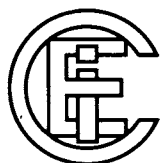


RAPPORT DE LA CEI IEC REPORT



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CEI
IEC
831-2

Première édition
First edition
1988

**Condensateurs shunt de puissance autorégénérateurs
destinés à être installés sur des réseaux
à courant alternatif
de tension assignée inférieure ou égale à 660 V**

**Deuxième partie: Essais de vieillissement, d'autorégénération
et de destruction**

**Shunt power capacitors of the self-healing type
for a.c. systems
having a rated voltage up to and including 660 V**

Part 2: Ageing test, self-healing test and destruction test

Publication
831-2: 1988

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

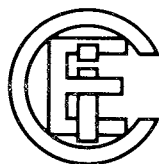
IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

RAPPORT DE LA CEI IEC REPORT

**CEI
IEC
831-2**

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Condensateurs shunt de puissance autoregénérateurs destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 660 V

**Deuxième partie: Essais de vieillissement, d'autorégénération
et de destruction**

Shunt power capacitors of the self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 660 V

Part 2: Ageing test, self-healing test and destruction test

© CEI 1988 Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur

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 the publisher

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
Articles	
SECTION UN - GENERALITES	
1. Domaine d'application	6
SECTION DEUX - PRESCRIPTIONS DE QUALITE ET ESSAIS	
17. Essai de vieillissement	6
18. Essai d'autorégénération	12
19. Essai de destruction	14
Annexe A - Equipement pouvant être utilisé pour l'essai d'autorégénération des perforations	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
SECTION ONE – GENERAL	
1. Scope	7
SECTION TWO – QUALITY REQUIREMENTS AND TESTS	
17. Ageing test	7
18. Self-healing test	13
19. Destruction test	15
Appendix A – Self-healing breakdown test equipment that may be used	23

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS SHUNT DE PUISSANCE AUTOREGENERATEURS
DESTINES A ETRE INSTALLES SUR DES RESEAUX A
COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNEE
INFERIEURE OU EGALE A 660 V

Deuxième partie: Essais de vieillissement,
d'autorégénération et de destruction

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
33(BC)76	33(BC)85 33(BC)85A

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans le présent rapport:

Publications n°^{OS} 241 (1968): Coupe-circuit à fusibles pour usages domestiques et analogues.

831-1 (1987): Condensateurs shunt de puissance autorégénérateurs destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 660 V, Première partie: Généralités.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SHUNT POWER CAPACITORS OF THE SELF-HEALING TYPE
FOR A.C. SYSTEMS
HAVING A RATED VOLTAGE UP TO AND INCLUDING 660 V

Part 2: Ageing test, self-healing test and destruction test

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 33: Power capacitors.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
33(C0)76	33(C0)85 33(C0)85A

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

The following IEC publications are quoted in this report:

Publications Nos. 241 (1968): Fuses for domestic and similar purposes.

831-1 (1987): Shunt power capacitors of the self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 660 V, Part 1: General.

CONDENSATEURS SHUNT DE PUISSANCE AUTOREGENERATEURS
DESTINES A ETRE INSTALLES SUR DES RESEAUX A
COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNEE
INFERIEURE OU EGALE A 660 V

Deuxième partie: Essais de vieillissement,
d'autorégénération et de destruction

SECTION UN - GENERALITES

1. Domaine d'application

Le présent Rapport est applicable aux condensateurs conformes à la Publication 831-1 de la CEI et contient les prescriptions relatives aux essais de vieillissement, d'autorégénération et de destruction de ces condensateurs.

Note.- Le numérotage des articles et des paragraphes de ce rapport correspond à celui de la Publication 831-1 de la CEI.

SECTION DEUX - PRESCRIPTIONS DE QUALITE ET ESSAIS

17. Essai de vieillissement

17.1 Conditionnement

La température de la cuve pendant l'essai de vieillissement est la valeur de température moyenne la plus élevée sur toute période de 24 h (voir tableau I, Publication 831-1), plus la différence entre la température relevée de la cuve et la température de l'air de refroidissement relevée à la fin de l'essai de stabilité thermique effectué sur un condensateur identique.

