

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

AC motor capacitors – Part 2: Motor start capacitors

Condensateurs des moteurs à courant alternatif – Partie 2: Condensateurs de démarrage de moteurs

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60252-2:2010/AMD1:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**AC motor capacitors –
Part 2: Motor start capacitors**

**Condensateurs des moteurs à courant alternatif –
Partie 2: Condensateurs de démarrage de moteurs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

J

ICS 31.060.30; 31.060.70

ISBN 978-2-8322-1057-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 33: Power capacitors and their applications.

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

FDIS	Report on voting
33/533/FDIS	33/539/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 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.

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

2 Normative references

Replace the reference to IEC 60529 by the following:

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

Replace the reference to ISO 4046 by the following:

ISO 4046:2002, *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary*

3 Terms and definitions

3.29

class of safety protection

Replace definition 3.29 by the following:

3.29**class of safety protection**

degree of safety protection identified by one of four codes to be marked on the capacitor

Note 1 to entry: This definition does not apply to electrolytic capacitors.

3.29.1**(S0) class of safety protection**

degree of safety protection indicating that the capacitor type has no specific failure protection

Note 1 to entry: Formerly referred to as P0.

3.29.2**(S1) class of safety protection**

degree of safety protection indicating that the capacitor type may fail in the open-circuit or short-circuit mode and is protected against fire or shock hazard

Note 1 to entry: Compliance is verified by the test described in 5.1.16.3 and 5.1.16.5.

Note 2 to entry: Formerly referred to as P1.

3.29.3**(S2) class of safety protection**

degree of safety protection indicating that the capacitor type has been designed to fail in the open-circuit mode only and is protected against fire or shock hazard.

Note 1 to entry: Compliance is verified by the test described in 5.1.16.3 and 5.1.16.5.

Note 2 to entry: Formerly referred to as P2.

3.29.4**(S3) class of safety protection**

degree of safety protection indicating that the capacitor is of segmented film construction as defined in 3.6

Note 1 to entry: This capacitor type is required to fail with low residual capacitance ($<1\% C_N$) and has protection against fire and shock hazard. Compliance is verified by the test described in 5.1.16.4 and 5.1.16.6.

5.1.16 Destruction test

Replace Subclause 5.1.16 by the following:

5.1.16 Destruction test**5.1.16.1 General**

This test is optional.

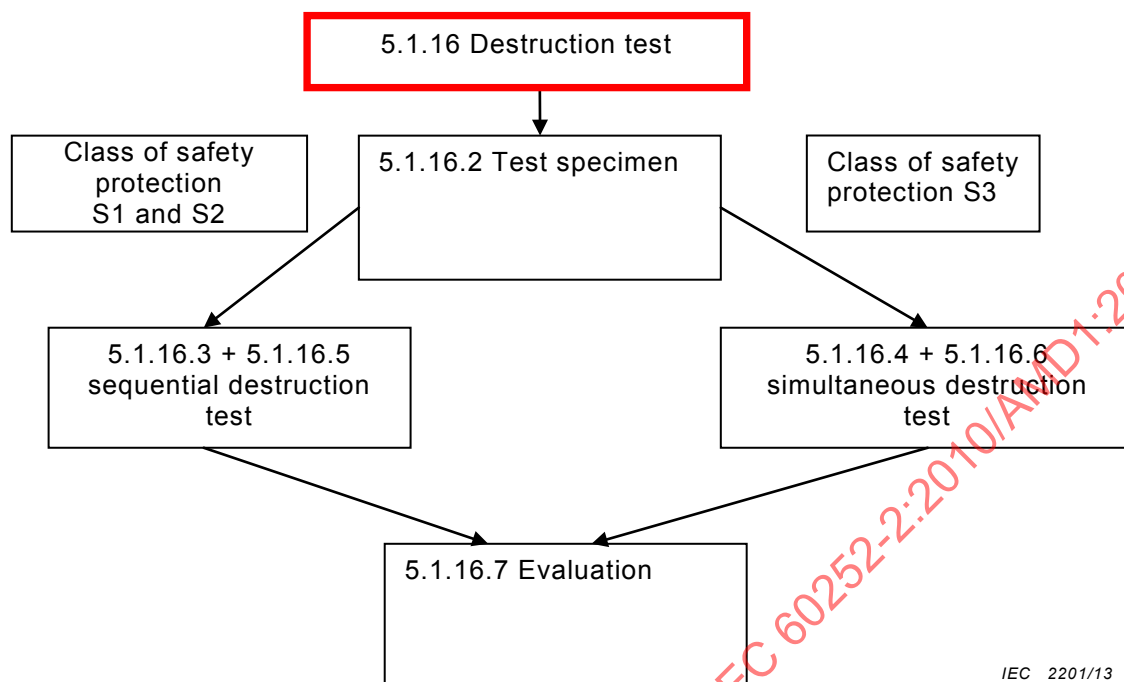
Refer to revised definition 3.29 for the appropriate test for each class of safety protection.

