958. This edition constitutes a minor revision.

The main changes with respect of the first edition of IEC 61958 are an actualization of references and the degree of protection which has been changed from IPXXB to IP2X.

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

FDIS	Report on voting
17C/491/FDIS	17C/500/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 62271 series under general title *High-voltage switchgear and controlgear* can be found on the IEC website.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 62271 is applicable to voltage presence indicating systems (VPIS) incorporated in a.c. switchgear and controlgear covered by IEC 62271-200 or IEC 62271-201.

Voltage presence indicating systems are devices used to provide information to operators about the voltage condition of the main circuit of the switchgear in which they are installed.

The indication of VPIS alone is not sufficient to prove that the system is dead: if operating procedures make it mandatory, relevant voltage detectors according to IEC 61243-1, IEC 61243-2 and IEC 61243-5 should be used.

This standard is also applicable to phase comparators specifically designed for use with VPIS.

1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

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

IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

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

IEC 62271-1:2007, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications*

IEC 62271-200, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: AC insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 61243-1, *Live working – Voltage detectors – Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV a.c.*

IEC 61243-2, *Live working – Voltage detectors – Part 2: Resistive type to be used for voltages of 1 kV to 36 kV a.c.*

IEC 61243-5, *Live working – Voltage detectors – Part 5: Voltage detecting systems (VDS)*

2 Service conditions

VPIS are designed to be used under the same service conditions as the switchgear in which they are installed, as defined in Clause 2 of IEC 62271-1.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

voltage presence indicating system (VPIS)

device used to indicate the presence of operating voltage

NOTE 1 VPIS may also be used in conjunction with phase comparators.

NOTE 2 VPIS are not designed to detect reliably the absence of voltage: for this purpose, only voltage detectors or voltage detecting systems (VDS according to IEC 61243-5) should be used.

3.2

coupling element

part of the VPIS connected to the main circuit which transmits to the indicating element a signal related to the voltage condition of this circuit. Different physical principles can be used for the coupling element, for example, capacitive, resistive, optical, etc.

3.3

indicating element

part of the VPIS which gives a visual indication depending on the input signal received from the coupling element

3.4

connecting point

point of the indicating element where a suitable phase comparator may be connected

3.5

phase comparator

apparatus which indicates the phase relationship between the connecting points of two VPIS

3.6

nominal voltage (U_n)

suitable approximate value of voltage used to identify a system or device
[IEC 60050-601:1985, 601-01-21, modified]

NOTE 1 The nominal voltage of the VPIS is the parameter associated with its clear indication. VPIS may have one nominal voltage U_n , or a nominal voltage range. Limit values of the nominal voltage range are named U_{nmin} and U_{nmax} .

NOTE 2 In this standard, the nominal voltage of a three-phase system is the normal phase-to-phase voltage. The nominal voltage of a single-phase system is the normal voltage between lines.

3.7

voltage limiting device

protective device that limits the voltage at the output terminal of the coupling element in the case of insulation failure

4 Ratings

The following ratings of the switchgear shall also be applicable to the VPIS incorporated in it:

- rated voltage;
- rated insulation level;
- rated frequency(ies).

In addition, the nominal voltage, or nominal voltage range, of the systems on which the VPIS can be used, shall be defined.

4.1 Rated voltage

Refer to 4.1 of IEC 62271-1.

4.2 Rated insulation level

Refer to 4.2 of IEC 62271-1.

4.3 Rated frequency

Refer to 4.3 of IEC 62271-1.

5 Design and construction

5.1 General

5.1.1 Parts of VPIS

A VPIS includes

- a coupling element;
- an indicating element;
- a connecting point (optional).

Both the coupling and indicating elements are fixed and incorporated in switchgear (see Figure 1).

5.1.2 Phase comparison

VPIS should allow checking of phase relationship by means of a suitable phase comparator. The characteristics of the phase comparator shall be defined by the manufacturer of the VPIS.

5.1.3 Degree of protection (IP code)

Parts of the VPIS which contribute to the switchgear enclosure shall meet the degree of protection defined for the switchgear.

If the VPIS includes hazardous parts when in service, it shall provide at least an IP2X degree of protection according to IEC 60529, even when replaceable parts are removed.

5.1.4 Impact resistance

Accessible parts of VPIS shall be resistant to mechanical impact.

5.1.5 Testing element

VPIS with a built-in power source shall be equipped with a testing element to check the condition of the battery.

5.2 Threshold values for voltage presence indication

The threshold values for voltage presence indication are shown in the following Table 1.

Table 1 – Indication corresponding to "voltage present"

	The indication corresponding to "voltage present"	
	shall appear	shall not appear
in three-phase systems	when the actual line-to-earth voltage is between 45 % of the nominal voltage and the rated voltage	when the actual line-to-earth voltage is less than 10 % of the nominal voltage
in single-pole earthed single-phase systems	when the actual line-to-earth voltage is between 78 % of the nominal voltage and the rated voltage	when the actual line-to-earth voltage is less than 17 % of the nominal voltage
in mid-point earthed single-phase systems	when the actual line-to-earth voltage is between 39 % of the nominal voltage and 50 % of the rated voltage	when the actual line-to-earth voltage is less than 9 % of the nominal voltage

5.3 Indication and perceptibility

5.3.1 General

The indicating element of a VPIS shall provide a clear visual indication of the voltage state.

The indication shall be clearly perceptible to the user when in the recommended operating position and under practical lighting conditions.

Some types of VPIS are restricted to indoor use, and others are suitable for indoor and outdoor use.

5.3.2 Frequency of repetition

In the case of a repetitive visual indication, the frequency of repetition shall be at least 1 Hz. This requirement shall be met for an actual line-to-earth voltage equal to, or greater than, 45 % of the nominal voltage. For a line-to-earth voltage lower than 10 % of the nominal voltage, the indication corresponding to "voltage not present" shall appear with no active signal allowed for a VPIS having no built-in power source.

For single-phase systems, the applicable threshold values according to Table 1 shall be used.

5.3.3 Response time

The indicating element of a VPIS shall indicate the change of state of voltage within 1 s.

5.3.4 Indication until power source is exhausted

VPIS with a built-in power source shall give a clear indication of voltage presence until the power source is exhausted, unless their usage is limited by an indication of non-readiness or automatic shut-off.

5.4 Coupling element and voltage limiting device

5.4.1 Insulation of coupling element

The coupling element shall provide adequate insulation between its output terminal and the main circuit.

5.4.2 Voltage limiting device

To provide protection for operators against the presence of operating voltage on the connecting point, it shall be ensured that any insulation failure of the coupling element will necessarily cause a permanent earth fault.

This shall be achieved by connecting the coupling element output terminal to earth via a voltage limiting device.

The voltage limiting device can be a specific component (for example, spark gap) or be one of the components permanently connected to the coupling element (for example, an indicating element component).

The effects caused by the response of the voltage limiting device shall be taken into account when determining the protection concept of the installation.

5.4.3 Threshold voltage of voltage limiting device

The threshold voltage of the voltage limiting device shall comply with the following requirements:

- it shall be lower than 30 % of the nominal voltage of the power system;
- it shall be less than the lowest limiting value of the dielectric strength in the remaining components of the VPIS.

5.4.4 Earth fault conditions

For systems with insulated or resonant earthed neutral, earth fault currents are limited to low values and the equipment can be maintained in operation for a long period of time under these conditions.

In such cases, additional precautions shall be taken to ensure that either the earth fault condition can easily be observed by operators, or no dangerous voltage can occur on the connecting point for the earth fault duration.

5.4.5 Maximum current delivered by the connecting point

The current delivered by the connecting point when it is short-circuited to earth and with rated frequency and rated voltage between conductor and earth shall not exceed 2 mA. If the degree of protection of the connecting point is lower than IP2X, the current value shall be limited to 0,5 mA.

5.5 Marking

Marking shall be legible and permanent. It may be printed, engraved or moulded on the VPIS casing or switchgear front panel in the vicinity of the indicating element and connecting point.

The following markings, at least, shall be assigned to the indicating element and connecting point in a perceptible manner with characters of at least 3 mm high:

- IEC 62271-206;
- nominal voltage(s) (or range of nominal voltages) of VPIS;
- phase designation (L1, L2, L3).

As an alternative, the first two items may be added to the nameplate of the switchgear.

5.6 Phase comparator and connecting point

5.6.1 General

The manufacturer of VPIS shall state which types of phase comparators are suitable for use with the VPIS.

5.6.2 Clear indication of phase comparators

Phase comparators shall indicate "incorrect phase relationship" if the phase shift between line-to-earth voltages exceeds 30° and shall indicate "correct phase relationship" if the phase shift is less than 10° .