Les deux méthodes d'essai indiquées ci-après sont destinées à assurer que la température de la cuve du condensateur demeure constante pendant l'essai.

Les deux méthodes sont considérées comme équivalentes.

L'essai des condensateurs qui ne sont pas étanches s'effectue en circulation forcée d'air.

SHUNT POWER CAPACITORS OF THE SELF-HEALING TYPE
FOR A.C. SYSTEMS
HAVING A RATED VOLTAGE UP TO AND INCLUDING 660 V

Part 2: Ageing test,
self-healing test and destruction test

SECTION ONE - GENERAL

1. Scope

This report applies to capacitors according to IEC Publication 831-1 and gives the requirements for the ageing test, self-healing test and destruction test for these capacitors.

Note.- The numbering of the clauses and sub-clauses in this report corresponds to that of IEC Publication 831-1.

SECTION TWO - QUALITY REQUIREMENTS AND TESTS

17. Ageing test

17.1 *Conditioning*

The temperature of the case during the ageing test shall be the highest mean temperature in 24 h (see Table I, Publication 831-1) plus the difference between the measured temperature of the case and the cooling air temperature recorded at the end of the thermal stability test carried out on an identical unit.

The two test methods indicated below are intended to ensure that the capacitor case temperature is maintained constant during the test.

The two methods are considered as being equivalent.

The units that are not sealed shall be tested in air, with forced circulation.

17.1.1 *Essai en circulation forcée d'air*

Les condensateurs sont montés dans une enceinte où de l'air chaud circule à une vitesse telle que la variation de la température en tout point de l'enceinte ne dépasse pas ± 2 °C. L'élément sensible du thermostat réglant la température dans l'enceinte où est monté le condensateur doit être placé à la surface de la cuve du condensateur, aux trois quarts de sa partie supérieure.

Le condensateur est placé en position verticale, bornes en haut.

Lorsque plusieurs condensateurs sont essayés ensemble, ils doivent être espacés de façon à obtenir une uniformité suffisante de température.

Après avoir disposé le condensateur dans l'enceinte non chauffée, le thermostat doit être réglé à la valeur de température indiquée au paragraphe 17.1.

Ensuite, sans application de la tension au condensateur, l'enceinte est portée à la stabilité thermique, qui est considérée comme atteinte lorsque la température de la cuve du condensateur est égale à la température fixée, avec une tolérance de ± 2 °C.

On doit alors appliquer au condensateur la tension fixée au point a) du paragraphe 17.2.

17.1.2 *Essai en bain liquide*

Les condensateurs unitaires sont immergés dans un récipient rempli d'un liquide maintenu pendant toute la durée de l'essai à la température indiquée au paragraphe 17.1, au moyen d'un dispositif de chauffage approprié.

Cette température est maintenue avec une tolérance de ± 2 °C.

Il faut veiller à ce que la température reste dans ces limites au voisinage du condensateur.

Aucune tension n'est appliquée au condensateur tant qu'il n'a pas atteint la température du bain liquide.

On applique alors au condensateur la tension fixée au point a) du paragraphe 17.2.

17.1.1 *Testing in air with forced circulation*

The capacitor unit is mounted in an enclosure in which heated air is circulated with an air velocity such that temperature variations at any point of the enclosure shall not exceed $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. The sensitive element of the thermostat regulating the temperature in the capacitor enclosure should be located on the surface of the capacitor container, three-quarters of the way up.

The capacitor shall be placed in a vertical position with the terminals upright.

When many capacitors are tested together, they shall be placed with sufficient clearance between them in order to have sufficient temperature uniformity.

After placing the capacitor in the unheated enclosure, the thermostat shall be set at a temperature equal to that indicated in Sub-clause 17.1.

Then, without energizing the capacitor, the enclosure shall be brought to thermal stability, which shall be deemed to have been reached when the container temperature of the capacitor has reached the stated temperature with a tolerance of $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The capacitor shall then be energized at the voltage stated in Item *a*) of Sub-clause 17.2.

17.1.2 *Testing in a liquid bath*

The capacitor unit is immersed in a container filled with a liquid which, by appropriate heating, is kept at the temperature indicated in Sub-clause 17.1 during the whole test.