Capacitors marked S0 are not required to be tested in accordance with this subclause.

Capacitors fitted with overpressure disconnect device designated S1 and S2 shall be subjected to the sequential DC and AC test described in 5.1.16.3 and 5.1.16.5.

Capacitors with segmented film as defined in 3.6 and designated S3 class of safety protection shall be subjected to the simultaneous DC and AC test described in 5.1.16.4 and 5.1.16.6.

For capacitors designated S1, S2 and S3 refer to the chart shown in Figure 1:



IEC 2201/13

Figure 1 – Destruction test

5.1.16.2 Test specimens

The test is to be carried out on 10 samples, with a similar specimen of 10 samples held in reserve for possible retest. Half the test specimens (5) shall have passed the test according to 5.1.4.1. The remaining five capacitors shall have passed the endurance test described in 5.1.13 (group 2).

For capacitors with a metal case, the metal case shall be connected to one of the terminals of the voltage source.

If a distinction can be made between the capacitor terminals, the group shall be subdivided into two subgroups. The first subgroup shall have terminal A connected to the case, the second subgroup shall have terminal B connected to the case.

5.1.16.3 Test apparatus for sequential DC and AC test (capacitor type S1 and S2)

5.1.16.3.1 Test apparatus for d.c. conditioning

Apparatus for carrying out the d.c. conditioning is shown in Figure 2. The d.c. source shall be capable of delivering an open-circuit voltage equivalent to $10 U_N$ and have a sustained short circuit capability greater than 50 mA.

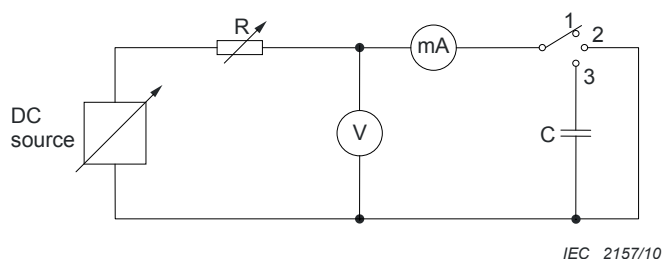


Figure 2 – Test apparatus for d.c. conditioning

The d.c. source is adjusted to provide an open-circuit voltage equivalent to $10 U_N$ with the switch in position 1.

A variable resistor R is adjusted to provide a current of 50 mA with the switch in position 2. DC voltage is applied to the test capacitor with the switch in position 3.

5.1.16.3.2 Test apparatus for a.c. destruction test

- The instantaneous short-circuit current of the a.c. supply shall be at least 300 A.
- A 25 A slow-blow fuse and adjustable inductance (L) shall be inserted between the a.c. source and the capacitor (see Figure 3).

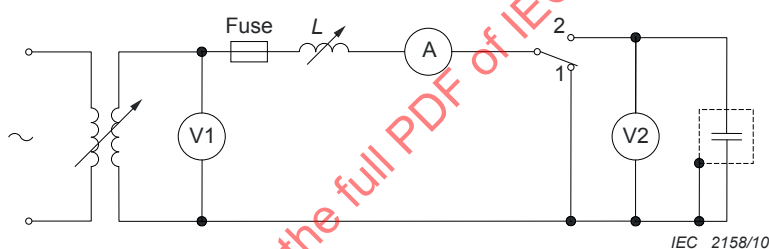


Figure 3 – Test apparatus for a.c. destruction test

The inductor shall be so adjusted that, with the switch in position 1 and a voltage of $1,3 U_N$ applied across the voltmeter V1, a current equal to 1,3 times the capacitor rated current (I_N) flows.