Phase comparators used on VPIS shall comply with these requirements for line-to-earth operating voltages in the range of $U_n / \sqrt{3} \pm 8\%$.

The clear indication of a phase comparator shall not be affected by the difference between signals delivered on connecting points which can result from

- a difference of up to 5 % between operating voltages,
- construction tolerances of identical VPIS.

NOTE Other threshold values for phase angles may be agreed between the manufacturer and the user according to the intended application, for example:

- if the purpose of phase comparison is to check that there are no interchanged connections before closing a circuit, then the upper threshold value can be increased from 30° to, for example, 60° because the resulting phase shift would be 120° ;
- in some specific situations, two different systems can be out of phase by exactly 30° ; in that case, the upper threshold value should be reduced from 30° to, for example, 25° .

5.6.3 Perceptibility of indication

Phase comparators shall indicate "incorrect phase relationship" by means of an active signal.

Phase comparators with a built-in power source shall indicate both "correct phase relationship" and "incorrect phase relationship" by means of active signals. The two active signals shall not rely solely on light of different colours for perceptibility. Additional characteristics, such as spatial separation of the light sources, distinctive form of the light signals, flashing light or audible signals with full sound pressure level, shall be used.

5.6.4 Indication in case of absence of voltage on one side

For phase comparators providing only one active signal, a voltage less than 10 % of U_n on one side and more than 45 % of U_n on the other shall lead to the indication "incorrect phase relationship". For phase comparators providing two or more active signals, absence of voltage on one side shall result in either no indication or a specific active signal.

5.6.5 Indication in case of absence of voltage on both sides

Voltages of less than 10 % of U_n on both sides shall lead to no indication.

5.7 Electromagnetic compatibility (EMC)

A VPIS is a part of the secondary system of switchgear as defined in 5.18 of IEC 62271-1. Therefore, 5.18 and 6.9 of IEC 62271-1 shall be applicable to VPIS.

6 Type tests

6.1 General

6.1.1 Sequence of tests

The tests for VPIS are given in Table 2. The tests shall be carried out in the sequence given in this table. All tests shall be carried out on the same specimen, except for test of 6.7.3, which may be performed separately.

Where the following test requirements do not allow tests on individual parts, the respective tests shall be performed on complete devices.

Single-phase tests are normally sufficient. Three-phase tests are prescribed where needed.

6.1.2 Test specimens

Type tests shall be performed on three test specimens and/or three complete devices. If a test specimen does not pass one of the type tests, the entire type test programme shall be repeated on three more specimens. If a specimen again does not pass one type test, the equipment has failed the test.

NOTE An individual type test need not be repeated for a change of construction detail, if the manufacturer can demonstrate that this change does not influence the result of that individual type test.

6.1.3 Conditioning procedure

Prior to type tests, all test specimens shall be subjected, as a conditioning procedure, to a change of temperature test Nb according to IEC 60068-2-14 with the following test parameters:

- the lower temperature T_A shall be equal to the minimum ambient air temperature specified in the service conditions;
- the higher temperature T_B shall be 15 K over the maximum ambient air temperature specified in the service conditions;
- the rate of change of temperature shall be 0,5 °C/min;
- the exposure duration t_1 shall be equal to 3 h;
- two cycles shall be performed.

6.1.4 Test voltages

Voltage tests shall, if not otherwise specified below, be performed with alternating voltages at rated frequency complying with the requirements of IEC 60060-1.

6.1.5 Test conditions

Unless otherwise specified in the individual test subclauses, the electrical tests shall be performed under the following standard atmospheric conditions:

- ambient temperature: 15 °C to 35 °C;
- relative humidity: 45 % to 75 %;
- atmospheric pressure: 86 kPa to 106 kPa.

For dielectric tests, atmospheric correction factors according to IEC 60060-1 shall be used when applicable.

6.1.6 Values of currents and voltages

All a.c. currents and voltages are defined as, and shall be expressed as, r.m.s. values.

6.1.7 Tolerances

For all values required, deviations of $\pm 5\%$ are permissible, unless otherwise specified in the individual test subclauses. For dielectric tests, tolerances on test voltages defined by IEC 60060-1 are applicable.

6.2 Arrangement, assembly, marking, and instructions for use

It shall be verified whether the following requirements are fulfilled if applicable, either by visual inspection, measuring or other method of checking:

- arrangement according to 5.1.1;
- characteristics of phase comparator according to 5.1.2;
- degree of protection according to 5.1.3;
- testing element according to 5.1.5;
- type of VPIS according to 5.3.1;
- protection concept according to 5.4.2;
- marking according to 5.5;
- indication of phase comparator according to 5.6.4 and 5.6.5;
- instructions for use according to Clause 10.

6.3 Clear indication of VPIS

If VPIS are used in three-phase systems, the following test shall be performed on a three-phase basis.

A three-phase voltage source shall be connected to the main circuit of the switchgear containing the coupling element and its neutral point to the earthing connection of the switchgear. No other equipment, for example, phase comparators or other measuring devices, shall be connected to the connecting point.

The test voltage shall be increased until the indication "voltage present" appears. The applied line-to-earth voltage U_{vp} shall be recorded. The line-to-earth test voltage shall then be increased up to the rated voltage (U_r).

The test is considered as passed if the voltage U_{vp} is between 10 % of U_{nmax} and 45 % of U_{nmin} in three-phase systems and if a clear indication "voltage present" is given in the voltage range from U_{vp} to U_r .

Additionally, in the case of a repetitive indication, it shall be verified that the frequency of repetition is equal to, or higher than, 1 Hz in the voltage range from 45 % of the nominal voltage to U_r .

NOTE For systems other than three-phase, the applicable phase-to-phase or phase-to-earth voltage should be used to determine the upper limit for U_{vp} , for example 78 % of the nominal voltage in single-pole earthed single-phase systems, 39 % of the nominal voltage in mid-point earthed single-phase systems.

6.4 Response time of VPIS

The VPIS shall be connected according to 6.3 to a line-to-earth voltage equal to 45 % of U_n .

The test voltage shall be switched on and off five times. The duration of the on and off periods shall be varied and be at least 3 s long. The voltage conditions (on/off) of the voltage source and the indications shall be recorded as a function of time (see Figure 2).

The response time t_r , as defined in Figure 2, according to the type of indication shall be determined from the records.

The test is considered as passed, if none of the measured response times is longer than 1 s.

6.5 Dielectric strength of the coupling element of VPIS

The lightning impulse voltage withstand test and the power-frequency voltage withstand test defined in IEC 62271-1 shall be applied to the VPIS or to the switchgear including the VPIS.

The values of test voltage shall be those corresponding to the rated voltage of the VPIS or switchgear according to IEC 62271-1.

The test voltage shall be applied to the main circuit and the VPIS shall be connected to earth as in practice.

The tests shall be carried out and assessed in accordance with IEC 62271-1.

During the tests, operation of the voltage limiting device may occur. This shall not cause any damage to the VPIS.

6.6 Maximum current delivered by the connecting point

A single-phase voltage source shall be connected between all main circuits of the switchgear containing the VPIS and the earthing connection of the switchgear. The connecting point of the VPIS shall be connected to earth via a current measuring device. The rated voltage of the VPIS shall be applied as the test voltage.

The test is considered as passed, if the measured current does not exceed the value specified in 5.4.5.

6.7 Voltage limiting device

6.7.1 General

The tests shall be performed on the complete VPIS.

6.7.2 Threshold voltage

The a.c. test voltage shall be applied to the output terminal of coupling element and steadily increased until flashover, breakdown or voltage limitation occurs in the VPIS.

The test is considered as passed, when flashover, breakdown or limitation has occurred at the voltage limiting device and the test voltage has been not more than 30 % of U_{nmin} .

6.7.3 Current-carrying capacity

The current-carrying capacity of the voltage limiting device shall be proven by the following test.

An a.c. voltage source shall be connected between the output terminal of the coupling element and earth. The voltage shall be adjusted to $U_n / \sqrt{3}$, and the prospective current shall be set at 50 A with a power factor less than 0,15 inductive.

The following test sequence shall be performed:

- current duration: 1 s;
- pause 2: min;
- current duration: 1 s.

The test is considered as passed if in the above test sequence the voltage limiting device functions correctly and carries the current. During or after the test, the voltage limiting device may be damaged. In such a case, the test according to 6.7.2 shall be repeated in order to verify that voltage limitation is still effective.

Additionally, in the case of VPIS intended for use on systems with insulated or resonant earthed neutral, it shall be verified that either earth fault condition is clearly observable, or the voltage at connecting point does not exceed 50 V r.m.s. for the fault duration.

NOTE Other test conditions, for example a higher current or a different test sequence, may be chosen upon agreement between the manufacturer and the user.