This temperature is maintained with a permissible change of $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Care should be taken to ensure that the temperature in the neighbourhood of the capacitor is within these limits.

The capacitor is not energized until it has reached the temperature of the liquid bath.

The capacitor shall then be energized at the voltage stated in Item *a*) of Sub-clause 17.2.

Note.- Lorsque le matériau d'isolation des bornes ou le matériau qui constitue l'isolation des câbles raccordés en permanence au condensateur peut être endommagé par le liquide chauffant, il est admis de placer le condensateur dans une position telle que ses bornes ou les câbles se trouvent juste au-dessus de la surface du liquide.

17.2 Déroulement de l'essai

Avant l'essai, on mesure la capacité comme prescrit au paragraphe 7.1 (Publication 831-1).

Le déroulement de l'essai comprend les trois parties suivantes:

- a) Le condensateur est chargé à une tension de $1,25 U_N$ pendant 750 h.
- b) Le condensateur est ensuite soumis à 1 000 cycles de décharge comprenant:

- la mise sous tension du condensateur à une tension en courant continue de $2 U_N$;
- la décharge du condensateur au travers d'une bobine d'inductance de:

$$L = \frac{1\,000}{C} \pm 20\% \text{ en microhenrys } (\mu\text{H})$$

où C est la valeur mesurée de la capacité en microfarads (μF).

Les câbles utilisés pour le circuit externe et la bobine doivent avoir une section appropriée, adaptée au courant maximal admissible (voir article 21 de la Publication 831-1 de la CEI).

La durée de chaque cycle est de 30 s minimum.

- c) Répétition du point a).

Pendant toute la durée de l'essai, la température de la cuve est maintenue à la valeur indiquée au paragraphe 17.1.

Dans le cas de condensateurs triphasés, on effectue la première et la troisième partie de l'essai (points a) et c)) en appliquant à toutes les phases une tension de $1,25 U_N$. Cela peut être obtenu soit au moyen d'une source triphasée, soit par une source monophasée et une modification des connexions internes.

Note.— Where the terminal insulation, or the insulation of cables permanently attached to the capacitor, is of material that might be damaged by the heating liquid, it is permissible for the capacitors to be positioned in such a manner that these terminals or cables are just above the surface of the liquid.

17.2 Test sequence

Before the test, the capacitance shall be measured as prescribed in Sub-clause 7.1 (Publication 831-1).

The test sequence is in three parts as follows:

- a) The capacitor shall be energized at a voltage equal to $1.25 U_N$ for 750 h.
- b) The capacitor shall then be subjected to 1 000 discharge cycles consisting of:
 - charging the capacitor to a d.c. voltage of $2 U_N$;
 - discharging the capacitor through an inductance of:

$$L = \frac{1\,000}{C} \pm 20\% \text{ in microhenrys } (\mu\text{H})$$

in which C is the measured capacitance in microfarads (μF).

The cables used for the external circuit and the inductance shall have a cross-section appropriate to the maximum permissible current (see Clause 21 of IEC Publication 831-1).

The duration of each cycle shall be 30 s minimum.

- c) Repetition of Item a).

During the whole test sequence the temperature of the case shall be maintained equal to that indicated in Sub-clause 17.1.

In the case of three-phase capacitors, the first and the third parts of the test sequence (Items a) and c)) should be carried out with all the phases energized at $1.25 U_N$. This could be obtained either by using a three-phase source, or by using a monophasic source and modifying the internal capacitor connections.

La deuxième partie de l'essai (point *b*)), cependant, s'effectue sur deux phases seulement. Dans le cas d'un montage en étoile, la modification des connexions internes est nécessaire, ou alors la tension de charge doit être ramenée de $2 U_N$ à $1,333 U_N$.

17.3 Conditions d'essai

Au cours de l'essai, ni perforation permanente, ni interruption, ni contournement ne doivent avoir lieu.

A la fin de l'essai, on laisse le condensateur se refroidir librement à la température ambiante, et on effectue ensuite la mesure de la capacité dans les mêmes conditions qu'avant l'essai.