The capacitor is energized with the switch in position 2.

NOTE The variable inductor L in Figure 3 may be replaced by the arrangement shown in Figure 4 whereby T2 is a fixed ratio transformer and L_f is a fixed inductor. A variable ratio transformer T1 is used to adjust the inductive current.

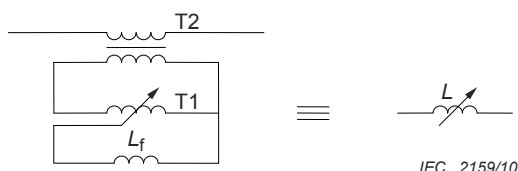
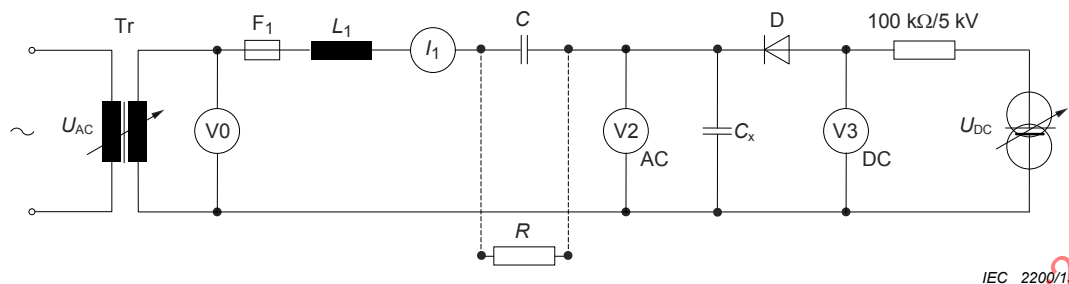


Figure 4 – Arrangement to produce the variable inductor L in Figure 3

5.1.16.4 Test apparatus for simultaneous DC and AC test (capacitor type S3)

Apparatus for carrying out the simultaneous DC and AC test is shown in Figure 5. The d.c. source (U_{dc}) shall be capable of delivering an open-circuit voltage equivalent to $10 U_N$ and

shall have a sustained short-circuit capability greater than 50 mA but limited to 50 mA during the test.



- Tr Transformer (AC power supply) with sufficient capacity to supply an instantaneous short-circuit current of at least 300 A
- F₁ Slow-blow fuse, rated 25 A
- L₁ Inductor of approximately 10 mH for grid decoupling (resonant free in all switching modes)
- C Capacitor for DC decoupling: $C \geq 10 \times C_x$ (e.g. $C = 330 \mu\text{F} \rightarrow C_{x\text{max}} = 33 \mu\text{F}$), $U_{c\text{max}} = 5 \text{ kV}$
- C_x Capacitor under test
- D High voltage diode for AC decoupling
- I₁ AC current: $1,3 \times I_R$ at the beginning of the test when the capacitor is full operative (I_R = Rated current of the capacitor under test)
- V2 AC test voltage: $1,3 \times U_R$ (U_R = Rated voltage of the capacitor under test)
- V3 DC test voltage: Voltage increase from 0 V to max. $10 \times U_R$ at a rate of 200 V/min (U_R = Rated voltage of the capacitor under test)
- R Resistor for capacitor discharging at the end of the test

Figure 5 – Test apparatus for simultaneous DC and AC

5.1.16.5 Test procedure for sequential DC and AC test (capacitor type S1 and S2)

5.1.16.5.1 General

The test shall be conducted in four stages:

- 5.1.16.5.2 Preparation and pre-conditioning,
- 5.1.16.5.3 DC conditioning,
- 5.1.16.5.4 AC destruction test,
- 5.1.16.7 Evaluation of the failure.

NOTE The purpose of the d.c. conditioning is to produce a dielectric breakdown condition. It is not the intention that d.c. conditioning is used to create open-circuit capacitors.

5.1.16.5.2 Preparation and pre-conditioning

All the test specimens shall be prepared and pre-conditioned as follows:

The capacitors shall be wrapped closely in tissue paper complying with 6.86 of ISO 4046:2002 and mounted within an "air circulating" test chamber at $t_c + 10 \text{ }^\circ\text{C}$. The temperature deviation shall not exceed $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. In preparation for the destruction test, the specimens shall have rated voltage (U_N) applied for 2 h at $t_c + 10 \text{ }^\circ\text{C}$.