6.8 Clear perceptibility of visual indication

6.8.1 Test voltages

The VPIS shall be connected according to 6.3 to a line-to-earth voltage of $0,45 \times U_{nmin}$, U_{nmin} being the minimum value of the nominal voltage range.

For a VPIS with a built-in power source, the voltage supply shall be set during indication at $5 \% \pm 1 \%$ above the voltage at which the VPIS shuts off or gives an indication of non-readiness. This voltage may be taken from another electrical energy source.

6.8.2 Test set-up

The indicating element shall be placed in front of the centre of an unpolished grey screen of at least 1 000 mm in diameter with a reflectivity index of 18 % or mounted on the switchgear front panel as in practice. The indicating element shall be illuminated with diffuse white light from two light sources, which shall be at least 1 000 mm from it, as shown in Figure 3, so that the illuminance on the test specimen is the following:

- 1 000 lx $\pm 10 \%$ for VPIS assigned for indoor use;
- 25 000 lx $\pm 10 \%$ for VPIS assigned for outdoor use.

At a distance of 750 mm from the indicating element, a perforated front plate according to Figure 3 shall be arranged.

6.8.3 Test procedure

The test shall be performed by three observers, each with average eyesight, looking at the indicating element through the holes in the front plate. The test voltage shall be switched on and off several times at irregular time intervals not known to the observers.

6.8.4 Test assessment

The test is considered as passed, when each of the three observers has perceived all indications without doubt or error through each hole.

6.8.5 Perceptibility of indication at maximum applied voltage

Indicating elements whose indicating characteristics depend on the applied test voltage shall be tested again according to 6.8.1 to 6.8.4, with a test voltage of $1,2 \times U_{nmax}$.

6.8.6 Perceptibility of indication at low light level

On indicating elements with non-actively light-emitting indication, the test shall be repeated according to 6.8.1, 6.8.3, 6.8.4 and 6.8.5 in the test assembly according to 6.8.2, but with an illuminance of the accompanying light of 10 lx.

6.9 Impact resistance

The accessible part of the VPIS shall be subjected to an impact test according to IEC 60068-2-75. The specified impact level is 1 J.

Three blows shall be applied to the points that are likely to be the weakest. The use of a spring-operated hammer is recommended.

After the test, the specimen shall show no breaks, and any deformation shall not affect the normal function or the degree of protection specified in 5.1.3. Superficial damage shall be ignored.

6.10 Clear indication of phase comparators

6.10.1 Test set-up

The phase comparator shall be connected to the connecting points of two VPIS.

The primary line-to-earth voltages applied to each VPIS are respectively U_1 and U_2 .

6.10.2 Incorrect phase relationship

In the first test run, U_1 and U_2 shall be set at $0,92 \times U_{nmin} / \sqrt{3}$, U_{nmin} being the minimum value of the nominal voltage range. A phase difference of 30° shall be adjusted between U_1 and U_2 .

The test is considered as passed if the indication "incorrect phase relationship" appears.

NOTE Different phase values may be considered, as stated in the note of 5.6.2.

6.10.3 Correct phase relationship

In the second test run, U_1 shall be set at $1,08 \times U_{nmax} / \sqrt{3}$, U_{nmax} being the maximum value of the nominal voltage range, and U_2 shall be set at $0,95 \times U_1$. A phase difference of 10° shall be adjusted between U_1 and U_2 .

The test is considered as passed if the indication "incorrect phase relationship" does not appear. In the case of a phase comparator with two active signals, the indication "correct phase relationship" shall appear.

6.10.4 Absence of voltage on one side

In the third test run, the terminal connected to U_1 shall be disconnected and earthed and U_2 set to $U_{nmax} / \sqrt{3}$, U_{nmax} being the maximum value of the nominal voltage range.

The test is considered as passed if the following conditions are fulfilled:

- for phase comparators with only one signal, no indication of "correct phase relationship" is permitted;
- for phase comparators with two active signals, no indication is permitted;

- for phase comparators with a specific active signal, the indication shall be that the voltage is less than 10 % of U_n .

6.10.5 Absence of voltage on both sides

In the fourth test run, U_1 and U_2 shall be set at $0,07 \times U_{nmax}$, U_{nmax} being the maximum value of the nominal voltage range. A phase difference of 120° shall be adjusted between U_1 and U_2 .

The test is considered as passed if no indication appears.

6.11 Electromagnetic compatibility tests (EMC)

If the VPIS includes electronic equipment or components, it shall be submitted to EMC tests according to 6.9 of IEC 62271-1.

Test voltages shall be applied to the output terminal of the coupling element of the VPIS.

For assessment of tests according to 6.9.2.3 and 6.9.2.4 of IEC 62271-1, criterion B as defined in 6.9.2.5, Table 16, of IEC 62271-1 shall be used.

6.12 Indication until power source is exhausted

This test shall be performed on a VPIS with a built-in power source.

6.12.1 Test set-up

A constantly controlled voltage source in series with a resistor which is approximately equal to the internal resistance of the built-in power source at the end of its scheduled service life shall be substituted for the built-in power source. The initial value of the voltage of the controlled voltage source shall be set at the nominal voltage of the built-in power source.

6.12.2 Determination of test voltage

The threshold voltage U_{vp} according to 6.3 shall be determined. For the following tests, the test voltage shall be set at 10 % above U_{vp} .

6.12.3 Test procedure

The test voltage shall be switched on. The voltage of the controlled voltage source shall be measured and set at 5 % below the initial value. Then the test voltage shall be switched off. The on-duration shall be at least 10 s. This test step shall be repeated, reducing the voltage of the controlled voltage source in steps of 5 % of the initial value, until the VPIS shuts off or gives an indication of non-readiness.

The indications shall be observed to verify that there is no ambiguity.

6.12.4 Repetition of test

The voltage of the controlled voltage source shall be reset to the initial value according to 6.12.1, and the entire test according to 6.12.3 repeated twice.

6.12.5 Multiple power sources

For a VPIS having several power sources independent from each other, the test shall be performed according to 6.12.1 to 6.12.4 on each of the power sources separately and then with all of them together.

6.12.6 Test assessment

The test is considered as passed if all indications are unambiguous.

7 Routine tests

7.1 General

The VPIS shall be installed in the switchgear or controlgear. Then the dielectric tests according to 7.1 and 7.2 of IEC 62271-1 shall be applied to the complete switchgear or controlgear including the VPIS.

7.2 Clear indication

A clear indication test according to 6.3 shall be carried out. If it has been demonstrated during type testing that the indication of the VPIS is not severely affected by the voltage condition of adjacent phases, then the routine test may be carried out as a single-phase test.

8 Guide to the selection of VPIS

It is the responsibility of the switchgear manufacturer to ensure that the VPIS is suitable for the ratings and service conditions determined for the switchgear according to Clause 8 of IEC 62271-200 or IEC 62271-201.

Additionally, it is necessary to consider

- the nominal voltage of the system;
- the type of system neutral earthing;
- the type of VPIS (indoor or outdoor use).

9 Information to be given with enquiries, tenders and orders

Information regarding VPIS shall be included in general information to be supplied for switchgear according to Clause 9 of IEC 62271-200 or IEC 62271-201.

Of particular interest for VPIS is information about

- characteristics of the system on which the switchgear is to be used (nominal and highest voltage, frequency, type of system neutral earthing);
- ratings;
- service conditions;
- type of VPIS (indoor or outdoor use).

10 Instructions for use

10.1 General

VPIS and phase comparators shall be accompanied by the manufacturer's instructions for use. These instructions may be included in the instructions for use for the switchgear in which the VPIS is installed.

10.2 Instructions for use of VPIS

Instructions for use of VPIS shall include at least the following explanations and instructions:

- explanation of labels and markings;
- explanation of indications;
- statement that the clear indication "voltage present" is ensured in the voltage range according to IEC 62271-206;
- the following warning: "The indication of VPIS alone is not sufficient to prove that the system is dead: if operating procedures make it mandatory, relevant voltage detectors according to IEC 61243-1, IEC 61243-2 and IEC 61243-5 shall be used";
- explanation of the purpose of the connecting points;
- statement of the type of phase comparator suitable for use with the VPIS;
- if applicable, statement of which parts of the indicating element can be replaced by the user and their specifications (for example, type of battery for indicating elements with built-in power source);
- statement that it might be necessary under extra-bright illumination to improve the visible perceptibility by additional means, for example, by shadowing the indication.

