IEC 60099-4

Edition 2.0 2009-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 2
AMENDEMENT 2

Surge arresters –
Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

Parafoudres –
Partie 4: Parafoudres à oxyde métallique sans éclateurs pour réseaux à courant alternatif



IEC 60099-4:2004/A2:2009

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 Varembé
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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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/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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

IEC 60099-4

Edition 2.0 2009-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 2
AMENDEMENT 2

Surge arresters –
Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

Parafoudres –
Partie 4: Parafoudres à oxyde métallique sans éclateurs pour réseaux à courant alternatif

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 29.240.10; 29.120.50

ISBN 2-8318-1028-9

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Copyright International Electrotechnical Commission de la Commission Electrotechnique Internationale
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 37: Surge arresters.

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

FDIS	Report on voting
37/354/FDIS	37/357/RVD

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

Replace definitions 3.66, 3.67 and 3.68 with the following new definitions:

3.66
specified long-term load
SLL
force perpendicular to the longitudinal axis of an arrester, allowed to be continuously applied during service without causing any mechanical damage to the arrester

3.67
specified short-term load
SSL
greatest force perpendicular to the longitudinal axis of an arrester, allowed to be applied during service for short periods and for relatively rare events (for example, short-circuit current loads and extreme wind gusts) without causing any mechanical damage to the arrester

NOTE SSL does not relate to mechanical strength requirements for seismic loads. See M.2.

3.68
mean breaking load
MBL
the average breaking load for porcelain or cast resin-housed arresters determined from tests

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

6.14.1 Bending moment

Change NOTE 1 of Subclause 6.14.1 as follows:

NOTE 1 When determining the mechanical load applied to a surge arrester, the user should consider, for example, wind, ice and electromagnetic forces likely to affect the installation.

Add the following subclause to 6.14:

6.14.4 Mean value of breaking load (MBL)

The MBL shall be ≥ 1,2 times the specified short-term load (SSL) (see 8.9.4).

Replace the existing Subclause 8.9 by the following new Subclause 8.9:

8.9 Test of the bending moment

This test applies to porcelain and cast-resin housed arresters for U_m > 52 kV. It also applies to porcelain and cast-resin housed arresters for U_m ≤ 52 kV for which the manufacturer claims cantilever strength.

The complete test procedure is shown by the flow chart in Annex M.

8.9.1 General

This test demonstrates the ability of the arrester to withstand the manufacturer's declared values for bending loads. Normally, an arrester is not designed for torsional loading. If an arrester is subjected to torsional loads, a specific test may be necessary by agreement between manufacturer and user.

The test shall be performed on complete arrester units without internal overpressure. For single-unit arrester designs, the test shall be performed on the longest unit of the design. Where an arrester contains more than one unit or where the arrester has different specified bending moments in both ends, the test shall be performed on the longest unit of each different specified bending moment, with loads determined according to M.1.

The test shall be performed in two parts that may be done in any order:

– a bending moment test to determine the mean value of breaking load (MBL);
– a static bending moment test with the test load equal to the specified short-term load (SSL), i.e. the 100 % value of M.3.

8.9.2 Sample preparation

One end of the sample shall be firmly fixed to a rigid mounting surface of the test equipment, and a load shall be applied to the other (free) end of the sample to produce the required bending moment at the fixed end. The direction of the load shall pass through and be perpendicular to the longitudinal axis of the arrester. If the arrester is not axi-symmetrical with respect to its bending strength, the manufacturer shall provide information regarding this non-symmetric strength, and the load shall be applied in an angular direction that subjects the weakest part of the arrester to the maximum bending moment.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.9.3 Test procedure

8.9.3.1 Test procedure to determine mean value of breaking load (MBL)

Three samples shall be tested. If the test to verify the SSL (see 8.9.3.2) is performed first, then samples from that test may be used for determination of MBL. The test samples need not contain the internal parts. On each sample, the bending load shall be increased smoothly until breaking occurs within 30 s to 90 s. “Breaking” includes fracture of the housing and damages that may occur to fixing device or end fittings.

The mean breaking load, MBL, is calculated as the mean value of the breaking loads for the test samples.

NOTE Care should be taken because the housing of an arrester can splinter while under load.

8.9.3.2 Test procedure to verify the specified short-term load (SSL)

Three samples shall be tested. The test samples shall contain the internal parts. Prior to the tests, each test sample shall be subjected to a leakage check (see 9.1 d)) and an internal partial discharge test (see 9.1 c)). If these tests have been performed as routine tests, they need not be repeated at this time.

On each sample, the bending load shall be increased smoothly to SSL, tolerance $^{+5}_{-0}$%, within 30 s to 90 s. When the test load is reached, it shall be maintained for 60 s to 90 s. During this time the deflection shall be measured. Then the load shall be released smoothly and the residual deflection shall be recorded. The residual deflection shall be measured in the interval 1 min to 10 min after the release of the load.

NOTE 1 Care should be taken because the housing of an arrester may break and splinter while under load.

NOTE 2 Agreement must be made with the manufacturer if it is necessary for any reason to apply a load that is more than 5 % above SSL.

8.9.4 Test evaluation

The arrester shall have passed the test if

– the mean value of breaking load, MBL, is ≥ 1,2 x SSL;
– for the SSL test
  – there is no visible mechanical damage;
  – the remaining permanent deflection is ≤ 3 mm or ≤ 10 % (whichever is greater) of maximum deflection during the test;
  – the test samples pass the leakage test in accordance with 9.1 d);
  – the internal partial discharge level of the test samples does not exceed the value specified in 9.1 c);

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Replace the existing Subclause 8.10 by the following new Subclause 8.10:

8.10 Environmental tests

These tests apply to porcelain and cast resin-housed arresters.

8.10.1 General

The environmental tests demonstrate by accelerated test procedures that the sealing mechanism and the exposed metal combinations of the arrester are not impaired by environmental conditions.

The test shall be performed on complete arrester units of any length.

For arresters with an enclosed gas volume and a separate sealing system, the internal parts may be omitted.

Arresters whose units differ only in terms of their lengths, and which are otherwise based on the same design and material, and have the same sealing system in each unit, are considered to be the same type of arrester.

8.10.2 Sample preparation

Prior to the tests, the test sample shall be subjected to the leakage check of 9.1 d).

8.10.3 Test procedure

The tests specified below shall be performed on one sample in the sequence given.

8.10.3.1 Temperature cycling test

The test shall be performed according to test Nb of IEC 60068-2-14.

The hot period shall be at a temperature of at least +40 °C, but not higher than +70 °C. The cold period shall be at least 85 K below the value actually applied in the hot period; however, the lowest temperature in the cold period shall not be lower than –50 °C:

– temperature change gradient: 1 K/min;
– duration of each temperature level: 3 h;
– number of cycles: 10.

8.10.3.2 Salt mist test

The test shall be performed according to Clauses 4 and Subclause 7.6, as applicable, of IEC 60068-2-11:

– salt solution concentration: 5 % ± 1 % by weight;
– test duration: 96 h.

8.10.4 Test evaluation

The arrester shall have passed the tests if the sample passes the leakage check in accordance with 9.1 d).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.6 Requirements

Add the following items to 10.6:

6.14.1 Bending moment – reference to 10.8.9

6.14.3 Insulating base – reference to 10.8.9. Environmental tests do not apply

6.14.4 does not apply

10.8.1 General

Add the following items to 10.8.1:

9) Test of the bending moment – see 10.8.9

10) Environmental tests do not apply

Delete the following item from 10.8.1:

13) Moisture ingress test

10.8.9 Test of the bending moment

Replace the existing Subclause 10.8.9 by the following new Subclause 10.8.9:

10.8.9 Test of the bending moment

This test applies to polymer (except cast-resin) housed arresters (with and without enclosed gas volume) for U_m > 52 kV. It also applies to polymer (except cast-resin) housed arresters for $U_m \leq$ 52 kV for which the manufacturer claims cantilever strength.

Cast-resin housed arresters shall be tested according to 8.9. Arresters that have no declared cantilever strength shall be submitted to the terminal torque preconditioning according to 10.8.9.3.1.1, the thermal preconditioning according to 10.8.9.3.1.3 and the water immersion test according to 10.8.9.3.2.

The complete test procedure is shown by the flow chart in Annex M.