No open-circuit or short-circuit capacitors are permitted. If this occurs, the type shall be declared a failure.

5.1.16.5.3 DC conditioning

Five capacitors that have passed the endurance test (group 2) shall be pre-heated to a temperature of $t_c + 10\text{ °C}$ before d.c. conditioning. The remaining five capacitors, having passed the test in 5.1.4.1 shall be tested at room temperature.

The voltage of a d.c. source (see Figure 2) shall be raised from zero to a maximum of $10 U_N$ at a rate of approximately 200 V/min until a short-circuit occurs or $10 U_N$ has been reached.

Capacitors shall be removed from d.c. conditioning when the voltage indicated on the voltmeter is zero or $10 U_N$ has been reached and maintained for a period of 5 min or other period as defined by the manufacturer.

A capacitor that becomes open-circuit after the d.c. conditioning shall be replaced by another sample and not counted. The d.c. conditioning test may be repeated on new samples until all the 10 reserve specimens referred to in 5.1.16.2 have been used up. If the required number of capacitors with dielectric breakdown cannot be achieved, then the test shall be regarded as failed.

5.1.16.5.4 AC destruction test

With the capacitors maintained at the d.c. conditioning temperature, they shall then have applied an a.c. voltage of $1,3 U_N$ (see Figure 3). If the capacitor clears (becomes operative) or becomes open-circuit, the voltage shall be maintained for 5 min. If the capacitor is still operative after 5 min then the d.c. conditioning shall be repeated.

If the capacitor becomes short-circuit then the test shall be maintained for 8 h.

5.1.16.6 Test procedure for simultaneous DC and AC test (capacitor type S3)

5.1.16.6.1 Preparation and pre-conditioning

Same as 5.1.16.5.2.

5.1.16.6.2 Simultaneous DC and AC test

Five capacitors that have passed the endurance test (group 2) shall be pre-heated to a temperature of $t_c + 10\text{ °C}$ before testing. The remaining five capacitors, having passed the test in 5.1.4.1 shall be tested at room temperature.

Apply a constant a.c. voltage of $1,3 U_N$ at U_{ac1} (V_2) and measure the initial current (I_1).

The voltage of a d.c. source U_{dc1} (V_3) shall be raised from zero to a maximum of $10 U_N$ at a rate of approximately 200 V/min until the capacitor becomes inoperative or $10 U_N$ has been reached.

The capacitor shall be considered as failed if it does not become inoperative (capacitance $< 1\% C_N$) within 5 minutes at $10 U_N$.

The d.c. current shall be limited to 50 mA.

NOTE Inoperative means the current is lower than 1 % of the initial current measured at the same a.c. voltage and frequency as the initial measurement.

5.1.16.7 Evaluation of the failure

After completion of the test, the tissue paper shall not have burnt on any test specimen; however, it may be discoloured by escaping substances.

Each capacitor shall meet the following:

- a) escaping liquid material may wet the outer surface of the capacitor, but not fall away in drops;
- b) internal live parts shall not be accessible to the standard test finger (see Figure 1 of IEC 60529:2001);
- c) burning or scorching of the tissue paper shall not be evident, since this would indicate that flames or fiery particles have been emitted from the openings;
- d) the capacitor shall withstand the test of 5.1.8 with the voltage being reduced to 0,8 times the value indicated.

The test is concluded when 10 capacitors have become short circuit or open circuit (for capacitors type S1), open circuit (for capacitors type S2) or inoperative with capacitance measuring $<1\% C_N$ (for capacitors type S3).

If one of the test specimens does not satisfy the criteria according to a) or d) above, the test may be repeated once on a further 10 samples. However, all capacitors shall pass the repeat test.

If more than one capacitor does not satisfy the criteria according to a) or d), then the test shall be regarded as failed. All capacitors must satisfy the requirements of b) and c).

5.4 Marking

Replace item k) with:

- k) class of safety protection, for example, S0, S1, S2, S3;

6.1.8 Capacitance and Power factor measurement

Replace all references to "Figure 4" by "Figure 6".