10.3 Instructions for use of phase comparators

Instructions for the use of phase comparators shall include at least the following explanations and instructions:

- explanation of use;
- explanation of indications, including indication when built-in power source is exhausted, when applicable;
- statement on nominal frequency;
- statement on which specific VPIS the phase comparator is applicable;
- statement on the indication ranges of correct and incorrect phase relationship according to IEC 62271-206; if applicable, statement on voltage difference or nominal frequency deviation that is allowed before an erroneous indication of phase angle occurs;
- statement on possible indications depending on situations (such as correct, incorrect phase relationship, missing voltage(s));
- statement concerning possible effects of interference voltages (harmonics);
- elements with built-in power source: statement of the type of battery to be used;
- statement on storage and care, for example, temperature range;
- prescription of how to test the correct functioning of the comparator.

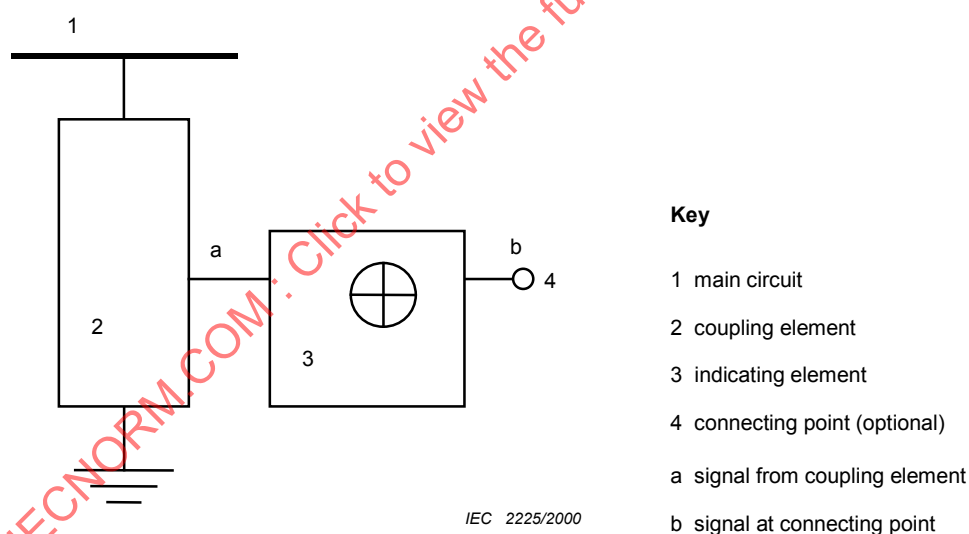
11 Safety

General recommendations of Clause 11 of IEC 62271-1 and IEC 61243-1, IEC 61243-2 and IEC 61243-5 also apply to VPIS.

In this standard, safety aspects are covered by the requirements of 5.4.

Table 2 – Sequence of type tests for VPIS and phase comparators (PC)

Order of test	Subclause	Test	Part to be tested	Requirements
1	6.2	Arrangement, assembly, marking, and instructions for use	VPIS PC	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.3.1, 5.4.5, 5.5, 11.2 5.6.4, 5.6.5, 11.3
2	6.5	Dielectric strength of the coupling element of VPIS	VPIS	5.4.1
3	6.6	Maximum current delivered by the connecting point	VPIS	5.4.5
4	6.7	Voltage limiting device	VPIS	5.4.2, 5.4.3, 5.4.4
5	6.9	Impact resistance	VPIS	5.1.4
6	6.11	EMC	VPIS	5.7
7	6.3	Clear indication of VPIS	VPIS	5.2, 5.3.2
8	6.4	Response time of VPIS	VPIS	5.3.3
9	6.8	Clear perceptibility of visual indication	VPIS	5.3.1
10	6.12	Indication until power source is exhausted	VPIS	5.3.4
11	6.10	Clear indication of phase comparators	PC	5.6.2, 5.6.3, 5.6.4, 5.6.5



NOTE Connection to earth may be physically located on the indicating element.

Figure 1 – Voltage presence indicating system

State

Test voltage

Example a

Signal for "Voltage not present"

Signal for "Voltage present"

Example b

Signal

Example c

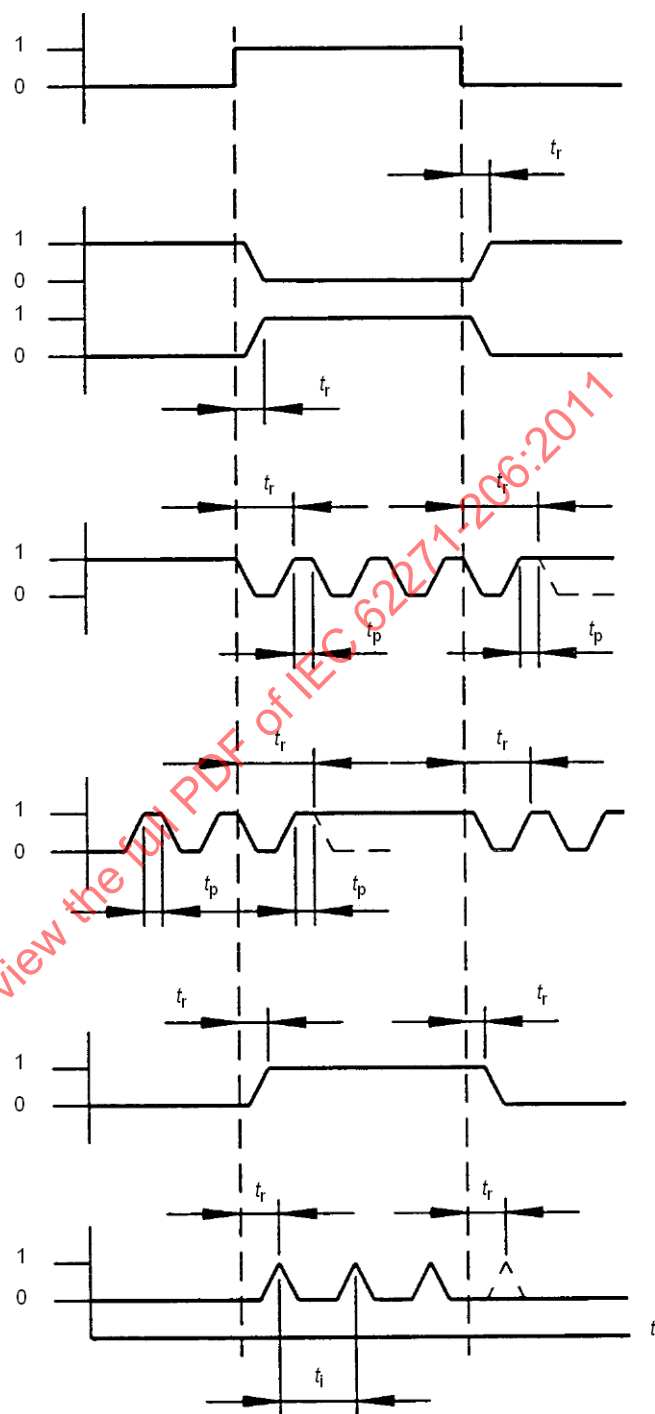
Signal

Example d

Signal

Example e

Signal



IEC 2226/2000

t time

t_i interval duration

t_p pulse duration

t_r response time

Example	Number of different signals	Signal for the indication	
		"voltage not present"	"voltage present"
a	2	Steady	Steady
b	1	Steady	Intermittent
c	1	Intermittent	Steady
d	1	None	Steady
e	1	None	Intermittent