10.8.9.1 General

This test demonstrates the ability of the arrester to withstand the manufacturer's declared values for bending loads. Normally, an arrester is not designed for torsional loading. If an arrester is subjected to torsional loads, a specific test may be necessary by agreement between manufacturer and user.

The test shall be performed on complete arrester units with the highest rated voltage of the unit. For single-unit arrester designs, the test shall be performed on the longest unit with the highest rated voltage of that unit of the design. Where an arrester contains more than one unit or where the arrester has different specified bending moments in both ends, the test shall be performed on the longest unit of each different specified bending moment, with loads determined according to M.1. However, if the length of the longest unit is greater than 800 mm, a shorter length unit may be used, provided the following requirements are met:

– the length is at least as long as the greater of
  – 800 mm
  – three times the outside diameter of the housing (excluding the sheds) at the point it enters the end fittings;

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– the unit is one of the normal assortment of units used in the design, and is not specially made for the test;
– the unit has the highest rated voltage of that unit of the design.

A test in three steps (two steps for arresters for $U_m \leq 52$ kV) shall be performed one after the other on three samples as follows:

– on all three test samples a cyclic test comprising 1000 cycles with the test load equal to the specified long-term load (SLL);
– on two of the samples a static bending moment test with the test load equal to the specified short-term load (SSL), i.e. the 100 % value of M.3 and on the 3rd sample a mechanical preconditioning test as per 10.8.9.3.1;
– on all three samples a water immersion test as per 10.8.9.3.2.

Tolerance on specified loads shall be $^{+5}_{-0}$%.

NOTE 1 The cyclic test is not required for arresters for $U_m \leq 52$ kV.

NOTE 2 If +5 % is exceeded this should be agreed upon with the manufacturer.

10.8.9.2 Sample preparation

The test samples shall contain the internal parts.

Prior to the test, each test sample shall be subjected to the following tests:

– electrical tests made in the following sequence:
  – watt losses measured at U_c and at an ambient temperature of 20 °C ± 15 K;
  – internal partial discharge test according to 9.1 c);
  – residual voltage test at (0,01 to 1) times the nominal discharge current; the current wave shape shall be in the range of T_1/T_2 = (4 to 10)/(10 to 25) µs;
– leakage tests in accordance with 9.1 d) for arresters with enclosed gas volume and separate sealing system.

If the partial discharge test according to 9.1 c) and the leakage test according to 9.1 d) have been performed as routine tests they need not be repeated at this time.

One end of the sample shall be firmly fixed to a rigid mounting surface of the test equipment, and a load shall be applied to the other (free) end of the sample to produce the required bending moment at the fixed end. The direction of the load shall pass through and be perpendicular to the longitudinal axis of the arrester. If the arrester is not axi-symmetrical with respect to its bending strength, the manufacturer shall provide information regarding this non-symmetric strength, and the load shall be applied in an angular direction that subjects the weakest part of the arrester to the maximum bending moment.

10.8.9.3 Test procedure

The test shall be performed on three samples. For arresters for $U_m > 52$ kV, the test is performed in three steps. For arresters for $U_m \leq 52$ kV, the test is performed in two steps.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

a) Arresters for U_m > 52 kV

Step 1:

– Subject all three samples to 1000 cycles of bending moment, each cycle comprising loading from zero to specified long-term load (SLL) in one direction, followed by loading to SLL in the opposite direction, then returning to zero load. The cyclic motion shall be approximately sinusoidal in form, with a frequency in the range 0,01 Hz – 0,5 Hz.

NOTE Due to the control of the testing machine it may take some cycles to obtain the SLL. The maximum number of these cycles should be agreed upon with the manufacturer. These cycles should not be included in the prescribed 1000 cycles.

The maximum deflection during the test and any residual deflection shall be recorded. The residual deflection shall be measured in the interval 1 min to 10 min after the release of the load.

Step 2.1:

Subject two of the samples from step 1 to a bending moment test. The bending load shall be increased smoothly to specified short-term load (SSL) within 30 s to 90 s. When the test load is reached, it shall be maintained for 60 s to 90 s. During this time the deflection shall be measured. Then the load shall be released smoothly.

The maximum deflection during the test and residual deflection shall be recorded. The residual deflection shall be measured within 1 min to 10 min after the release of the load.

Step 2.2:

Subject the third sample from Step 1 to mechanical/thermal preconditioning according to 10.8.9.3.1.

Step 3:

Subject all three samples to the water immersion test according to 10.8.9.3.2.

b) Arresters for $U_m \leq$ 52 kV

Step 1.1:

Subject two samples to a bending moment test. The bending load shall be increased smoothly to specified short-term load (SSL) within 30 s to 90 s. When the test load is reached, it shall be maintained for 60 s to 90 s. During this time the deflection shall be measured. Then the load shall be released smoothly.

The maximum deflection during the test and any residual deflection shall be recorded. The residual deflection shall be measured in the interval 1 min to 10 min after the release of the load.

Step 1.2:

Subject a third sample to mechanical/thermal preconditioning according to 10.8.9.3.1.

Step 2:

Subject all three samples to the water immersion test according to 10.8.9.3.2.

10.8.9.3.1 Mechanical/thermal preconditioning

This preconditioning constitutes part of the test procedure of 10.8.9.3 and shall be performed on one of the test samples as defined in 10.8.9.3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.8.9.3.1.1 Terminal torque preconditioning

The arrester terminal torque specified by the manufacturer shall be applied to the test sample for a duration of 30 s.

10.8.9.3.1.2 Thermo-mechanical preconditioning

This portion of the test applies only to arresters for which a cantilever strength is declared.

The sample is submitted to the specified long-term load (SLL) in four directions and in thermal variations as described in Figures 6 and 7.

NOTE If, in particular applications, other loads are dominant, the relevant loads should be applied instead. The total test time and temperature cycle should remain unchanged.

The thermal variations consist of two 48 h cycles of heating and cooling as described in Figure 6. The temperature of the hot and cold periods shall be maintained for at least 16 h. The test shall be conducted in air.

The applied static mechanical load shall be equal to SLL defined by the manufacturer. Its direction changes every 24 h at any temperature in the transition from hot to cold, or from cold to hot, as defined in Figure 7.

The test may be interrupted for maintenance for a total duration of 4 h and restarted after interruption. The cycle then remains valid.

Any residual deflection measured from the initial no-load position shall be reported. The residual deflection shall be measured within 1 min to 10 min after the release of the load.

10.8.9.3.1.3 Thermal preconditioning

This portion of the test applies only to arresters for which no cantilever strength is declared.

The sample is submitted to the thermal variations as described in Figure 6 without any load applied.

The thermal variations consist of two 48 h cycles of heating and cooling as described in Figure 6. The temperature of the hot and cold periods shall be maintained for at least 16 h. The test shall be conducted in air.

10.8.9.3.2 Water immersion test

The test samples shall be kept immersed in a vessel, in boiling deionised water with 1 kg/m^3 of NaCl, for 42 h.

NOTE 1 The characteristics of the water described above are those measured at the beginning of the test.

NOTE 2 This temperature (boiling water) can be reduced to 80 °C (with a minimum duration of 52 h) by agreement between the user and the manufacturer, if the manufacturer claims that its sealing material is not able to withstand the boiling temperature for a duration of 42 h. This value of 52 h can be expanded up to 168 h (i.e. one week) after agreement between the manufacturer and the user.

At the end of the boiling, the arrester shall remain in the vessel until the water cools to approximately 50 °C and shall be maintained in the water at this temperature until verification tests can be performed. The arrester shall be removed from the water and cooled to ambient temperature for not longer than three thermal time constants of the sample (as derived from the cooling curves of Annex B). The 50 °C holding temperature is necessary only if it is necessary to delay the verification tests after the end of the water immersion test as shown in Figure 8. Evaluation tests shall be made within the time specified in 10.8.9.4. After removing the sample from the water it may be washed with tap water.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.8.9.4 Test evaluation

Tests according to 10.8.9.2 shall be repeated on each test sample.

The arrester shall have passed the test if the following is demonstrated:

a) Arresters for U_m > 52 kV

After step 2:

– there is no visible damage;

– the slope of the force-deflection curve remains positive up to the SSL value except for dips not exceeding 5 % of SSL magnitude. The sampling rate of digital measuring equipment shall be at least 10 s^{-1}. The cut-off frequency of the measuring equipment shall be not less than 5 Hz.