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60252-2:2010/AMD1:2013

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 33 de la CEI: Condensateurs de puissance et leurs applications.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
33/533/FDIS	33/539/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 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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

2 Références normatives

Remplacer la référence à la CEI 60529 par ce qui suit:

CEI 60529:2001, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

Remplacer la référence à l'ISO 4046 par ce qui suit:

ISO 4046:2002, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

3 Termes et définitions

3.29

classe relative à la protection de sécurité

Remplacer le texte de la définition 3.29 par ce qui suit:

3.29**classe relative à la protection de sécurité**

degré de protection de sécurité identifié par un des quatre codes à indiquer sur le condensateur

Note 1 à l'article: Cette définition ne s'applique pas aux condensateurs électrolytiques.

3.29.1**classe (S0) relative à la protection de sécurité**

degré de protection de sécurité indiquant que le condensateur de ce type ne possède pas de protection particulière contre un défaut

Note 1 à l'article: Désigné auparavant par P0.

3.29.2**classe (S1) relative à la protection de sécurité**

degré de protection de sécurité indiquant que le condensateur de ce type peut cesser de fonctionner en mode circuit ouvert ou en mode court-circuit et qu'il est protégé contre les risques concernant le feu et les chocs

Note 1 à l'article: La conformité est vérifiée par les essais décrits en 5.1.16.3 et 5.1.16.5.

Note 2 à l'article: Désigné auparavant par P1.

3.29.3**classe (S2) relative à la protection de sécurité**

degré de protection de sécurité indiquant que le condensateur de ce type a été conçu pour cesser de fonctionner en mode circuit ouvert uniquement et qu'il est protégé contre les risques concernant le feu et les chocs

Note 1 à l'article: La conformité est vérifiée par les essais décrits en 5.1.16.3 et 5.1.16.5.

Note 2 à l'article: Désigné auparavant par P2.

3.29.4**classe (S3) relative à la protection de sécurité**

degré de protection de sécurité indiquant que le condensateur est construit en film segmenté, tel que défini en 3.6

Note 1 à l'article: Il est nécessaire que ce type de condensateur cesse de fonctionner avec une capacité résiduelle faible ($<1\% C_0$), et il est protégé contre les risques concernant le feu et les chocs. La conformité est vérifiée par les essais décrits en 5.1.16.4 et 5.1.16.6.

5.1.16 Essai de destruction

Remplacer le Paragraphe 5.1.16 par ce qui suit:

5.1.16 Essai de destruction**5.1.16.1 Généralités**

Cet essai est facultatif.

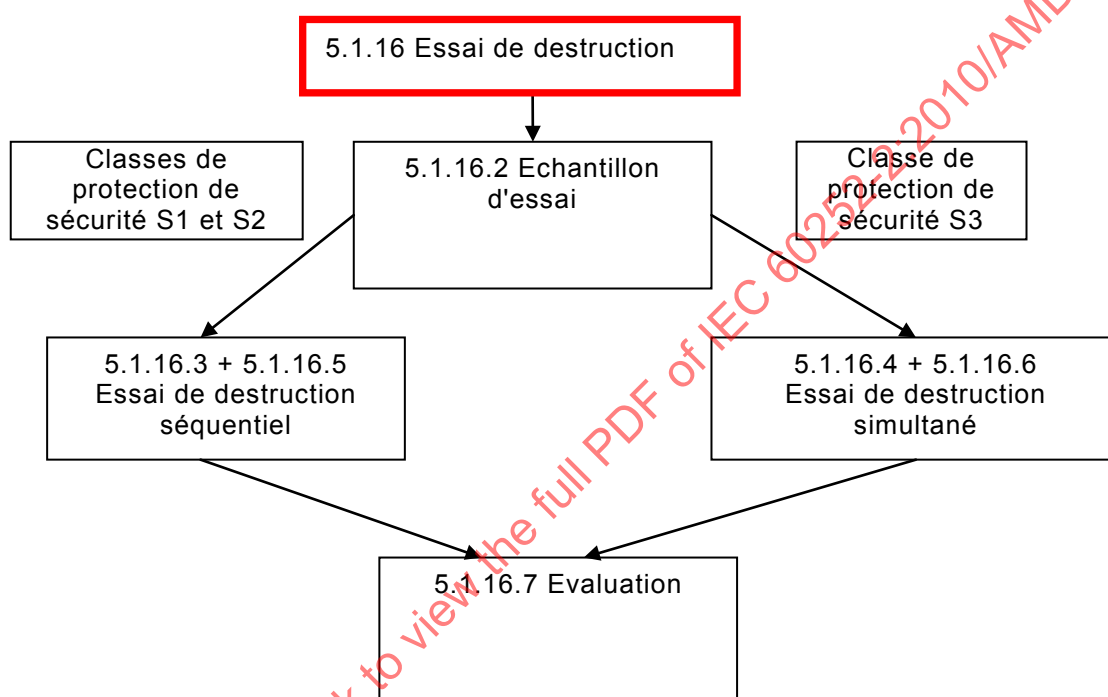
Se reporter à la définition révisée 3.29 pour l'essai approprié pour chaque classe relative à la protection de sécurité.