Figure 2 – Examples for measuring the response time

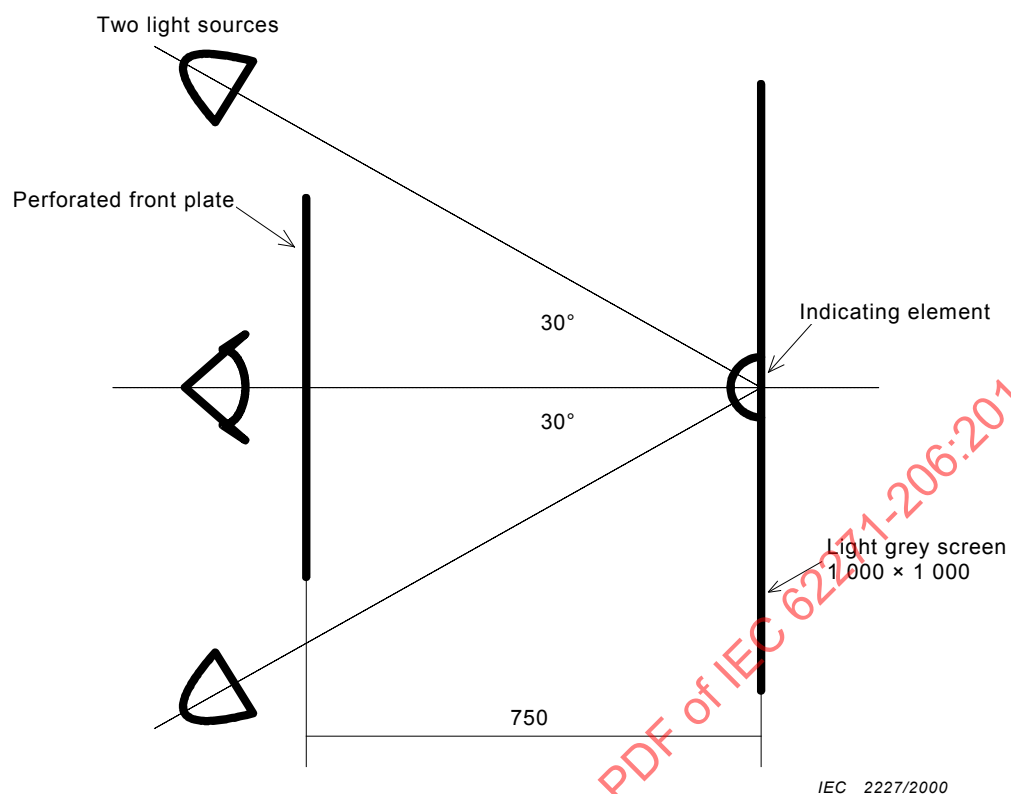


Figure 3a – Top view

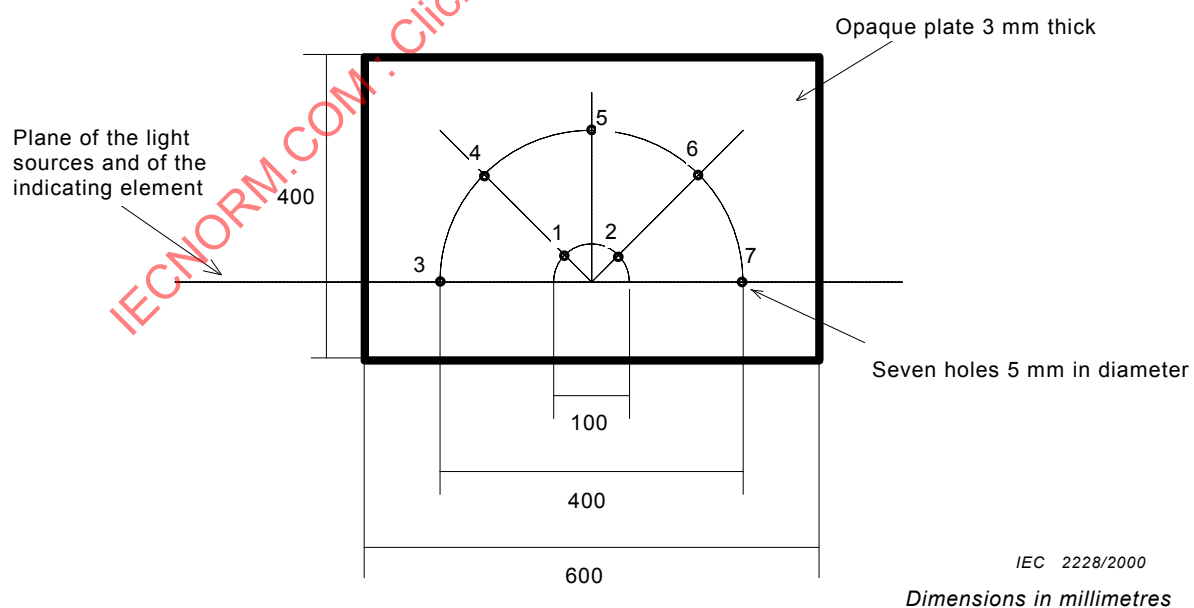


Figure 3b – Front view of the front plate

Figure 3 – Test set-up for perceptibility of visual indication

Bibliography

IEC 60050(601), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
1 Généralités	31
1.1 Domaine d'application	31
1.2 Références normatives	31
2 Conditions de service	32
3 Termes et définitions	32
4 Caractéristiques assignées	33
4.1 Tension assignée	33
4.2 Niveau d'isolement assigné	33
4.3 Fréquence assignée	33
5 Conception et construction	33
5.1 Généralités	33
5.1.1 Composants du VPIS	33
5.1.2 Comparaison de phase	33
5.1.3 Degré de protection (code IP)	33
5.1.4 Résistance aux chocs	34
5.1.5 Dispositif de contrôle	34
5.2 Valeurs de seuil pour l'indication de présence de tension	34
5.3 Indication et perceptibilité	34
5.3.1 Généralités	34
5.3.2 Fréquence de répétition	34
5.3.3 Temps de réponse	35
5.3.4 Indication jusqu'à l'épuisement de l'alimentation	35
5.4 Élément de couplage et dispositif limiteur de tension	35
5.4.1 Isolation de l'élément de couplage	35
5.4.2 Dispositif limiteur de tension	35
5.4.3 Seuil de fonctionnement du dispositif limiteur de tension	35
5.4.4 Conditions de défaut à la terre	35
5.4.5 Courant maximal au point de connexion	35
5.5 Marquage	36
5.6 Compenseur de phase et point de connexion	36
5.6.1 Généralités	36
5.6.2 Indication certaine des compenseurs de phase	36
5.6.3 Perceptibilité de l'indication	36
5.6.4 Indication en cas d'absence de tension d'un côté	37
5.6.5 Indication en cas d'absence de tension des deux côtés	37
5.7 Compatibilité électromagnétique (CEM)	37
6 Essais de type	37
6.1 Généralités	37
6.1.1 Ordre des essais	37
6.1.2 Spécimens d'essai	37
6.1.3 Procédure de conditionnement	37
6.1.4 Tensions d'essai	38
6.1.5 Conditions d'essai	38
6.1.6 Valeurs des courants et tensions	38
6.1.7 Tolérances	38

6.2	Disposition, assemblage, marquage et instructions d'emploi.....	38
6.3	Indication certaine du VPIS.....	38
6.4	Temps de réponse du VPIS	39
6.5	Rigidité diélectrique de l'élément de couplage du VPIS.....	39
6.6	Intensité maximale débitée par le point de connexion	39
6.7	Dispositif limiteur de tension	40
6.7.1	Généralités	40
6.7.2	Seuil de fonctionnement.....	40
6.7.3	Aptitude à conduire le courant de défaut	40
6.8	Claire perceptibilité de l'indication visuelle	40
6.8.1	Tensions d'essai	40
6.8.2	Montage d'essai.....	41
6.8.3	Procédure d'essai	41
6.8.4	Evaluation de l'essai	41
6.8.5	Perceptibilité de l'indication à la tension appliquée maximale.....	41
6.8.6	Perceptibilité de l'indication à bas niveau d'éclairement.....	41
6.9	Résistance aux chocs	41
6.10	Indication certaine des comparateurs de phase.....	41
6.10.1	Montage d'essai.....	41
6.10.2	Discordance de phase	42
6.10.3	Concordance de phase	42
6.10.4	Absence de tension d'un côté.....	42
6.10.5	Absence de tension des deux côtés	42
6.11	Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)	42
6.12	Indication jusqu'à épuisement de l'alimentation	43
6.12.1	Montage d'essai.....	43
6.12.2	Détermination de la tension d'essai	43
6.12.3	Procédure d'essai	43
6.12.4	Répétition de l'essai.....	43
6.12.5	Alimentations multiples	43
6.12.6	Evaluation de l'essai	43
7	Essais individuels de série	43
7.1	Généralités.....	43
7.2	Indication certaine	43
8	Guide pour le choix du VPIS	44
9	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes.....	44
10	Instructions d'emploi	44
10.1	Généralités	44
10.2	Instructions d'emploi des VPIS.....	44
10.3	Instructions d'emploi des comparateurs de phase	45
11	Sécurité.....	45
	Bibliographie	49
	Figure 1 – Système indicateur de présence de tension	46
	Figure 2 – Exemples de mesure du temps de réponse.....	47
	Figure 3 – Montage d'essai de perceptibilité de l'indication visuelle	48

Tableau 1 – Indication «présence de tension»	34
Tableau 2 – Séquence d'essais pour VPIS et comparateurs de phase (PC).....	45

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

**Partie 206: Systèmes indicateurs de présence de tension assignées
supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62271-206 a été établie par le sous-comité 17C: Ensembles d'appareillages à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette première édition de la CEI 62271-206 annule et remplace la première édition de la CEI 61958. Cette édition constitue une révision mineure.

Les principaux changements par rapport à l'édition de la CEI 61958 sont l'actualisation des références et le degré de protection qui passe de IPXXB à IPX2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17C/491/FDIS	17C/500/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62271, présentée sous le titre général *Appareillage à haute tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62271-206:2011

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 206: Systèmes indicateurs de présence de tension assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62271 est applicable aux systèmes indicateurs de présence de tension (VPIS) incorporés dans l'appareillage pour courant alternatif conforme à la CEI 62271-200 ou à la CEI 62271-201.