Maximum deflection during step 1 and 2 and any remaining permanent deflection after the test shall be reported.

After step 3:

within 8 h after cooling as defined in Figure 8:

– the increase in watt losses, measured at U_c and at an ambient temperature that does not deviate by more than 3 K from the initial measurements, is not more than the greater of 20 mW/kV of U_c (measured at U_c) or 20 %;

– the internal partial discharge measured at 1,05 times U_c does not exceed 10 pC;

at any time after the above watt losses and partial discharge measurements:

– for arresters with enclosed gas volume and separate sealing system, the samples pass the leakage test in accordance with 9.1 d);

– the residual voltage measured on the complete sample at the same current value and wave shape as the initial measurement is not more than 5 % different from the initial measurement;

– the difference in voltage between two successive impulses at nominal discharge current does not exceed 2 %, and the oscillograms of voltage and current do not reveal any partial or full breakdown of the test sample. The current wave shape shall be in the range of T_1/T_2 = (4 to 10)/(10 to 25) μs, and the impulses shall be administered 50-60 s apart.

NOTE In case of extra long arresters where the blocks can be dismantled this part of the evaluation test can be performed on individual blocks or stacks of blocks. If the blocks cannot be dismantled a possible procedure would be to drill a hole in the arrester insulation to make contact with the internal stack at a metal spacer and in this way be able to test shorter arrester sections.

– the change in reference voltage measured before and after the two residual voltage tests does not exceed 2 %.

b) Arresters for $U_m \leq 52$ kV

After step 1:

– there is no visible damage;

– for step 1.1, the slope of the force-deflection curve remains positive up to the SSL value except for dips not exceeding 5 % of SSL magnitude. The sampling rate of digital measuring equipment shall be at least 10 s^{-1}. The cut-off frequency of the measuring equipment shall be not less than 5 Hz.

Maximum deflection during step 1 and any remaining permanent deflection after the test shall be reported.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

After step 2:

within 8 h after cooling as defined in Figure 8:

– the increase in watt losses, measured at U_c and at an ambient temperature that does not deviate by more than 3 K from the initial measurements, is not more than the greater of 20 mW/kV of U_c (measured at U_c) or 20 %;
– the internal partial discharge measured at 1,05 times U_c does not exceed 10 pC;

at any time after the above watt losses and partial discharge measurements:

– for arresters with enclosed gas volume and separate sealing system, the samples pass the leakage test in accordance with 9.1 d);
– the residual voltage measured at the same current value and wave shape as the initial measurement is not more than 5 % different from the initial measurement;
– the difference in voltage between two successive impulses at nominal discharge current does not exceed 2 %, and the oscillograms of voltage and current do not reveal any partial or full breakdown of the test sample. The current wave shape shall be in the range of T_1/T_2 = (4 to 10)/(10 to 25) µs and the impulses shall be administered 50-60 s apart.
– the change in reference voltage measured before and after the two residual voltage tests does not exceed 2 %.

NOTE In case of extra long arresters where the blocks can be dismantled, the residual voltage test can be performed on individual blocks or stacks of blocks. If the blocks cannot be dismantled, a possible procedure would be to drill a hole in the arrester insulation to make contact with the internal stack at a metal spacer and in this way be able to test shorter arrester sections.

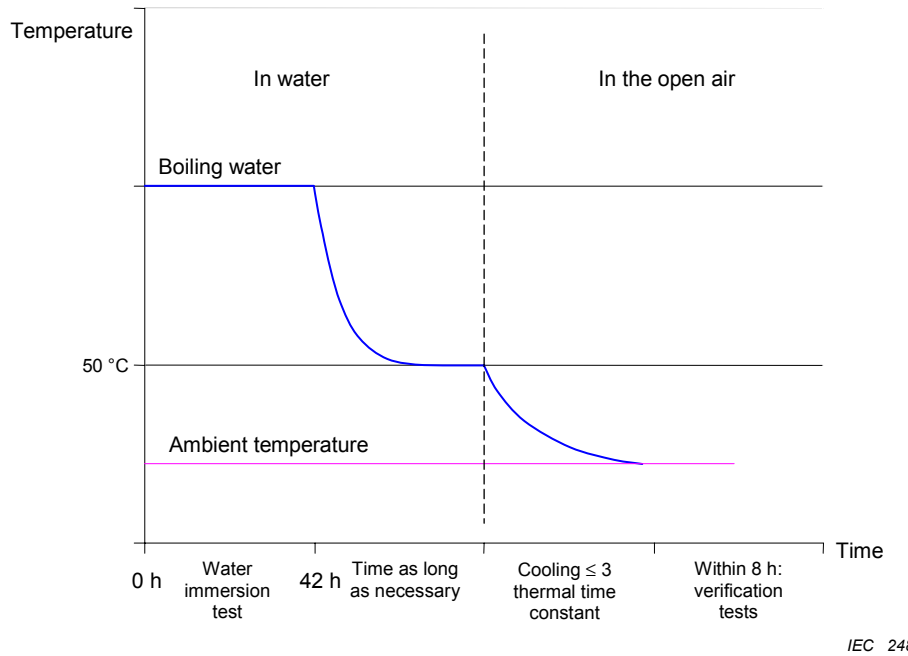
Delete Subclause 10.8.10.

Delete Subclause 10.8.13.

Transfer Figure 6 and 7 to Subclause 10.8.9.

Figure 8 – Water immersion

Replace the existing Figure 8 by the following new Figure 8:



IEC 248/09

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

10.8.14.3

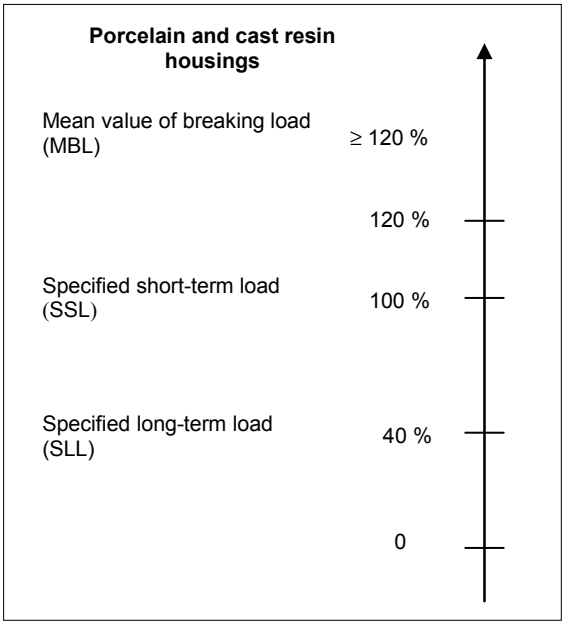
Add the following new text:

For arresters with enclosed gas volume and separate sealing system a successful leakage test in accordance with 9.1 d) shall be performed.

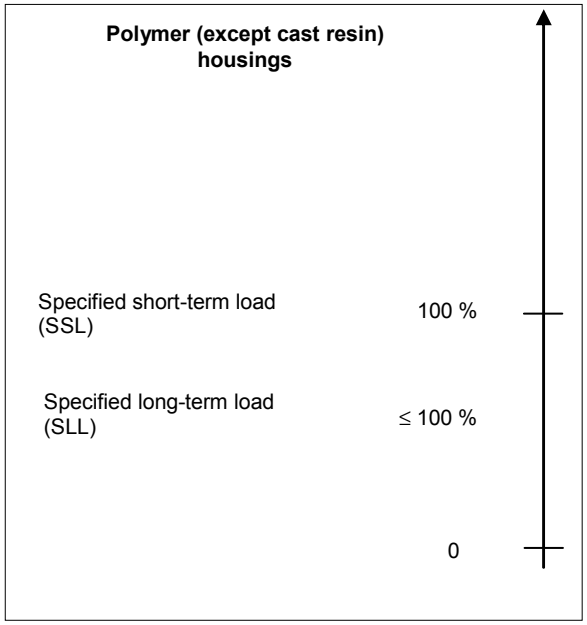
M.3 Definition of mechanical loads

Replace the existing Clause M.3 by the following new Clause M.3:

M.3 Definition of mechanical loads



IEC 249/09

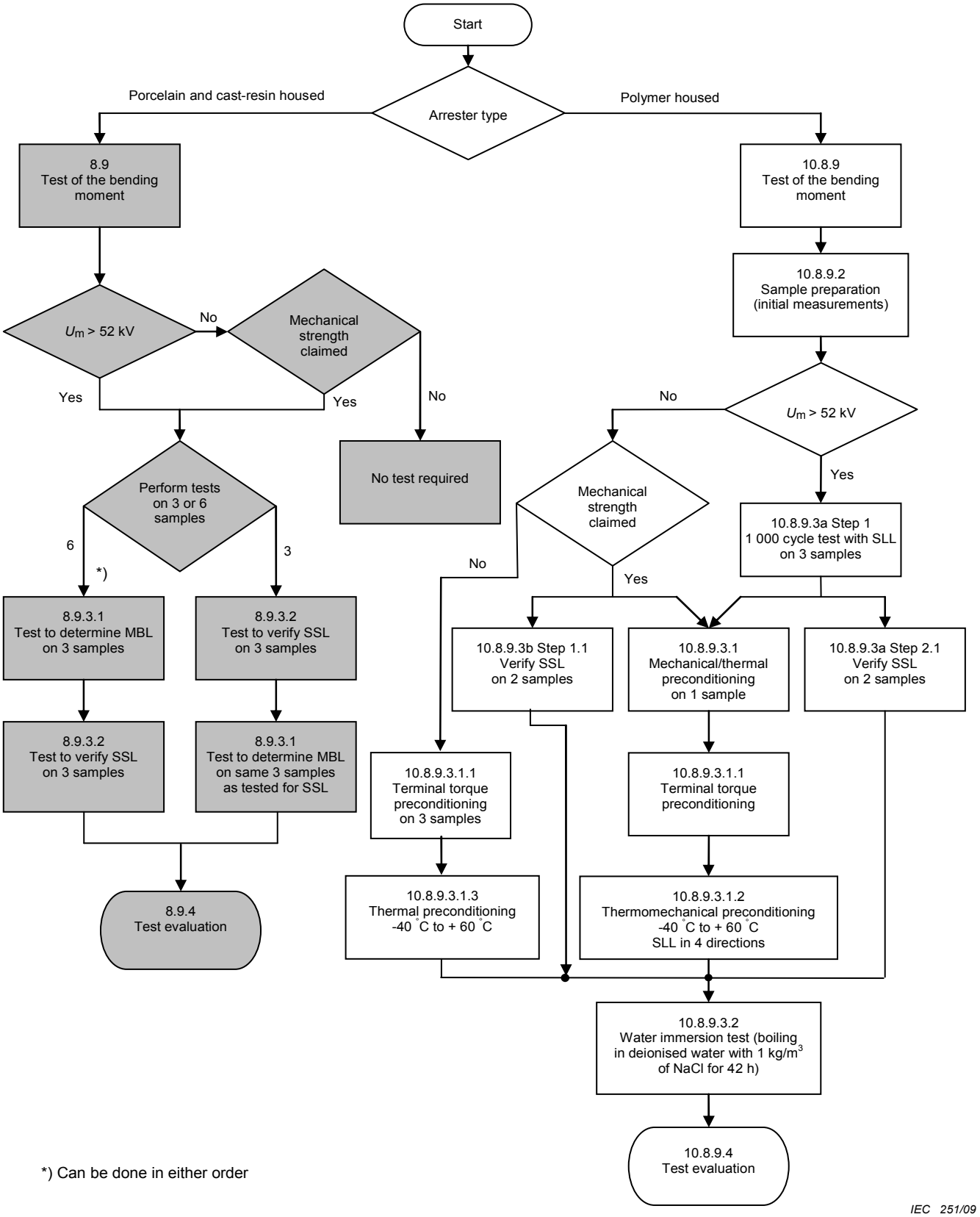


IEC 250/09

Add the following new Clause M.6:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.6 Flow chart – procedures of tests of bending moment for porcelain/cast resin and polymer-housed arresters



*) Can be done in either order

IEC 251/09

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37/354/FDIS	37/357/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

Remplacer les définitions 3.66, 3.67 et 3.68 par les nouvelles définitions suivantes:

3.66
charge à long-terme spécifiée
SLL ***(en anglais Specified Long-term Load)***
force perpendiculaire à l'axe longitudinal d'un parafoudre qu'il est admis d'appliquer en service, en permanence, sans provoquer de dommages mécaniques au parafoudre

3.67
charge à court-terme spécifiée
SSL ***(en anglais Specified Short-term Load)***
force la plus élevée, perpendiculaire à l'axe longitudinal d'un parafoudre, qu'il est admis d'appliquer en service pendant de courtes périodes et pendant des événements relativement rares (par exemple des charges dues à des courants de court-circuit et de fortes rafales de vent) sans provoquer aucun dommage mécanique au parafoudre

NOTE La SSL ne peut pas se référer à des exigences de résistance mécanique pendant des secousses sismiques. Voir M.2.

3.68
charge moyenne de rupture
MBL ***(en anglais Mean Breaking Load)***
charge moyenne de rupture pour les parafoudres à enveloppe en porcelaine ou en résine moulée déterminée à partir d'essais

6.14.1 Moment de flexion

Modifier la NOTE 1 du Paragraphe 6.14.1 comme suit:

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 1 Lors de la détermination de la charge mécanique appliquée à un parafoudre, il convient que l'utilisateur prenne en compte par exemple, le vent, la glace et les forces électromagnétiques susceptibles d'affecter l'installation.

Ajouter le paragraphe suivant à 6.14:

6.14.4 Valeur de la charge moyenne de rupture (MBL)

La MBL doit être au moins égale à 1,2 fois la charge à court-terme spécifiée (SSL) (voir 8.9.4).

Remplacer le Paragraphe 8.9 existant par le nouveau Paragraphe 8.9 suivant:

8.9 Essai du moment de flexion

Cet essai s'applique aux parafoudres à enveloppe en porcelaine et en résine moulée dont la valeur U_m est supérieure à 52 kV. Il s'applique aussi aux parafoudres à enveloppe en porcelaine et en résine moulée de valeur U_m inférieure ou égale à 52 kV pour lesquels le fabricant déclare une résistance à la rupture en flexion.

La procédure d'essai complète est donnée dans le logigramme de l'Annexe M.

8.9.1 Généralités

Cet essai démontre la capacité du parafoudre à résister aux valeurs de moments de flexion déclarées par le fabricant. Normalement, un parafoudre n'est pas conçu pour supporter une charge de torsion. Si un parafoudre est soumis à des charges de torsion, un essai particulier peut être nécessaire après accord entre le fabricant et l'utilisateur.

L'essai doit être réalisé sur des éléments de parafoudres finis sans surpression interne. Pour les parafoudres à un seul élément, l'essai doit être réalisé sur l'élément le plus long de la gamme. Si un parafoudre comporte plus d'un élément ou s'il supporte des moments de flexion différents à chaque extrémité, l'essai doit être réalisé sur l'élément le plus long pour chacun des moments de flexion spécifiés, les charges étant déterminées conformément à M.1.

L'essai doit être réalisé en deux parties sans ordre chronologique imposé:

- un essai du moment de flexion pour déterminer la valeur de la charge moyenne de rupture (MBL);
- un essai du moment de flexion statique avec une charge d'essai égale à la charge à court-terme spécifiée (SSL), c'est à dire 100 % de la valeur de M.3.