Il n'est pas nécessaire que les condensateurs marqués S0 soient soumis aux essais conformément à ce paragraphe.

Les condensateurs équipés d'un dispositif de déconnexion à surpression, désignés par S1 et S2, doivent être soumis à l'essai séquentiel en courant continu et en courant alternatif décrit en 5.1.16.3 et 5.1.16.5.

Les condensateurs à film segmenté tels que définis en 3.6 et désignés par la classe de protection de sécurité S3 doivent être soumis à l'essai simultané en courant continu et en courant alternatif décrit en 5.1.16.4 et 5.1.16.6.

Pour les condensateurs désignés par S1, S2 et S3, se reporter au diagramme suivant:



IEC 2201/13

Figure 1 – Essai de destruction

5.1.16.2 Échantillons d'essai

Cet essai doit être effectué sur 10 échantillons, un ensemble semblable de 10 échantillons étant tenu en réserve pour un contre-essai éventuel. La moitié des échantillons d'essai (5) doit avoir réussi l'essai conformément à 5.1.4.1. Les cinq condensateurs restants doivent avoir réussi l'essai d'endurance décrit en 5.1.13 (groupe 2).

Pour les condensateurs à enveloppe métallique, l'enveloppe métallique doit être reliée à l'une des bornes de la source de tension.

Si une différence peut être faite entre les bornes du condensateur, le groupe doit être subdivisé en deux sous-groupes. Le premier sous-groupe doit avoir la borne A reliée à l'enveloppe, le second sous-groupe doit avoir la borne B reliée à l'enveloppe.

5.1.16.3 Dispositif d'essai pour essai séquentiel en courant continu et en courant alternatif (condensateurs de types S1 et S2)

5.1.16.3.1 Dispositif d'essai pour conditionnement en courant continu

Le dispositif pour réaliser le conditionnement en courant continu est représenté à la Figure 2. La source d'alimentation continue doit être capable de fournir une tension en circuit ouvert équivalente à $10 U_N$ et avoir un courant de court-circuit maintenu supérieur à 50 mA.

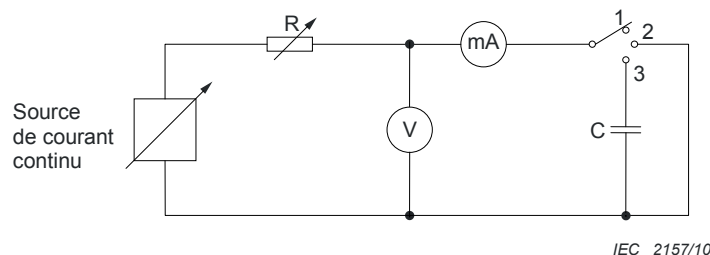


Figure 2 – Dispositif d'essai pour conditionnement en courant continu

La source d'alimentation continue est réglée pour fournir une tension en circuit ouvert équivalente à $10 U_N$, le commutateur étant en position 1.

Une résistance variable R est réglée pour fournir un courant de 50 mA, le commutateur étant en position 2. La tension continue est appliquée au condensateur en essai, le commutateur étant en position 3.

5.1.16.3.2 Dispositif d'essai pour l'essai de destruction en courant alternatif

- Le courant instantané de court-circuit de la source d'alimentation alternative doit être au moins de 300 A.
- Un fusible à fusion lente de 25 A et une bobine d'inductance variable (L) doivent être insérés entre la source d'alimentation alternative et le condensateur (voir Figure 3).