Les systèmes indicateurs de présence de tension sont des dispositifs utilisés pour informer l'exploitant sur l'état de tension du circuit principal de l'appareillage dans lequel ils sont installés.

L'indication d'un VPIS à elle seule est insuffisante pour s'assurer que le système est hors tension: si les règles d'exploitation l'exigent, il convient d'utiliser alors à cet effet des détecteurs de tension appropriés conformes à la CEI 61243-1, à la CEI 61243-2 et à la CEI 61243-5.

Cette norme est aussi applicable aux comparateurs de phase conçus pour être utilisés avec des VPIS.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

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

CEI 60068-2-75, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

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

CEI 62271-1 :2007, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes*

CEI 62271-200, *Appareillage à haute tension – Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

CEI 62271-201, *Appareillage à haute tension – Partie 201: Appareillage sous enveloppe isolante pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

CEI 61243-1, *Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 1: Type capacitif pour usage sur des tensions alternatives de plus de 1 kV*

CEI 61243-2, *Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 2: Type résistif pour usage sur des tensions alternatives de 1 kV à 36 kV*

CEI 61243-5, *Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 5: Systèmes détecteurs de tension (VDS)*

2 Conditions de service

Les VPIS sont conçus pour être utilisés dans les mêmes conditions de service que l'appareillage dans lequel ils sont installés, telles que définies dans l'Article 2 de la CEI 62271-1.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

système indicateur de présence de tension (VPIS)

dispositif utilisé pour indiquer la présence de la tension de service

NOTE 1 Les VPIS peuvent aussi être utilisés en liaison avec des comparateurs de phase.

NOTE 2 Les VPIS ne sont pas conçus pour détecter de manière fiable l'absence de tension: pour cette application, seuls des détecteurs de tension ou des systèmes détecteurs de tension (VDS selon la CEI 61243-5) peuvent être utilisés.

3.2

élément de couplage

partie du VPIS connectée au circuit principal qui transmet à l'élément indicateur un signal représentatif de l'état de tension du circuit. Différents principes physiques peuvent être utilisés pour l'élément de couplage, par exemple liaison capacitive, résistive, optique, etc.

3.3

élément indicateur

partie du VPIS qui fournit une indication visuelle dépendant du signal d'entrée reçu de l'élément de couplage

3.4

point de connexion

point de l'élément indicateur auquel il est possible de connecter un comparateur de phase approprié

3.5

comparateur de phase

appareil qui indique la relation de phase entre les points de connexion de deux VPIS

3.6

tension nominale (U_n)

valeur arrondie appropriée de la tension utilisée pour identifier un réseau ou une installation

[CEI 60050-601 :1985, 601-01-21, modifiée]

NOTE 1 La tension nominale du VPIS est le paramètre associé à son indication certaine. Un VPIS peut avoir une tension nominale U_n ou une gamme de tension nominale. Les valeurs extrêmes de la gamme de tension nominale sont désignées par U_{nmin} et U_{nmax} .

NOTE 2 Dans la présente norme, la tension nominale d'un système triphasé est la tension normale entre phases. La tension nominale d'un système monophasé est la tension normale entre lignes.

3.7

dispositif limiteur de tension

dispositif de protection qui limite le niveau de tension à la borne de sortie de l'élément de couplage en cas de défaillance de l'isolation

4 Caractéristiques assignées

Les caractéristiques assignées de l'appareillage listées ci-après sont aussi applicables au VPIS qui lui est incorporé:

- tension assignée;
- niveau d'isolement assigné;
- fréquence(s) assignée(s).

De plus, la tension nominale, ou la gamme de tension nominale des systèmes sur lesquels le VPIS peut être utilisé doit être définie.

4.1 Tension assignée

Se référer à 4.1 de la CEI 62271-1.

4.2 Niveau d'isolement assigné

Se référer à 4.2 de la CEI 62271-1.

4.3 Fréquence assignée

Se référer à 4.3 de la CEI 62271-1.

5 Conception et construction

5.1 Généralités

5.1.1 Composants du VPIS

Un VPIS comporte

- un élément de couplage;
- un élément indicateur;
- un point de connexion (facultatif).

L'élément de couplage et l'élément indicateur sont tous les deux fixes et incorporés à l'appareillage (voir Figure 1).

5.1.2 Comparaison de phase

Il convient qu'un VPIS permette la vérification de la relation de phase au moyen d'un comparateur de phase approprié. Les caractéristiques du comparateur de phase doivent être définies par le constructeur du VPIS.

5.1.3 Degré de protection (code IP)

Les composants du VPIS qui font partie de l'enveloppe de l'appareillage doivent assurer le degré de protection défini pour l'appareillage.

Si le VPIS comporte des parties dangereuses lorsqu'il est en fonctionnement, il doit alors procurer au moins un degré de protection IP2X selon la CEI 60529 même lors du remplacement des pièces amovibles.

5.1.4 Résistance aux chocs

Les parties accessibles des VPIS doivent être résistantes aux chocs mécaniques.

5.1.5 Dispositif de contrôle

Les VPIS disposant d'alimentation incorporée doivent être équipés d'un dispositif de contrôle permettant de vérifier l'état de l'alimentation.

5.2 Valeurs de seuil pour l'indication de présence de tension

Les valeurs de seuil pour l'indication de présence de tension sont indiquées dans le Tableau 1 ci-après.

Tableau 1 – Indication «présence de tension»

	L'indication «présence de tension»	
	doit apparaître	ne doit pas apparaître
dans les systèmes triphasés	lorsque la tension entre phase et terre est comprise entre 45 % de la tension nominale et la tension assignée	lorsque la tension entre phase et terre est inférieure à 10 % de la tension nominale
dans les systèmes monophasés à un point mis à la terre	lorsque la tension entre phase et terre est comprise entre 78 % de la tension nominale et la tension assignée	lorsque la tension entre phase et terre est inférieure à 17 % de la tension nominale
dans les systèmes monophasés mis à la terre par point milieu	lorsque la tension entre phase et terre est comprise entre 39 % de la tension nominale et 50 % de la tension assignée	lorsque la tension entre phase et terre est inférieure à 9 % de la tension nominale

5.3 Indication et perceptibilité

5.3.1 Généralités

L'élément indicateur d'un VPIS doit fournir une indication visuelle claire de l'état de tension.

L'indication doit être clairement perceptible par l'utilisateur dans la position de fonctionnement préconisée pour l'utilisation et dans les conditions normales d'éclairage.

Certains types de VPIS sont limités à une utilisation en intérieur, d'autres sont utilisables en intérieur et en extérieur.

5.3.2 Fréquence de répétition

Dans le cas d'une indication visuelle répétitive, la fréquence de répétition doit être au moins égale à 1 Hz. Cette exigence doit être respectée lorsque la tension entre phase et terre est supérieure ou égale à 45 % de la tension nominale. Lorsque la tension entre phase et terre est inférieure à 10 % de la tension nominale, l'indication «absence de tension» doit apparaître sans qu'aucun signal ne soit émis pour un VPIS ne disposant pas d'alimentation incorporée.

Pour les systèmes monophasés, les valeurs de seuil appropriées selon le Tableau 1 doivent être utilisées.

5.3.3 Temps de réponse

L'élément indicateur d'un VPIS doit indiquer le changement d'état de tension dans la seconde qui suit.

5.3.4 Indication jusqu'à l'épuisement de l'alimentation

Les VPIS disposant d'une alimentation incorporée doivent donner une indication claire jusqu'à ce que l'alimentation soit épuisée, sauf si leur utilisation est limitée par un signal d'indisponibilité ou par un arrêt automatique.

5.4 Élément de couplage et dispositif limiteur de tension

5.4.1 Isolation de l'élément de couplage

L'élément de couplage doit procurer une isolation adaptée entre le circuit principal et la borne de sortie.

5.4.2 Dispositif limiteur de tension

Pour la protection des exploitants contre la présence de la tension du réseau au point de connexion, on doit s'assurer qu'une défaillance éventuelle de l'isolation de l'élément de couplage entraînera nécessairement un défaut à la terre permanent.

Cette disposition sera assurée par la connexion à la terre de la borne de sortie de l'élément de couplage par l'intermédiaire d'un dispositif limiteur de tension.

Ce dispositif limiteur de tension peut être constitué par un composant spécifique (par exemple un éclateur) ou par l'un des composants connectés en permanence à l'élément de couplage (par exemple un composant de l'élément indicateur).

Les effets provoqués par la réponse du dispositif limiteur de tension doivent être pris en compte lors de l'élaboration du concept de protection de l'installation.