8.9.2 Préparation des échantillons

Une extrémité de l'échantillon doit être solidement fixée sur une surface de montage rigide de l'équipement d'essai et une charge doit être appliquée à l'autre extrémité (libre) de l'échantillon pour produire le moment de flexion exigé à l'extrémité fixée. La direction de la charge doit traverser l'axe longitudinal du parafoudre et lui être perpendiculaire. Si le parafoudre n'est pas axisymétrique par rapport à sa résistance à la flexion, le fabricant doit fournir des informations concernant cette résistance non symétrique et la charge doit être appliquée selon un angle soumettant la partie la plus faible du parafoudre au moment de flexion maximal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.9.3 Procédure d'essai

8.9.3.1 Procédure d'essai pour déterminer la valeur de la charge moyenne de rupture (MBL)

Trois échantillons doivent être soumis aux essais. Si l'essai destiné à vérifier la SSL (voir 8.9.3.2) est réalisé en premier, alors il est admis d'en utiliser les échantillons pour la détermination de la MBL. Les échantillons d'essai n'ont pas besoin de contenir leurs éléments internes. Le moment de flexion doit être augmenté progressivement sur chaque échantillon, jusqu'à ce que la rupture se produise dans un temps compris entre 30 s et 90 s. On englobe dans le terme "rupture" toute fracture de l'enveloppe et les dommages qui peuvent apparaître sur le dispositif de fixation ou les accessoires d'extrémité.

La charge moyenne de rupture, MBL, est calculée comme la valeur moyenne des charges de rupture pour les échantillons d'essai.

NOTE Il convient de prendre des précautions car l'enveloppe d'un parafoudre peut éclater lorsqu'elle est soumise à une charge.

8.9.3.2 Procédure d'essai pour vérifier la charge à court-terme spécifiée (SSL)

Trois échantillons doivent être soumis aux essais. Les échantillons d'essai doivent contenir leurs éléments internes. Avant les essais, chaque échantillon doit être soumis à une mesure du taux de fuite (voir 9.1d)) et à un essai de décharges partielles internes (voir 9.1 c)). Si ces essais ont été réalisés comme des essais individuels, il n'est pas nécessaire de les répéter à ce stade.

Le moment de flexion doit être augmenté progressivement sur chaque échantillon, jusqu'à la valeur de la SSL avec une tolérance de $^{+5}_{-0}$%, dans un temps compris entre 30 s et 90 s. Une fois atteinte, la charge d'essai doit être maintenue pendant 60 s à 90 s. La déformation doit être mesurée pendant ce temps. Puis la charge est progressivement relâchée et la déformation résiduelle doit être enregistrée. La déformation résiduelle doit être mesurée dans les 10 min qui suivent le relâchement de la charge.

NOTE 1 Il convient de prendre des précautions car l'enveloppe d'un parafoudre peut se rompre et éclater lorsqu'elle est soumise à une charge.

NOTE 2 Il faut se mettre d'accord avec le fabricant s'il est nécessaire d'appliquer une charge supérieure de plus de 5 % à la SSL, quelle qu'en soit la raison.

8.9.4 Evaluation d'essai

Le parafoudre doit être considéré comme ayant passé l'essai avec succès si

– la valeur moyenne de la charge de rupture, MBL, est ≥ 1,2 × SSL;
– pour l'essai SSL
  – il n'y a aucun dommage mécanique visible;
  – la déformation permanente restante est ≤ 3 mm ou ≤ 10 % (en prenant celle des deux valeurs qui est la plus élevée) de la déformation maximale au cours de l'essai;
  – les échantillons d'essai satisfont à l'essai de fuite conformément à 9.1 d);
  – le niveau de décharge partielle interne des échantillons d'essai ne dépasse pas la valeur spécifiée en 9.1 c);

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Remplacer le Paragraphe 8.10 existant par le nouveau Paragraphe 8.10 suivant:

8.10 Essais d'environnement

Ces essais s'appliquent aux parafoudres à enveloppe en porcelaine et en résine moulée.

8.10.1 Généralités

Les essais d'environnement démontrent par des procédures d'essai accéléré que le système d'étanchéité et les combinaisons métalliques exposées du parafoudre ne sont pas affectés par les conditions environnementales.

L'essai doit être réalisé sur des éléments de parafoudres finis de toute longueur.

Pour les parafoudres avec volume interne de gaz et système d'étanchéité séparé, les éléments internes peuvent être retirés.

Les parafoudres dont les éléments ne diffèrent qu'en longueur et qui sont par ailleurs de même conception, utilisent les mêmes matériaux et possèdent le même système d'étanchéité dans chaque élément, sont considérés comme étant du même type.

8.10.2 Préparation des échantillons

Avant les essais, l'échantillon d'essai doit être soumis aux contrôles d'étanchéité du point 9.1 d).

8.10.3 Procédure d'essai

Les essais spécifiés ci-dessous doivent être réalisés sur un échantillon dans l'ordre indiqué.

8.10.3.1 Essai de cycles de températures

L'essai doit être réalisé conformément à l'essai Nb de la CEI 60068-2-14.

La période chaude doit correspondre à une température d'au moins +40 °C, mais sans excéder +70 °C. La période froide doit correspondre à une température inférieure d'au moins 85 K à la température appliquée en période chaude; toutefois, la température la plus basse en période froide ne doit pas être inférieure à –50 °C:

– gradient de variation de température: 1 K/min;
– durée de chaque palier de température: 3 h;
– nombre de cycles: 10.

8.10.3.2 Essai au brouillard salin

L'essai doit être effectué conformément à l'Article 4 et au Paragraphe 7.6, s'ils sont applicables, de la CEI 60068-2-11:

– concentration en solution salée: 5 % ± 1 % en poids;
– durée de l'essai: 96 h.

8.10.4 Evaluation d'essai

Le parafoudre doit être considéré comme ayant satisfait à l'essai s'il passe avec succès le contrôle d'étanchéité conformément à 9.1 d).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.6 Prescriptions

Ajouter les points suivants à 10.6:

6.14.1 Moment de flexion – modifié par 10.8.9

6.14.3 Embase isolante – modifié par 10.8.9. Les essais d'environnement ne s'appliquent pas.

6.14.4 ne s'applique pas

10.8.1 Généralités

Ajouter les points suivants à 10.8.1:

9) Essai du moment de flexion – Voir 10.8.9

10) Les essais d'environnement ne s'appliquent pas

Supprimer le point suivant de 10.8.1:

13) Essai d'étanchéité

10.8.9 Essai du moment de flexion

Remplacer le Paragraphe 10.8.9 existant par le nouveau Paragraphe 10.8.9 suivant:

10.8.9 Essai du moment de flexion

Cet essai s'applique aux parafoudres à enveloppe en polymère (à l'exception de la résine moulée) (avec ou sans volume interne de gaz) pour une valeur U_m supérieure à 52 kV. Il s'applique aussi aux parafoudres à enveloppe en polymère (à l'exception de la résine moulée) pour une valeur U_m inférieure ou égale à 52 kV pour lesquels le fabricant déclare une résistance à la rupture en flexion.

Les parafoudres à enveloppe en résine moulée doivent être soumis aux essais selon 8.9. Les parafoudres sans valeur déclarée de résistance à la rupture en flexion doivent être soumis au préconditionnement en torsion selon 10.8.9.3.1.1, au préconditionnement thermique selon 10.8.9.3.1.3 et à l'essai d'immersion dans l'eau selon 10.8.9.3.2.

La procédure d'essai complète est donnée dans le logigramme de l'Annexe M.

10.8.9.1 Généralités

Cet essai démontre la capacité du parafoudre à résister aux valeurs de moments de flexion déclarées par le fabricant. Normalement, un parafoudre n'est pas conçu pour supporter une charge de torsion. Si un parafoudre est soumis à des charges de torsion, un essai particulier peut être nécessaire après accord entre le fabricant et l'utilisateur.

L'essai doit être réalisé sur des éléments de parafoudres finis avec la tension assignée la plus élevée de l'élément. Pour les parafoudres à un seul élément, l'essai doit être réalisé sur l'élément le plus long de la gamme avec la tension assignée la plus élevée de cet élément de la gamme. Si un parafoudre comporte plus d'un élément ou s'il supporte des moments de flexion différents à chaque extrémité, l'essai doit être réalisé sur l'élément le plus long pour chacun des moments de flexion spécifiés, les charges étant déterminées conformément à M.1. Toutefois, si la longueur de l'élément le plus long est supérieure à 800 mm, il est admis d'utiliser une longueur inférieure, sous réserve de remplir les exigences suivantes:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– la longueur est au moins aussi grande que la plus élevée des deux valeurs ci-dessous:
  – 800 mm
  – trois fois le diamètre extérieur de l'enveloppe (à l'exclusion des ailettes) au point d'entrée dans les accessoires d'extrémité;
– l'élément fait partie de l'ensemble normal des éléments utilisés pour la conception concernée et n'est pas construit spécialement pour l'essai;
– l'élément à la tension assignée la plus élevée pour cet élément de la gamme.