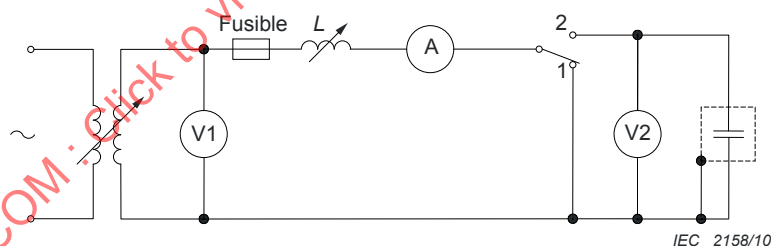


Figure 3 – Dispositif d'essai pour l'essai de destruction en courant alternatif

Le commutateur étant en position 1 et une tension de $1,3 U_N$ étant appliquée au voltmètre $V1$, la bobine d'inductance doit être réglée pour que circule un courant de 1,3 fois le courant assigné du condensateur (I_N).

Le commutateur étant en position 2, le condensateur est chargé.

NOTE La bobine d'inductance variable L de la Figure 3 peut être remplacée par le montage de la Figure 4, où $T2$ est un transformateur fixe et L_f une bobine d'inductance fixe. Un transformateur variable $T1$ est utilisé pour ajuster le courant inductif.

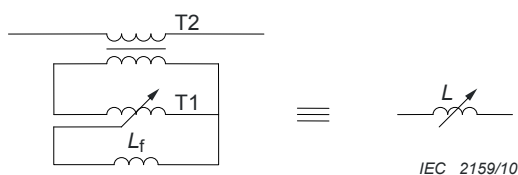
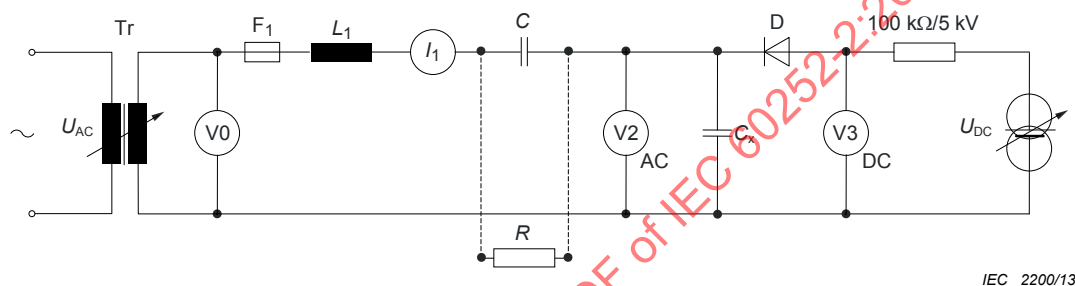


Figure 4 – Montage pour réaliser la bobine d'inductance variable L de la Figure 3

5.1.16.4 Dispositif d'essai pour essai simultané en courant continu et en courant alternatif (condensateur de type S3)

Le dispositif pour réaliser l'essai simultané en courant continu et en courant alternatif est représenté à la Figure 5. La source d'alimentation continue (U_{cc}) doit être capable de fournir une tension en circuit ouvert équivalente à $10 U_N$ et avoir un courant de court-circuit maintenu supérieur à 50 mA, mais limité à 50 mA au cours de l'essai.



- Tr Transformateur (source d'alimentation alternative) avec une capacité suffisante pour fournir un courant instantané de court-circuit d'au moins 300 A
- F_1 Fusible à fusion lente, dont le courant assigné est de 25 A
- L_1 Bobine d'inductance d'environ 10 mH pour le découplage du réseau (exempt de résonance dans tous les modes de commutation)
- C Condensateur pour découplage en courant continu: $C \geq 10 \times C_x$ (e.g. $C = 330 \mu F \rightarrow C_{xmax} = 33 \mu F / U_{cmax} = 5 kV$)
- C_x Condensateur en essai
- D Diode à haute tension pour découplage en courant alternatif
- I_1 Courant alternatif: $1,3 \times I_R$ au début de l'essai, lorsque le condensateur est complètement opérationnel (I_R = Courant assigné du condensateur en essai)
- V2 Tension d'essai alternative: $1,3 \times U_R$ (U_R = Tension assignée du condensateur en essai)
- V3 Tension d'essai continue: Augmentation de la tension de 0 V à $10 \times U_R$ max. à une vitesse de 200 V/min (U_R = Tension assignée du condensateur en essai)
- R Résistance pour la décharge du condensateur à la fin de l'essai