La variation maximale autorisée des valeurs de capacité avant et après l'essai est de 3% en moyenne pour toutes les phases et de 5% pour une seule phase.

L'essai diélectrique entre bornes et cuve est effectué en suivant la méthode indiquée au paragraphe 10.1 de la Publication 831-1 de la CEI.

L'essai d'étanchéité est répété comme prescrit à l'article 12 de la Publication 831-1 de la CEI.

18. Essai d'autorégénération

Cet essai peut être effectué sur un condensateur entier ou sur un élément séparé ou sur un groupe d'éléments faisant partie du condensateur, pourvu que le ou les éléments à l'essai soient identiques à ceux qui sont utilisés dans le condensateur, et que leurs caractéristiques soient semblables à celles qu'ils ont dans le condensateur. Le choix est laissé au fabricant.

Le condensateur (ou élément) est soumis à une tension alternative de $1,75 U_N$ pendant 10 s.

S'il se produit moins de cinq perforations pendant ce temps, on augmente lentement la tension jusqu'à ce que cinq perforations aient lieu à compter du début de l'essai, ou que la tension ait atteint 3,5 fois la tension assignée.

S'il s'est produit moins de cinq perforations lorsque la tension atteint $3,5 U_N$, l'essai peut être soit poursuivi jusqu'à ce que cinq perforations aient lieu, soit interrompu et répété sur un autre condensateur (ou élément) identique, le choix étant laissé au fabricant.

The second part (Item *b*)) of the test sequence, however, should be carried out on two phases only. In the case of a star connection, modification of the internal connections would be necessary, or the charging voltage should be reduced from $2 U_N$ to $1.333 U_N$.

17.3 Test requirements

During the test no permanent breakdown, interruption or flashover shall occur.

At the end of the test the capacitor shall cool down freely to the ambient temperature and the capacitance shall then be measured under the same conditions as before the test.

The maximum permitted variation of capacitance compared to the values measured before the test shall be 3% averaged over all the phases and 5% on one phase.

The voltage test between terminals and container shall be carried out with the same procedures as prescribed in Sub-clause 10.1 of IEC Publication 831-1.

The sealing test shall be repeated as prescribed in Clause 12 of IEC Publication 831-1.

18. Self-healing test

This test may be carried out on a complete unit, or on a separate element or on a group of elements that are a part of the unit, provided the element or the elements under test are identical to those used in the unit and their conditions are similar to those they have in the unit. The choice is left to the manufacturer.

The capacitor or element shall be subjected for 10 s to an a.c. voltage of $1.75 U_N$.

If fewer than five breakdowns occur during this time, the voltage shall be increased slowly until five breakdowns have occurred since the beginning of the test or until the voltage has reached 3.5 times the rated voltage.

If fewer than five breakdowns have occurred when the voltage has reached $3.5 U_N$ the test may be continued until five breakdowns are obtained or may be interrupted and repeated on another identical unit or element, at the choice of the manufacturer.

Avant et après l'essai, on effectue une mesure de la capacité, et aucun changement significatif de la valeur de cette mesure n'est toléré.

Notes 1.- Les perforations au cours de l'essai peuvent être détectées au moyen d'un oscilloscope ou par une méthode acoustique ou à haute fréquence.

En particulier, un équipement pour l'essai d'autorégénération des perforations, tel que décrit à l'annexe A, peut être utilisé.

2.- L'essai effectué sur une partie du condensateur peut permettre de détecter plus facilement une perforation autorégénérable.

3.- Pour les condensateurs polyphasés, les tensions d'essai doivent être réglées en conséquence.

4.- Dans l'interprétation des résultats des mesures de capacité obtenues avant et après l'essai, deux facteurs sont pris en considération:

a) la reproductibilité de la mesure;

b) le fait qu'un changement interne dans le diélectrique peut produire une légère variation de la capacité sans inconvénient pour le condensateur.

19. Essai de destruction

19.1 *Déroulement de l'essai*

L'essai est effectué sur un condensateur unitaire. Les résistances de décharge sont déconnectées si cela est nécessaire afin d'éviter leur destruction thermique.

Un condensateur qui a supporté l'essai de vieillissement peut être utilisé.