Un essai en trois étapes successives (deux étapes dans le cas des parafoudres dont la valeur $U_m \leq 52$ kV) doit être réalisé sur trois échantillons comme suit:

– sur les trois échantillons d'essai, un essai cyclique de 1000 cycles avec une charge d'essai égale à la charge à long terme spécifiée (SLL);
– sur deux des échantillons, un essai du moment de flexion statique avec charge d'essai égale à la charge à court-terme spécifiée (SSL), c'est à dire 100 % de la valeur de M.3 et sur le 3ème échantillon un essai de préconditionnement mécanique selon 10.8.9.3.1;
– sur les trois échantillons, un essai d'immersion dans l'eau selon 10.8.9.3.2.

La tolérance sur les charges spécifiées doit être de $^{+5}_{-0}$%.

NOTE 1 L'essai cyclique n'est pas exigé pour les parafoudres d'une valeur $U_m \leq 52$ kV.

NOTE 2 Si +5 % est dépassé, cela doit faire l'objet d'un accord avec le fabricant.

10.8.9.2 Préparation des échantillons

Les échantillons d'essai doivent contenir leurs éléments internes.

Avant l'essai, chaque échantillon doit être soumis aux essais suivants:

– essais électriques réalisés dans l'ordre suivant:
  – pertes de puissance mesurées à la valeur U_c et à une température ambiante de 20 °C ± 15 K;
  – essai de décharges partielles internes selon 9.1 c);
  – essai de tension résiduelle à (0,01 à 1) fois le courant de décharge nominal; la forme d'onde du courant doit être dans la gamme T_1/T_2 = (4 à 10)/(10 à 25) µs;
– essais d'étanchéité conformément à 9.1 d) pour les parafoudres avec volume interne de gaz et système d'étanchéité séparé.

Si l'essai de décharge partielle selon 9.1 c) et l'essai d'étanchéité selon 9.1 d) ont été exécutés en tant qu'essais individuels de série, il n'est pas nécessaire de les répéter cette fois.

Une extrémité de l'échantillon doit être solidement fixée sur une surface de montage rigide de l'équipement d'essai et une charge doit être appliquée à l'autre extrémité (libre) de l'échantillon pour produire le moment de flexion exigé à l'extrémité fixée. La direction de la charge doit traverser l'axe longitudinal du parafoudre et lui être perpendiculaire. Si le parafoudre n'est pas axisymétrique par rapport à sa résistance à la flexion, le fabricant doit fournir des informations concernant cette résistance non symétrique et la charge doit être appliquée selon un angle soumettant la partie la plus faible du parafoudre au moment de flexion maximal.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.8.9.3 Procédure d'essai

L'essai doit être réalisé sur trois échantillons. Pour les parafoudres pour une valeur de U_m > 52 kV, l'essai est réalisé en trois étapes. Pour les parafoudres pour une valeur de $U_m \leq 52$ kV, l'essai est réalisé en deux étapes.

a) Parafoudres pour une valeur U_m > 52 kV

Etape 1:

– Soumettre les trois échantillons à 1000 cycles de moments de flexion, chaque cycle comprenant une application de charge partant de zéro pour atteindre la charge à long terme spécifiée (SLL) dans une direction, suivie d'une application de charge pour atteindre la SLL dans la direction opposée, suivie d'un retour à une charge nulle. Ce mouvement cyclique doit avoir une forme pratiquement sinusoïdale avec une fréquence comprise entre 0,01 Hz et 0,5 Hz.

NOTE Compte tenu de la commande de la machine d'essai, plusieurs cycles peuvent être nécessaires pour obtenir la SLL. Il est recommandé que le nombre maximal de cycles fasse l'objet d'un accord avec le constructeur. Il convient que ces cycles ne soient pas comptabilisés dans les 1000 cycles prescrits.

La déformation maximale au cours de l'essai et toute déformation résiduelle doivent être enregistrées. La déformation résiduelle doit être mesurée dans les 10 min qui suivent le relâchement de la charge.

Etape 2.1:

Soumettre deux des échantillons ayant subi l'étape 1 à un essai de moment de flexion. Le moment de flexion doit être progressivement augmenté jusqu'à la valeur de charge à court-terme spécifiée (SSL) dans un délai de 30 s à 90 s. Lorsque la charge d'essai est atteinte, celle-ci doit être maintenue pendant 60 s à 90 s. La déformation doit être mesurée au cours de cette période. Ensuite la charge doit être progressivement relâchée.

La déformation maximale au cours de l'essai et la déformation résiduelle doivent être enregistrées. La déformation résiduelle doit être mesurée entre 1 min et 10 min après le relâchement de la charge.

Etape 2.2:

Soumettre le troisième échantillon de l'étape 1 au préconditionnement mécanique/thermique selon 10.8.9.3.1.

Etape 3:

Soumettre les trois échantillons à l'essai d'immersion dans l'eau selon 10.8.9.3.2.

b) Parafoudres pour une valeur $U_m \leq 52$ kV

Etape 1.1:

Soumettre deux échantillons à un essai de moment de flexion. Le moment de flexion doit être progressivement augmenté jusqu'à la valeur de charge à court-terme spécifiée (SSL) dans un délai de 30 s à 90 s. Lorsque la charge d'essai est atteinte, celle-ci doit être maintenue pendant 60 s à 90 s. La déformation doit être mesurée au cours de cette période. Ensuite la charge doit être progressivement relâchée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La déformation maximale au cours de l'essai et toute déformation résiduelle doivent être enregistrées. La déformation résiduelle doit être mesurée dans les 10 min qui suivent le relâchement de la charge.

Etape 1.2:

Soumettre un troisième échantillon au préconditionnement mécanique/thermique selon 10.8.9.3.1.

Etape 2:

Soumettre les trois échantillons à l'essai d'immersion dans l'eau selon 10.8.9.3.2.

10.8.9.3.1 Préconditionnement mécanique/thermique

Ce préconditionnement fait partie de la procédure d'essai de 10.8.9.3 et doit être réalisé sur l'un des échantillons d'essai définis en 10.8.9.3.

10.8.9.3.1.1 Préconditionnement en torsion

La torsion du parafoudre spécifiée par le constructeur doit être appliquée à l'échantillon d'essai pendant une durée de 30 s.

10.8.9.3.1.2 Préconditionnement thermomécanique

Cette partie de l'essai s'applique seulement aux parafoudres pour lesquels une résistance à la rupture en flexion est déclarée.

L'échantillon est soumis à la charge à long terme spécifiée (SLL) dans quatre directions et avec les variations thermiques décrites aux Figures 6 et 7.

NOTE Si, dans des applications particulières, d'autres charges sont dominantes, il convient que ces charges dominantes soient appliquées en remplacement. Il convient que la durée totale d'essai et le cycle de température restent inchangés.

Les variations thermiques sont constituées de deux cycles de 48 h d'échauffement et de refroidissement comme cela est décrit à la Figure 6. La température des périodes chaudes et froides doit être maintenue pendant au moins 16 h. L'essai doit être réalisé à l'air.

La charge mécanique statique appliquée doit être égale à la SLL définie par le constructeur. Sa direction charge toutes les 24 h à toute température au cours de la transition entre le chaud et le froid ou entre le froid et le chaud comme défini à la Figure 7.

Il est admis d'interrompre l'essai pour la maintenance pendant une durée totale de 4 h et de le relancer après l'interruption. Le cycle reste valide.

Toute déformation résiduelle mesurée à partir de la position initiale de charge nulle doit être enregistrée. La déformation résiduelle doit être mesurée entre 1 min et 10 min après le relâchement de la charge.

10.8.9.3.1.3 Préconditionnement thermique

Cette partie de l'essai s'applique seulement aux parafoudres pour lesquels aucune résistance à la rupture en flexion n'est déclarée.

L'échantillon est soumis aux variations thermiques comme cela est décrit à la Figure 6 sans appliquer aucune charge.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les variations thermiques sont constituées de deux cycles de 48 h d'échauffement et de refroidissement comme cela est décrit à la Figure 6. La température des périodes chaudes et froides doit être maintenue pendant au moins 16 h. L'essai doit être réalisé à l'air.