5.4.3 Seuil de fonctionnement du dispositif limiteur de tension

La tension correspondant au seuil de fonctionnement du dispositif limiteur de tension doit respecter les exigences ci-après:

- elle doit être inférieure à 30 % de la tension nominale du réseau;
- elle doit être inférieure à la valeur limite la plus faible de la tenue diélectrique des autres composants du VPIS.

5.4.4 Conditions de défaut à la terre

Dans le cas des réseaux avec neutre isolé ou mis à la terre par circuit résonant, les courants de défaut à la terre sont limités à des valeurs réduites et le matériel peut être maintenu en service dans ces conditions pendant un temps prolongé.

Dans cette éventualité, des précautions supplémentaires doivent être prises afin de s'assurer que le défaut à la terre peut être facilement constaté par les exploitants ou qu'aucune tension dangereuse ne peut se présenter au point de connexion pendant toute la durée du défaut à la terre.

5.4.5 Courant maximal au point de connexion

Lors d'un court-circuit entre le point de connexion et la terre à la fréquence assignée et à la tension assignée entre le conducteur et la terre, le courant ne doit pas dépasser 2 mA. Si le

degré de protection du point de connexion est inférieur à IP2X, alors la valeur du courant doit être limitée à 0,5 mA.

5.5 Marquage

Le marquage doit être lisible et permanent. Il peut être imprimé, gravé ou moulé sur le boîtier du VPIS ou sur la face avant de l'appareillage au voisinage de l'élément indicateur et du point de connexion.

Au minimum, les marquages suivants doivent être associés à l'élément indicateur et au point de connexion, de façon lisible, en caractères d'au moins 3 mm de hauteur:

- IEC 62271-206;
- tension nominale (ou gamme de tensions nominales) du VPIS;
- désignation de la phase (L1, L2, L3).

En variante, les deux premières indications peuvent être ajoutées à la plaque signalétique de l'appareillage.

5.6 Comparateur de phase et point de connexion

5.6.1 Généralités

Le constructeur du VPIS doit indiquer quels types de comparateurs de phase peuvent être utilisés avec le VPIS.

5.6.2 Indication certaine des comparateurs de phase

Les comparateurs de phase doivent afficher «discordance de phase» si le décalage de phase entre les tensions phase-terre est supérieur à 30°, et doivent afficher «concordance de phase» si ce décalage est inférieur à 10°.

Les comparateurs de phase utilisés sur les VPIS doivent répondre à ces exigences pour les tensions de service phase-terre comprises dans la gamme $U_n / \sqrt{3} \pm 8 \%$.

L'indication certaine d'un comparateur de phase ne doit pas être affectée par la différence entre les signaux fournis par les points de connexion qui est susceptible de provenir

- d'une différence entre les tensions de service qui peut atteindre jusqu'à 5 %;
- des tolérances de construction des VPIS identiques.

NOTE D'autres valeurs de seuil des angles de phase peuvent être choisies d'un commun accord entre le constructeur et l'utilisateur en fonction de l'utilisation envisagée; par exemple:

- si l'objet de la comparaison de phase est de vérifier que des connexions n'ont pas été permutées avant de mettre sous tension un circuit, alors le seuil supérieur peut être porté de 30° à, par exemple 60° car le déphasage résultant serait de 120°;
- dans certaines situations, deux réseaux différents peuvent être déphasés d'exactly 30°; dans ce cas il convient que le seuil supérieur soit réduit de 30° à, par exemple 25°.

5.6.3 Perceptibilité de l'indication

Les comparateurs de phase doivent indiquer «discordance de phase» au moyen d'un signal actif.

Les comparateurs de phase avec alimentation incorporée doivent indiquer les deux conditions «discordance de phase» et «concordance de phase» par des signaux actifs. La perceptibilité des deux signaux actifs ne doit pas être uniquement basée sur des lumières de couleurs différentes pour permettre le discernement. Des caractéristiques supplémentaires, telles que la

séparation spatiale des sources de lumière, des signaux lumineux de formes distinctes, le clignotement des signaux lumineux ou des signaux sonores à niveau élevé de pression, doivent être utilisés.

5.6.4 Indication en cas d'absence de tension d'un côté

Dans le cas des comparateurs de phase qui n'émettent qu'un seul signal actif, une tension inférieure à 10 % de U_n d'un côté et supérieure à 45 % de U_n de l'autre doit entraîner l'affichage «discordance de phase». Dans le cas des comparateurs qui fournissent deux signaux actifs ou davantage, l'absence de tension d'un côté doit entraîner soit l'absence d'indication soit un signal actif spécifique.

5.6.5 Indication en cas d'absence de tension des deux côtés

Des tensions inférieures à 10 % de U_n de chaque côté ne doivent donner lieu à aucune indication.

5.7 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Un VPIS fait partie du système secondaire de l'appareillage tel que défini en 5.18 de la CEI 62271-1. De ce fait, les paragraphes 5.18 et 6.9 de la CEI 62271-1 sont applicables au VPIS.

6 Essais de type

6.1 Généralités

6.1.1 Ordre des essais

Les essais pour les VPIS sont indiqués dans le Tableau 2. Les essais doivent être réalisés dans l'ordre indiqué dans ce tableau. Tous les essais doivent être effectués sur le même spécimen, à l'exception de l'essai de 6.7.3 qui peut être réalisé séparément.

Si les exigences d'essai qui suivent ne permettent pas d'essayer des pièces individuelles, les essais respectifs doivent être effectués sur les ensembles complets.

Normalement, les essais monophasés suffisent. Les essais triphasés sont prescrits en cas de besoin.

6.1.2 Spécimens d'essai

Les essais de type doivent être effectués sur trois spécimens d'essai et/ou trois dispositifs complets. Si un spécimen ne réussit pas l'un des essais de type, le programme complet d'essais de type doit être renouvelé sur trois spécimens supplémentaires. Si de nouveau un spécimen ne réussit pas l'essai, le matériel est rejeté.

NOTE Il n'est pas nécessaire de répéter un essai particulier à la suite d'une modification de détail de construction si le constructeur peut démontrer que cette modification n'a pas d'influence sur le résultat de ce type particulier d'essai.

6.1.3 Procédure de conditionnement

Avant les essais de type tous les spécimens d'essai doivent être soumis à une procédure de conditionnement consistant en un essai de variation de température Nb selon la CEI 60068-2-14 avec les paramètres d'essais suivants:

- la température la plus basse T_A doit être égale à la température minimale de l'air ambiant définie dans les conditions de service;
- la température la plus élevée T_B doit être 15 K au-dessus de la température maximale de l'air ambiant définie dans les conditions de service;

- la vitesse de variation de la température doit être 0,5 °C/min;
- la durée d'exposition t_1 doit être égale à 3 h;
- deux cycles doivent être réalisés.

6.1.4 Tensions d'essai

Les essais sous tension doivent, sauf indication contraire ci-après, être effectués avec des tensions alternatives à la fréquence assignée conformes aux exigences de la CEI 60060-1.

6.1.5 Conditions d'essai

Sauf indication contraire précisée dans les paragraphes concernant les essais, les essais électriques doivent être réalisés dans les conditions atmosphériques standards suivantes:

- température ambiante: 15 °C à 35 °C;
- humidité relative: 45 % à 75 %;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

Pour les essais diélectriques les facteurs de correction atmosphérique selon la CEI 60060-1 doivent être utilisés le cas échéant.

6.1.6 Valeurs des courants et tensions

Tous les courants et tensions alternatifs sont définis en, et doivent être exprimés en, valeurs efficaces.

6.1.7 Tolérances

Sauf indication contraire dans les paragraphes concernant les essais, des écarts de ± 5 % par rapport aux valeurs exigées sont tolérables. Pour les essais diélectriques, les tolérances sur les tensions d'essais définies par la CEI 60060-1 sont applicables.

6.2 Disposition, assemblage, marquage et instructions d'emploi

Il doit être vérifié que les exigences suivantes sont respectées le cas échéant soit par contrôle visuel, soit par mesure ou autre méthode de vérification:

- disposition conforme à 5.1.1;
- caractéristiques du comparateur de phase conformes à 5.1.2;
- degré de protection conforme à 5.1.3;
- dispositif de contrôle conforme à 5.1.5;
- type du VPIS conforme à 5.3.1;
- concept de protection conforme à 5.4.2;
- marquage conforme à 5.5;
- indication du comparateur de phase conforme à 5.6.4 et 5.6.5;
- instructions d'emploi conformes à l'Article 10.

6.3 Indication certaine du VPIS

Si les VPIS sont utilisés dans des réseaux triphasés, alors l'essai suivant doit être effectué en triphasé.