Figure 5 – Dispositif d'essai pour essai simultané en courant continu et en courant alternatif

5.1.16.5 Procédure d'essai pour essai séquentiel en courant continu et en courant alternatif (condensateurs de types S1 et S2)

5.1.16.5.1 Généralités

L'essai doit être mené en quatre phases:

- 5.1.16.5.2 Préparation et préconditionnement,
- 5.1.16.5.3 Conditionnement en courant continu,
- 5.1.16.5.4 Essai de destruction en courant alternatif,
- 5.1.16.7 Evaluation des défaillances.

NOTE L'objectif du conditionnement en courant continu est de produire des conditions de claquage du diélectrique. Le but n'est pas d'utiliser le conditionnement en courant continu pour créer un condensateur en circuit ouvert.

5.1.16.5.2 Préparation et préconditionnement

Tous les échantillons d'essai doivent être préparés et préconditionnés comme suit:

Les condensateurs doivent être étroitement enveloppés de papier mousseline conforme à 6.86 de l'ISO 4046:2002 et montés dans une chambre d'essai à circulation d'air à $t_c + 10\text{ °C}$. Les variations de températures ne doivent pas dépasser $\pm 2\text{ °C}$. Pour préparer l'essai de destruction, les échantillons doivent subir la tension assignée (U_N) pendant 2 h à $t_c + 10\text{ °C}$.

Il n'est pas toléré de condensateur en circuit ouvert ou en court-circuit. Si ceci se produit, ce type de condensateur doit être déclaré comme défaillant.

5.1.16.5.3 Conditionnement en courant continu

On doit préchauffer à $t_c + 10\text{ °C}$ cinq condensateurs ayant réussi l'essai d'endurance (groupe 2) avant le conditionnement en courant continu. Les cinq condensateurs restants, qui ont réussi l'essai de 5.1.4.1, doivent être soumis aux essais à température ambiante.

La tension de la source continue (voir Figure 2) doit varier de 0 à $10 U_N$ maximum à une vitesse d'environ 200 V/min jusqu'à ce qu'un court-circuit se produise ou que la tension $10 U_N$ ait été atteinte.

Les condensateurs doivent être retirés du conditionnement en courant continu quand la tension indiquée par le voltmètre est nulle ou a atteint $10 U_N$ et a été maintenue pendant 5 min ou pendant toute autre période définie par le fabricant.

Un condensateur qui se retrouve en circuit ouvert après le conditionnement en courant continu doit être remplacé par un autre échantillon et ne doit pas être compté. L'essai de conditionnement en courant continu peut être répété sur de nouveaux échantillons, jusqu'à ce que l'ensemble des 10 échantillons tenus en réserve mentionnés en 5.1.16.2 aient été utilisés. Si le nombre exigé de condensateurs avec claquage de diélectrique ne peut pas être atteint, l'essai doit alors être considéré comme ayant échoué.

5.1.16.5.4 Essai de destruction en courant alternatif

Les condensateurs étant maintenus à la température du conditionnement en courant continu, on doit alors leur appliquer une tension alternative de $1,3 U_N$ (voir Figure 3). Si le condensateur devient actif ou se met en circuit ouvert, la tension doit être maintenue pendant 5 min. Si le condensateur reste toujours actif après 5 min, alors le conditionnement en courant continu doit être répété.

Si le condensateur se met en court-circuit, l'essai doit alors être poursuivi pendant 8 h.

5.1.16.6 Procédure d'essai pour essai simultané en courant continu et en courant alternatif (condensateur de type S3)

5.1.16.6.1 Préparation et préconditionnement

Comme en 5.1.16.5.2.

5.1.16.6.2 Essai simultané en courant continu et en courant alternatif

On doit préchauffer à $t_c + 10\text{ °C}$ cinq condensateurs ayant réussi l'essai d'endurance (groupe 2) avant les essais. Les cinq condensateurs restants, qui ont réussi l'essai de 5.1.4.1, doivent être soumis aux essais à température ambiante.