10.8.9.3.2 Essai d'immersion dans l'eau

Les échantillons d'essai doivent être conservés pendant 42 h immergés dans un récipient, dans de l'eau bouillante déionisée avec 1 kg/m^3 de NaCl.

NOTE 1 Les caractéristiques données ci-dessus pour l'eau sont celles qui sont mesurées au début de l'essai.

NOTE 2 Cette température (eau bouillante) peut être ramenée à 80 °C (avec une durée minimale de 52 h) après accord entre l'utilisateur et le constructeur, si le constructeur déclare que le matériau utilisé pour l'étanchéité n'est pas capable de résister à la température d'ébullition de l'eau pendant 42 h. Cette valeur de 52 h peut être portée à 168 h (c'est à dire une semaine) après accord entre le constructeur et l'utilisateur.

A la fin de l'ébullition, le parafoudre doit rester dans le récipient jusqu'à ce que l'eau refroidisse jusqu'à environ 50 °C et il doit être maintenu dans l'eau à cette température jusqu'à ce que les essais de vérification puissent être réalisés. On doit retirer le parafoudre de l'eau et le refroidir à la température ambiante en une durée maximale de trois constantes de temps thermiques de l'échantillon (issues des courbes de refroidissement de l'Annexe B). La température de maintien de 50 °C n'est nécessaire que s'il faut reporter les essais de vérification à l'issue de l'essai d'immersion dans l'eau comme indiqué à la Figure 8. Les essais d'évaluation doivent être réalisés dans le temps spécifié en 10.8.9.4. Après son retrait de l'eau, il est admis de laver l'échantillon à l'eau du robinet.

10.8.9.4 Evaluation d'essai

Les essais selon 10.8.9.2 doivent être répétés sur chaque échantillon d'essai.

Le parafoudre doit être considéré satisfaisant si les critères suivants sont satisfaits:

a) Parafoudres pour une valeur U_m > 52 kV

Après l'étape 2:

– il n'y a aucun dommage visible;

– la pente de la courbe force-déformation reste positive jusqu'à la valeur SSL excepté pour des creux inférieurs à 5 % de l'amplitude SSL. Le taux d'échantillonnage des appareils de mesure numériques doit être d'au moins 10 s^{-1}. La fréquence de coupure de l'équipement de mesure ne doit pas être inférieure à 5 Hz.

La déformation maximale au cours de l'étape 1 et de l'étape 2 et toute déformation permanente restante après l'essai doivent être consignées.

Après l'étape 3:

dans les 8 h suivant le refroidissement défini à la Figure 8:

– l'augmentation des pertes de puissance, mesurée à U_c et à une température ambiante qui ne s'éloigne pas de plus de 3 K des mesures initiales, n'est pas supérieure à la valeur la plus élevée de 20 mW/kV de l'U_c (mesurée à la valeur U_c) ou 20 %;

– la décharge partielle interne mesurée à 1,05 fois U_c ne dépasse pas 10 pC;

à tout moment après les pertes de puissance ci-dessus et les mesures de décharge partielle:

– pour les parafoudres à volume interne de gaz et système d'étanchéité séparé, les échantillons satisfont à l'essai d'étanchéité conformément à 9.1 d);

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– la tension résiduelle mesurée sur l'échantillon complet pour la même valeur de courant et avec la même forme d'onde que la mesure initiale ne présente pas une différence de plus de 5 % par rapport à la mesure initiale;

– la différence de tension entre deux impulsions successives avec le courant de décharge nominal ne dépasse pas 2 % et les oscillogrammes de tension et de courant ne révèlent aucun claquage partiel ou complet de l'échantillon d'essai. La forme de l'onde de courant doit être entre T_1/T_2 = (4 à 10)/(10 à 25) µs, et les impulsions doivent être administrées à 50-60 s d'intervalle.

NOTE Dans le cas de parafoudres extra longs dans lesquels les résistances peuvent être démontées, cette partie de l'essai d'évaluation peut être réalisée sur les résistances individuelles ou sur les colonnes de résistances. Si les résistances ne peuvent pas être démontées, une procédure possible consisterait à percer un trou dans l'isolation du parafoudre pour établir un contact avec la colonne interne au niveau d'une entretoise métallique et de cette manière être en mesure de soumettre des sections plus courtes de parafoudres aux essais.

– la variation de la tension de référence mesurée avant et après les deux essais de tension résiduelle ne dépasse pas 2 %.

b) Parafoudres pour une valeur $U_m \leq 52$ kV

Après l'étape 1:

– il n'y a aucun dommage visible;

– pour l'étape 1.1, la pente de la courbe force-déformation reste positive jusqu'à la valeur SSL excepté pour des creux inférieurs à 5 % de l'amplitude SSL. Le taux d'échantillonnage des appareils de mesure numériques doit être d'au moins 10 s^{-1}. La fréquence de coupure de l'équipement de mesure ne doit pas être inférieure à 5 Hz.

La déformation maximale au cours de l'étape 1 et toute déformation permanente restante après l'essai doivent être consignées.

Après l'étape 2:

dans les 8 h suivant le refroidissement défini à la Figure 8:

– l'augmentation des pertes de puissance, mesurée à U_c et à une température ambiante qui ne s'éloigne pas de plus de 3 K des mesures initiales, n'est pas supérieure à la valeur la plus élevée de 20 mW/kV de l'U_c (mesurée à la valeur U_c) ou 20 %;

– la décharge partielle interne mesurée à 1,05 fois U_c ne dépasse pas 10 pC;

à tout moment après les pertes de puissance ci-dessus et les mesures de décharge partielle:

– pour les parafoudres à volume interne de gaz et système d'étanchéité séparé, les échantillons satisfont à l'essai d'étanchéité conformément à 9.1 d);

– la tension résiduelle mesurée à la même valeur de courant et avec la même forme d'onde que la mesure initiale ne présente pas une différence de plus de 5 % par rapport à la mesure initiale;

– la différence de tension entre deux impulsions successives avec le courant de décharge nominal ne dépasse pas 2 % et les oscillogrammes de tension et de courant ne révèlent aucun claquage partiel ou complet de l'échantillon d'essai. La forme de l'onde de courant doit être entre T_1/T_2 = (4 à 10)/(10 à 25) µs et les impulsions doivent être administrées à 50-60 s d'intervalle.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– la variation de la tension de référence mesurée avant et après les deux essais de tension résiduelle ne dépasse pas 2 %.

NOTE Dans le cas de parafoudres extra longs dans lesquels les résistances peuvent être démontées, cette partie de l'essai d'évaluation peut être réalisée sur les résistances individuelles ou sur les colonnes de résistances. Si les résistances ne peuvent pas être démontées, une procédure possible consisterait à percer un trou dans l'isolation du parafoudre pour établir un contact avec la colonne interne au niveau d'une entretoise métallique et de cette manière pour être en mesure de soumettre des sections plus courtes de parafoudres aux essais.

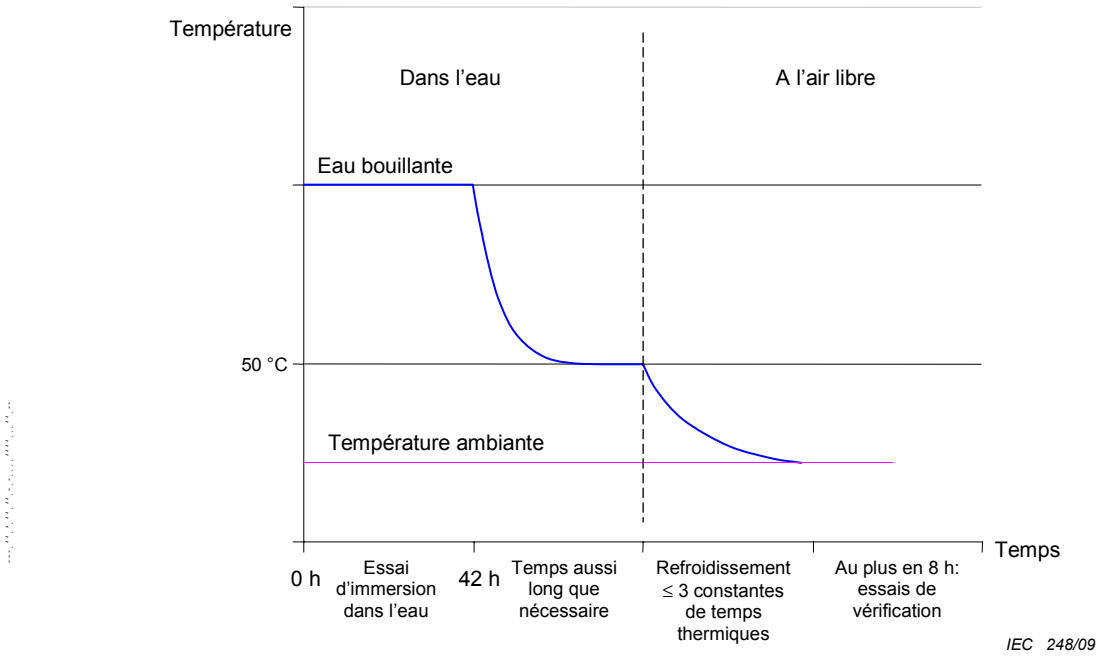
Supprimer le Paragraphe 10.8.10.