Une source de tension triphasée doit être raccordée au circuit principal de l'appareillage contenant l'élément de couplage et son point neutre à la connexion de terre de l'appareillage. Aucun autre équipement, notamment aucun comparateur de phase ni autre appareil de mesure, ne doit être raccordé au point de connexion.

La tension d'essai doit être augmentée jusqu'à ce que l'indication «présence de tension» apparaisse. La tension phase-terre appliquée U_{vp} doit être enregistrée. La tension d'essai phase-terre doit ensuite être augmentée jusqu'à la tension assignée (U_r).

L'essai est considéré comme satisfaisant si la tension U_{vp} est comprise entre 10 % de U_{nmax} et 45 % de U_{nmin} dans les réseaux triphasés et si l'indication certaine «présence de tension» apparaît dans la plage de tensions comprises entre U_{vp} et U_r .

De plus, en cas d'indication répétitive, on doit vérifier que la fréquence de répétition est supérieure ou égale à 1 Hz dans la plage de tensions comprises entre 45 % de la tension nominale et U_r .

NOTE Pour les réseaux autres que triphasés, il convient d'utiliser la tension entre phases ou entre phase et terre correspondante pour déterminer la limite supérieure de U_{vp} , par exemple 78 % de la tension nominale des réseaux monophasés mis à la terre en un point ou 39 % de la tension nominale des réseaux monophasés mis à la terre au point milieu.

6.4 Temps de réponse du VPIS

Le VPIS doit être raccordé comme indiqué en 6.3 à une tension phase-terre égale à 45 % de U_n .

La tension d'essai doit être appliquée et interrompue cinq fois. La durée des périodes de marche et d'arrêt doit être variable et au moins égale à 3 s. L'état de la tension (marche/arrêt) de la source de tension ainsi que les indications doivent être enregistrées en fonction du temps (voir Figure 2).

Le temps de réponse t_r tel que défini à la Figure 2, selon le type d'indication doit être déterminé à partir des enregistrements.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucun des temps de réponse mesurés n'est supérieur à 1 s.

6.5 Rigidité diélectrique de l'élément de couplage du VPIS

Les essais de tenue aux tensions de choc de foudre et aux tensions à fréquence industrielle définis par la CEI 62271-1 doivent être effectués sur le VPIS ou sur l'appareillage contenant le VPIS.

Les valeurs de la tension d'essai doivent être celles correspondant à la tension assignée du VPIS ou de l'appareillage conformément à la CEI 62271-1.

La tension d'essai doit être appliquée au circuit principal et le VPIS doit être raccordé à la terre comme dans la réalité.

Les essais doivent être réalisés et validés conformément à la CEI 62271-1.

Le dispositif limiteur de tension peut fonctionner pendant les essais mais cela ne doit pas provoquer de dommage au VPIS.

6.6 Intensité maximale débitée par le point de connexion

Une source de tension monophasée doit être raccordée entre l'ensemble des circuits principaux de l'appareillage contenant le VPIS et la connexion de terre de l'appareillage. Le point de connexion du VPIS doit être raccordé à la terre par l'intermédiaire d'un appareil de mesure du courant. La tension assignée du VPIS doit être utilisée comme tension d'essai.

L'essai est considéré comme satisfaisant si le courant mesuré ne dépasse pas la valeur spécifiée en 5.4.5.

6.7 Dispositif limiteur de tension

6.7.1 Généralités

Les essais doivent être effectués sur le VPIS complet.

6.7.2 Seuil de fonctionnement

La tension d'essai alternative doit être appliquée sur la borne de sortie de l'élément de couplage et augmentée progressivement jusqu'à provoquer un amorçage, un claquage ou une limitation de tension dans le VPIS.

L'essai est considéré comme satisfaisant si l'amorçage, le claquage ou la limitation sont intervenus au niveau du limiteur de tension et si la tension d'essai n'a pas dépassé 30 % de U_{nmin} .

6.7.3 Aptitude à conduire le courant de défaut

L'aptitude à conduire le courant de défaut du dispositif limiteur de tension doit être vérifiée lors de l'essai suivant.

Brancher une source de tension alternative entre la borne de sortie de l'élément de couplage et la terre. La tension doit être ajustée à $U_n / \sqrt{3}$, et le courant présumé doit être réglé à 50 A avec un facteur de puissance inductif inférieur à 0,15.

La séquence d'essais suivante doit être réalisée:

- durée du courant: 1 s;
- pause: 2 min;
- durée du courant: 1 s.

L'essai est considéré comme satisfaisant si, dans la séquence donnée ci-dessus, le dispositif limiteur de tension fonctionne correctement et assure le passage du courant. Il se peut que le dispositif limiteur de tension soit endommagé pendant l'essai ou après. Dans ce cas, l'essai selon 6.7.2 doit être répété afin de vérifier que la limitation de tension est toujours efficace.

De plus, dans le cas de VPIS destiné à être utilisé sur des réseaux à neutre isolé ou mis à la terre par circuit résonant, on doit vérifier que l'état de défaut à la terre est clairement identifiable ou que la tension efficace sur le point de connexion n'excède pas 50 V pendant la durée du défaut.

NOTE D'autres conditions d'essai, par exemple un courant plus élevé, ou une séquence d'essai différente, peuvent être choisies par accord entre le constructeur et l'utilisateur.

6.8 Claire perceptibilité de l'indication visuelle

6.8.1 Tensions d'essai

Le VPIS doit être raccordé conformément à 6.3 à une tension phase-terre égale à $0,45 \times U_{nmin}$, U_{nmin} étant la valeur minimale de la gamme de tensions nominales.

Pour un VPIS disposant d'une source d'alimentation incorporée, régler l'alimentation pendant l'affichage de l'indication à $5 \% \pm 1 \%$ de plus que la tension à laquelle le VPIS s'arrête de fonctionner ou donne un signal d'indisponibilité. Cette tension peut être prélevée sur une autre source d'énergie électrique.

6.8.2 Montage d'essai

L'élément indicateur doit être disposé devant le centre d'un écran gris mat d'au moins 1 000 mm de diamètre présentant un indice de réflexion de 18 %, ou monté sur la face avant de l'appareillage comme dans la réalité. Eclairer l'élément indicateur à la lumière blanche diffuse à partir de deux sources lumineuses qui en soit distantes d'au moins 1 000 mm, conformément à la Figure 3, et de telle sorte que l'éclairement sur le spécimen d'essai soit le suivant:

- 1 000 lx $\pm$ 10 % pour les VPIS de type intérieur;
- 25 000 lx $\pm$ 10 % pour les VPIS de type extérieur.

A une distance de 750 mm en avant de l'élément indicateur, disposer une plaque perforée verticale conformément à la Figure 3.

6.8.3 Procédure d'essai

L'essai doit être effectué par trois observateurs présentant chacun une acuité visuelle moyenne et regardant l'élément indicateur à travers les trous de la plaque perforée. La tension d'essai doit être appliquée et interrompue plusieurs fois, à intervalles irréguliers inconnus des observateurs.

6.8.4 Evaluation de l'essai

L'essai est considéré comme satisfaisant si chacun des trois observateurs a perçu l'ensemble des indications sans doute ni erreur à travers chaque trou.

6.8.5 Perceptibilité de l'indication à la tension appliquée maximale

Soumettre à nouveau aux essais indiqués de 6.8.1 à 6.8.4 avec une tension d'essai de $1,2 \times U_{nmax}$ les éléments indicateurs dont les caractéristiques d'affichage dépendent de la tension d'essai appliquée.

6.8.6 Perceptibilité de l'indication à bas niveau d'éclairement

Dans le cas des éléments indicateurs dont l'indication n'est pas luminescente, recommencer l'essai défini en 6.8.1, 6.8.3, 6.8.4 et 6.8.5 sur le montage d'essai conforme à 6.8.2, mais avec une source d'éclairage assurant un éclairement de 10 lx.

6.9 Résistance aux chocs

La partie accessible du VPIS doit être soumise à un essai de choc selon la CEI 60068-2-75. Le niveau de choc spécifié est égal à 1 J.

Trois coups doivent être appliqués aux endroits susceptibles d'être les plus faibles. L'utilisation du marteau à ressort est recommandée.

A l'issue de l'essai, le spécimen d'essai ne doit pas présenter de rupture et sa déformation éventuelle ne doit pas affecter le fonctionnement normal ou le degré de protection spécifié en 5.1.3. Les dommages superficiels doivent être ignorés.

6.10 Indication certaine des comparateurs de phase

6.10.1 Montage d'essai

Le comparateur de phase doit être raccordé aux points de connexion de deux VPIS.

Les tensions primaires phase-terre appliquées à chaque VPIS sont désignées respectivement par U_1 et U_2 .