En ce qui concerne les condensateurs polyphasés, l'essai est effectué entre deux bornes seulement. Dans le cas d'un montage triphasé en triangle, les bornes sont mises en court-circuit. Dans le cas d'un montage en étoile, aucune borne n'est mise en court-circuit.

Le principe de l'essai est de provoquer des claquages d'éléments par l'application d'une tension continue, et de contrôler ensuite le comportement du condensateur sous tension alternative.

Before and after the test, the capacitance shall be measured and no significant change in its value is allowed.

Notes 1.- Breakdown during the test may be detected by an oscilloscope or by an acoustic or a high-frequency test method.

In particular, self-healing breakdown test equipment as shown in Appendix A could be used.

- 2.- The test carried out on a part of a unit can facilitate the detection of self-healing breakdown.
- 3.- For polyphase capacitors, the test voltages shall be adjusted accordingly.
- 4.- When comparing the results of capacitance measurement obtained before and after the test, two factors shall be taken into account:
 - a) the reproducibility of the measurement;
 - b) the fact that an internal change in the dielectric may cause a small change in the capacitance without detriment to the capacitor.

19. Destruction test

19.1 *Test sequence*

The test shall be carried out on a capacitor unit. If necessary the discharge resistors shall be disconnected in order to avoid burning.

A capacitor which has passed the ageing test may be used.

For polyphase units the test shall be carried out between two terminals only. In the case of three-phase delta connection two terminals shall be short-circuited. For star connection no terminals shall be short-circuited.

The principle of the test is to promote failures in the elements by d.c. voltage and subsequently to check the behaviour of the capacitor when an a.c. voltage is applied.

Le condensateur doit être placé dans une étuve à circulation d'air ayant une température égale à la température maximale de l'air ambiant, et correspondant à la catégorie de température du condensateur.

Lorsque toutes les parties du condensateur ont atteint la température de l'étuve, on procède à l'essai dans l'ordre de déroulement suivant, et d'après le schéma indiqué sur la figure 1, page 18.

- a) Les commutateurs H et K étant respectivement dans les positions I et a, la source de courant alternatif est fixée à une tension de $1,3 U_N$ et le courant du condensateur est relevé.
- b) La source de courant continu est fixée à $10 U_N$. Le commutateur H est mis sur la position 2 et le rhéostat est réglé de façon à produire un court-circuit à courant continu de 300 mA.
- c) Le commutateur H est mis sur la position 3 et le commutateur K sur la position b. On applique alors au condensateur une tension continue qui est maintenue jusqu'à ce que le voltmètre indique approximativement zéro pendant 3 s à 5 s.
- d) Le commutateur K est alors remis sur la position a et on applique au condensateur une tension d'essai alternative pendant 3 min, le courant du condensateur étant de nouveau relevé.

Les résultats suivants peuvent être obtenus:

- l'ampèremètre I et le voltmètre U indiquent zéro. Dans ce cas, le fusible doit être contrôlé. S'il y a eu coupure, il est remplacé. Ensuite, le condensateur est soumis à la même tension alternative, et, s'il se produit une nouvelle rupture du fusible, l'essai est interrompu. S'il n'y a pas de coupure du fusible, on poursuit la méthode d'essai consistant à appliquer au condensateur des tensions continues et alternatives, comme prescrit aux points c) et d), en utilisant seulement le commutateur K;
- le courant indiqué par l'ampèremètre I est inférieur à 66% de la valeur initiale et le voltmètre U indique $1,3 U_N$. Dans ce cas, l'essai est interrompu;
- le courant indiqué par l'ampèremètre I est supérieur à 66% de la valeur initiale. Dans ce cas, la méthode d'essai (tension continue - tension alternative) est poursuivie.

The capacitor shall be mounted in a circulating air oven having a temperature equal to the maximum ambient air temperature of the temperature category of the capacitor.

When all the parts of the capacitor have reached the temperature of the oven the following test sequence shall be performed with the circuit given in Figure 1, page 19.

- a) With the selector switches H and K in positions 1 and a respectively, the a.c. voltage source is set to $1.3 U_N$ and the capacitor current is recorded.
- b) The d.c. source is set to $10 U_N$, the switch H is then set to position 2 and the variable resistor is adjusted to give a d.c. short-circuit current of 300 mA.
- c) Switch H is set to position 3 and switch K to position b in order to apply the d.c. test voltage to the capacitor which is maintained until the voltmeter indicates approximately zero for 3 s to 5 s.
- d) Switch K is then set to position a again in order to apply the a.c. test voltage to the capacitor for a period of 3 min when the current is again noted.

The following conditions may be obtained:

- the ammeter I and the voltmeter U both indicate zero. In this case the fuse shall be checked. If it has blown it shall be replaced. Then the a.c. voltage is applied to the capacitor and if the fuse blows again the procedure is interrupted. If the fuse does not blow the procedure consisting in the application to the capacitor of d.c. and a.c. voltage as prescribed in Items c) and d) continues using only the switch K;
- the current indicated by the ammeter I is lower than 66% of the initial value and the voltmeter U indicates $1.3 U_N$. In this case the procedure is interrupted;
- the current indicated by the ammeter I is higher than 66% of the initial value. In this case the procedure (d.c. - a.c.) continues.

Lorsque cette procédure est interrompue, le condensateur est refroidi à la température ambiante, et l'essai diélectrique entre bornes et cuve est effectué suivant le paragraphe 10.1 de la Publication 831-1 de la CEI, en appliquant une tension alternative de 1 500 V.

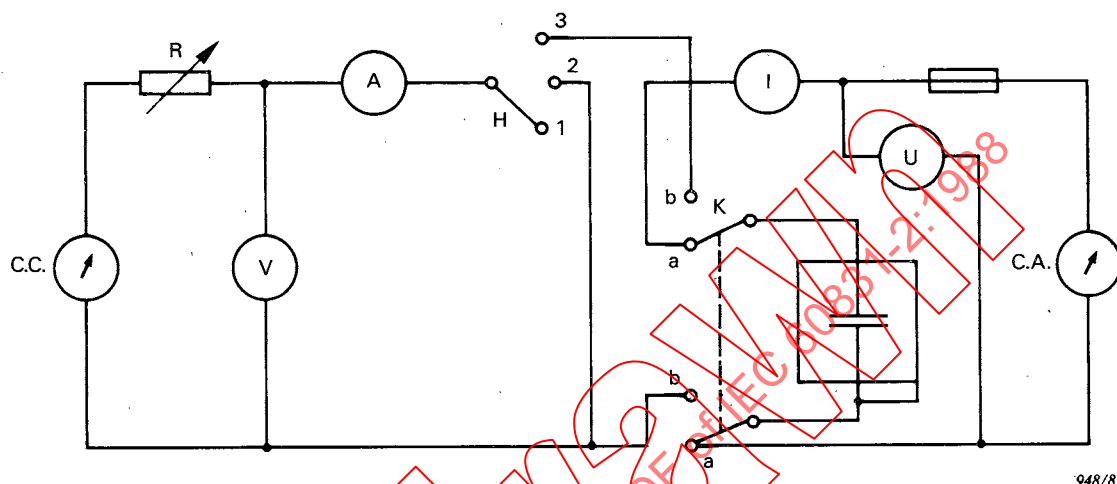


Fig. 1. - Schéma pour effectuer l'essai de destruction.

Le courant minimal de court-circuit du générateur à courant alternatif doit être de 2 000 A aux bornes du condensateur.

On utilise un coupe-circuit temporisé répondant aux normes de la Publication 241 de la CEI.

Le courant assigné I_F du coupe-circuit est calculé au moyen de la formule suivante:

$$I_F = K I \pm 10\% \text{ en ampères (A)}$$

où:

$$K = \frac{100}{Q}$$

$Q = Q_N$ en kilovars (kvar), dans le cas d'un condensateur monophasé

$Q = 2/3 Q_N$, en kilovars (kvar), dans le cas d'un condensateur triphasé monté en triangle

$Q = 1/2 Q_N$, en kilovars (kvar), dans le cas d'un condensateur triphasé monté en étoile

$I = I_N$, en ampères (A), dans le cas d'un condensateur monophasé ou d'un condensateur triphasé monté en étoile

When the procedure is interrupted the capacitor is cooled to the ambient temperature and the voltage test between terminals and container is carried out according to Sub-clause 10.1 of IEC Publication 831-1 applying an a.c. voltage of 1 500 V.

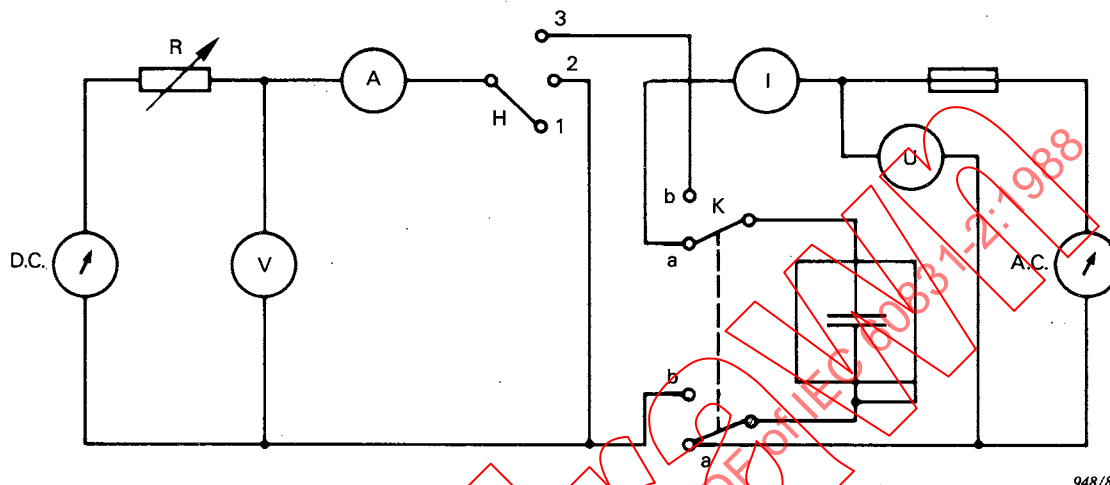


Fig. 1. - Circuit to perform the destruction test.

The minimum short circuit current of the a.c. generator is at the capacitor terminals 2 000 A.

A time-lag fuse complying with IEC Publication 241 shall be used.

The rated current I_F of the fuse shall be obtained by the formula:

$$I_F = KI \pm 10\% \text{ in amperes (A)}$$

where:

$$K = \frac{100}{Q}$$

$Q = Q_N$ in kilovars (kvar), in the case of a single-phase capacitor

$Q = 2/3 Q_N$, in kilovars (kvar), in the case of a delta-connected three-phase capacitor

$Q = 1/2 Q_N$, in kilovars (kvar), in the case of a star-connected three-phase capacitor

$I = I_N$, in amperes (A), in the case of a single-phase or star-connected three-phase capacitor

$I = 2/3 I_N$, en ampères (A), dans le cas d'un condensateur triphasé monté en étoile

$I = 3/2 I_N$, en ampères (A), dans le cas d'un condensateur triphasé monté en étoile

Quel que soit le cas, K ne doit être ni inférieur à deux ni supérieur à dix.

19.2 Conditions d'essai

A la fin de l'essai, la cuve de chaque condensateur doit être intacte, exception faite d'un jeu normal dû à une ouverture, ou d'un dommage mineur de la cuve (par exemple, une fissure) qui peuvent être tolérés si les conditions suivantes sont respectées:

- a) Une fuite de liquide peut mouiller la surface externe du condensateur mais ne doit pas tomber en gouttes.
- b) La cuve du condensateur peut être déformée ou endommagée mais non détériorée.
- c) Il ne doit s'échapper des ouvertures ni flammes ni particules incandescentes.

Cela peut être vérifié en enveloppant le condensateur dans de la gaze. Toute brûlure ou déchirure de la gaze est alors considérée comme un critère d'échec.

- d) Le résultat de l'essai diélectrique entre bornes et cuve à une tension de 1 500 V pendant 10 s doit être satisfaisant.

Note. - Une trop grande émanation de fumée pendant l'essai peut être dangereuse.