Supprimer le Paragraphe 10.8.13.

Transférer les Figures 6 et 7 dans le Paragraphe 10.8.9.

Figure 8 – Essai d'immersion dans l'eau

Remplacer la Figure 8 existante par la nouvelle Figure 8 suivante:



10.8.14.3

Ajouter le nouveau texte suivant:

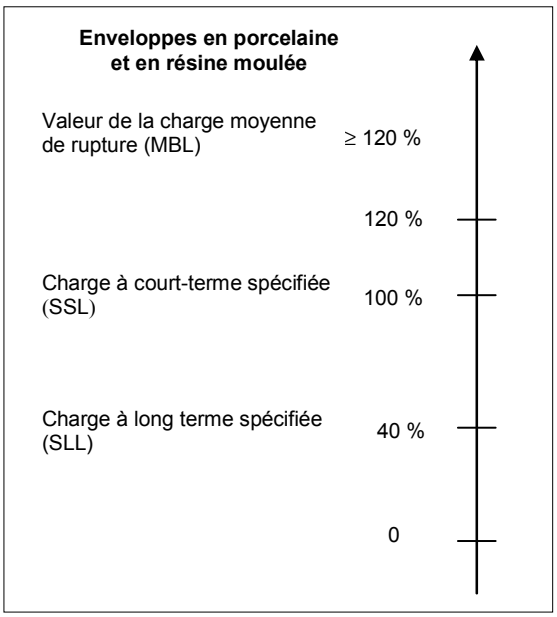
Pour les parafoudres à volume interne de gaz et système d'étanchéité séparé, un essai d'étanchéité réussi doit être mené conformément à 9.1 d).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

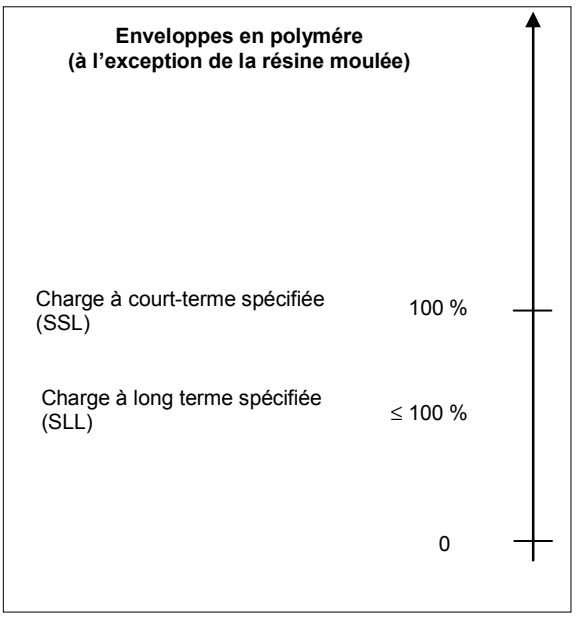
M.3 Définition des charges mécaniques

Remplacer l'Article M.3 existant par le nouvel Article M.3 suivant:

M.3 Définition des charges mécaniques



IEC 249/09



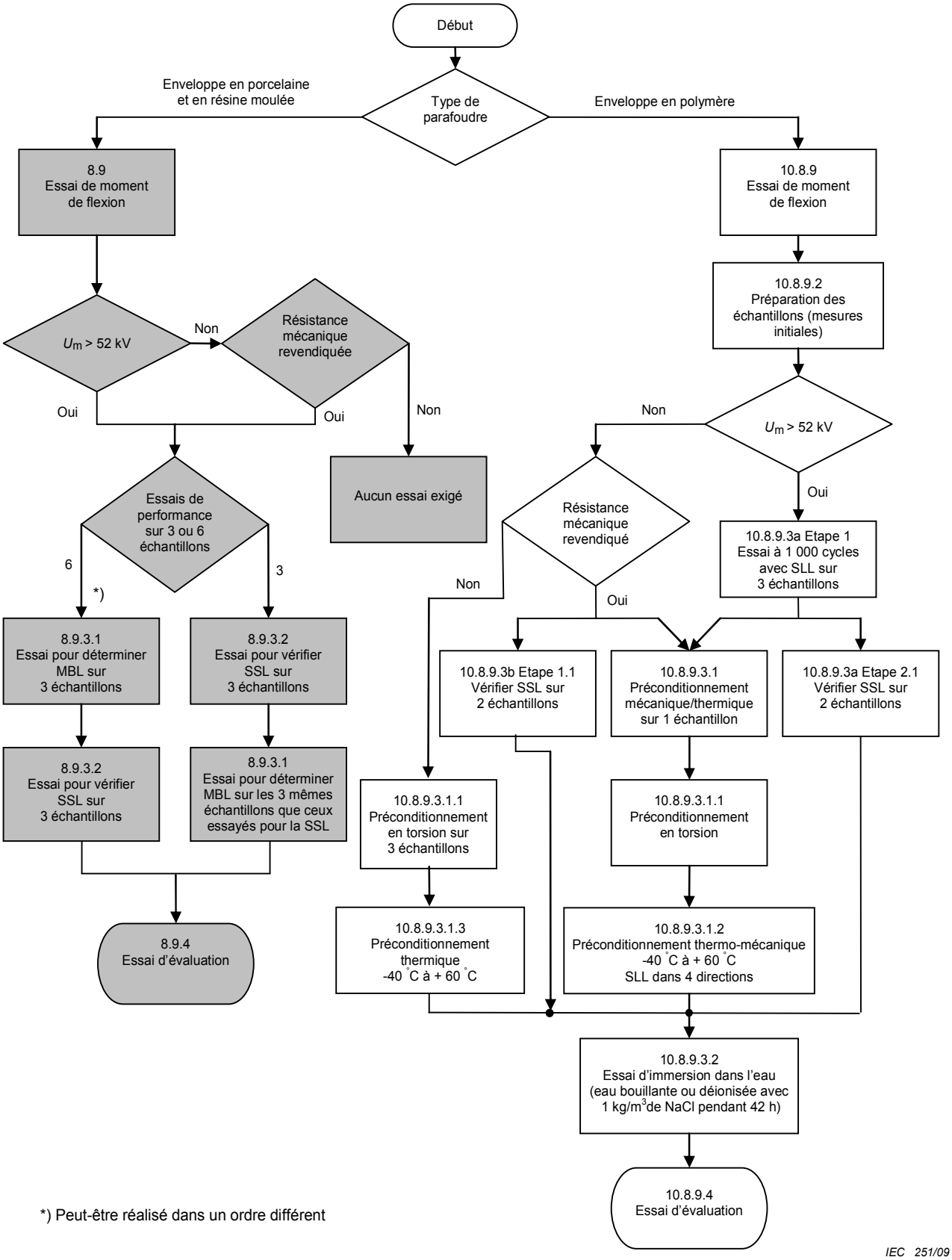
IEC 250/09

Page 306

Ajouter le nouvel Article M.6 suivant:

M.6 Logigramme – Procédures des essais de moment de flexion pour les parafoudres à enveloppe en porcelaine/en résine moulée et en polymère

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



*) Peut-être réalisé dans un ordre différent

IEC 251/09

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale