

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Thyristor valves for thyristor controlled series capacitors (TCSC) – Electrical testing

Valves à thyristors pour condensateurs série commandés par thyristors (CSCT) – Essai électrique

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62823:2015/AMD1:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Thyristor valves for thyristor controlled series capacitors (TCSC) – Electrical testing

Valves à thyristors pour condensateurs série commandés par thyristors (CSCT) – Essai électrique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.240.99

ISBN 978-2-8322-7599-3

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 22F: Power electronics for electrical transmission and distribution systems, of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

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

CDV	Report on voting
22F/518/CDV	22F/532/RVC

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 website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

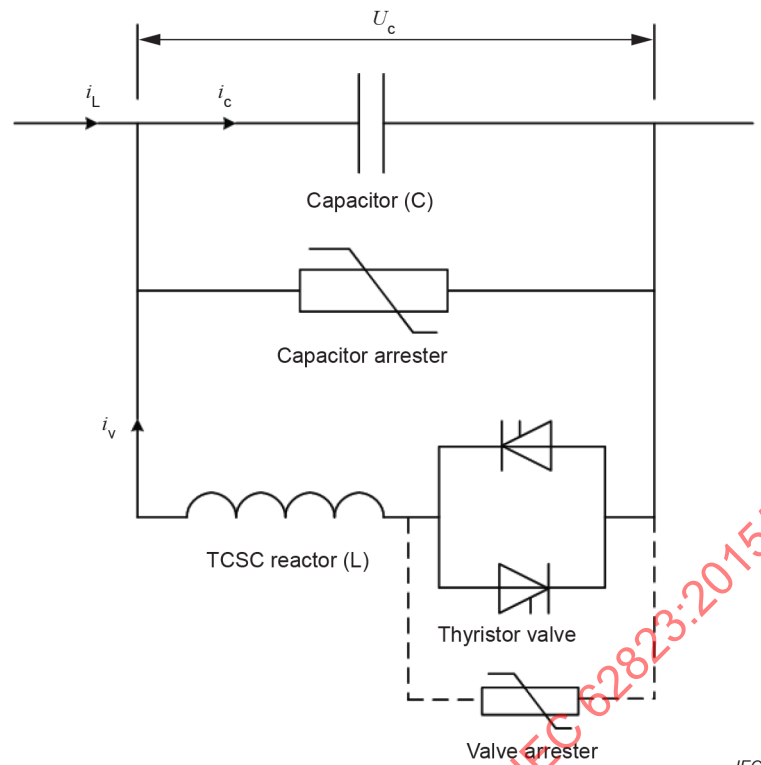
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

3.23 boost factor

Replace the words "divided by" by the word "and".

Figure 2 – TCSC subsegment

Replace the existing Figure 2 by the following new figure:



NOTE Valve arrester is optional.

Figure 2 – TCSC subsegment

Figure 4 – Thyristor valve voltage in a TCSC

Replace the existing Figure 4 by the following new figure:

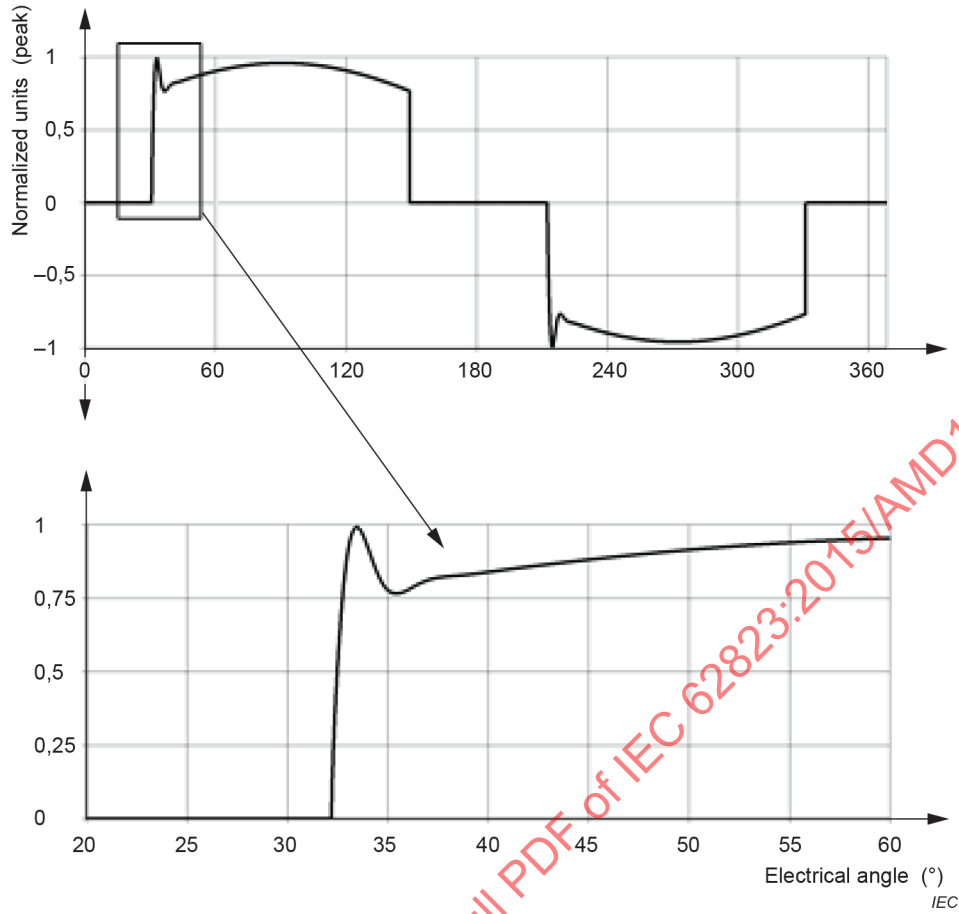


Figure 4 – Thyristor valve voltage in a TCSC

4.2.3.1 Capacitive boost operation mode

Replace the existing text by the following new text:

In TCSC capacitive boost operation mode, the TCSC valve current follows the formulation below:

$$i_v = (-1)^n \cdot \frac{\lambda^2 \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \left(\cos(\omega_N \cdot t) - \frac{\cos \beta}{\cos(\lambda \cdot \beta)} \cdot \cos(\lambda \cdot \omega_N \cdot t) \right), \quad n \cdot \pi - \beta \leq (\omega_N \cdot t) \leq n \cdot \pi + \beta$$

$$i_v = 0 \quad n \cdot \pi + \beta < (\omega_N \cdot t) < (n + 1) \cdot \pi - \beta$$

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

where

λ is the ratio of TCSC subsegment LC branch natural frequency and AC system power frequency, $\lambda = \frac{1}{\omega_N \cdot \sqrt{L \cdot C}}$;

I_{L_peak} is the AC system line current;

ω_N nominal angle frequency of AC system;

β is half of the maximum conduction angle of TCSC valves in one direction for capacitive boost at I_{L_peak} .

The rate of current change, di_v/dt , at thyristor turn-on and turn-off derives as follows:

$$\left. \frac{di_v}{dt} \right|_{\omega_N t = \frac{\pi}{2} + \beta} = \frac{\lambda^2 \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot \left[\omega_N \cdot \sin \beta - \omega_N \cdot \frac{\cos \beta}{\cos(\lambda \cdot \beta)} \cdot \sin(\lambda \cdot \beta) \right]$$

The peak current through the TCSC valve is equal to:

$$i_{v_peak} = \frac{\lambda^2 \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot \left[1 - \frac{\cos \beta}{\cos(\lambda \cdot \beta)} \right]$$

The capacitor voltage, U_{C_N} , at thyristor turn-on and turn-off instants is equal to:

$$U_{C_N} = \frac{\lambda \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot X_0 \cdot [\sin \beta - \lambda \cdot \cos \beta \cdot \tan(\lambda \cdot \beta)]$$

where

X_0 is the TCSC subsegment LC branch impedance:

$$X_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

where

L is the inductance of TCSC subsegment LC branch (Figure 2);

C is the capacitance of TCSC subsegment LC branch (Figure 2).

The capacitor voltage peak, appearing on the TCSC valve, is equal to:

$$U_P = \lambda \cdot I_{L_peak} \cdot X_0 \cdot \left[1 + \frac{\lambda \cdot (\cos \beta \cdot \tan(\lambda \cdot \beta) - \lambda \cdot \sin \beta)}{\lambda^2 - 1} \right]$$

The capacitive boost factor of the TCSC subsegment is equal to:

$$k_B = 1 + \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - 1} \cdot \left\{ \frac{2 \cdot \cos^2 \beta}{\lambda^2 - 1} \cdot [\lambda \cdot \tan(\lambda \cdot \beta) - \tan \beta] - \beta - \frac{\sin(2 \cdot \beta)}{\beta} \right\}$$

5.1.1.2 Test object

Replace, in the second sentence of the existing first paragraph, the words "valve interface electronics units" by "valve base electronics units".

5.2.3 Atmospheric correction factor

Replace, in the existing second and third dash items, the two occurrences of the word "hall" by "enclosure".

Table 2 – List of tests

Delete, in the second row, the word "earth".

Replace, in the third row, second column, the reference "7.2" by "7.3.1".

Replace, in the fourth row, second column, the reference "7.3" by "7.3.2".

Replace, in the sixth row, second column, the reference "8.2" by "8.3.1".

Replace, in the seventh row, second column, the reference "8.3" by "8.3.2".

Replace, in the 16th row, the existing title "Test for valve insensitivity to electromagnetic disturbance" by the new title "Test for valve insensitivity to electromagnetic disturbance (type test)".

Replace, in the 17th row, second column, the reference "11.3" by "11".

Replace, in the 17th row, third column, the word "valve" by "valve or valve section".

7.3.1.1 Test values and waveshapes

Replace, in the key U_{s1} to the equation in item a), the existing brackets by the following new brackets:

(typically derived from the lower of the protective levels of the valve arrester, if any, and the capacitor arrester)

Replace, in the key U_{s2} to the equation in item b), the existing brackets by the following new brackets:

(typically derived from operation with maximum continuous capacitive boost mode operating point A2 in Figure 5 for TCSC intended for application of power flow control or from the peak voltage of maximum continuous voltage across the series capacitor for TCSC intended for application of power oscillations damping or elimination of the risk of sub-synchronous resonance)

7.3.2 Lightning impulse test

Replace the existing text by the following text:

The test shall comprise three applications of positive polarity and three applications of negative polarity lightning impulse voltages between the main terminals, which are in common, and valve enclosure.

A standard lightning impulse voltage waveshape in accordance with IEC 60060-1 shall be used.

The test voltage shall be selected in accordance with the insulation co-ordination of the TCSC installation.

NOTE To use standard lightning impulse withstand voltage according to IEC 60071-1, based on the rated TCSC voltage, U_N , for testing is an alternative. However, this alternative does not take the TCSC capacitor surge arrester or TCSC valve surge arrester, if any, protection into consideration and applies an unrealistic higher voltage on the supporting structure. The choice of this alternative is subjected to agreement of the valve supplier.

8.3.1.1 Test values and waveshapes

Replace, in the existing first paragraph, the words "1 min" by "15 s".

Replace, in the key U_{v1} to the first equation, the existing brackets by the following new brackets:

(typically derived from the lower of the protective levels of the valve arrester, if any, and the capacitor arrester)

Delete, in the paragraph immediately preceding the second equation, the second existing sentence starting with "Where this is the case".

Replace, in the second equation, the existing letter symbol " k_{tv2} " by " k_3 ", as follows:

$$U_{tv2} = \frac{U_{v2}}{\sqrt{2}} \cdot k_3$$

Replace, in the key U_{v2} to the second equation, the existing brackets by the following new brackets:

(typically derived from operation with maximum continuous capacitive boost mode operating point A2 in Figure 5 for TCSC intended for application of power flow control or from the peak voltage of maximum continuous voltage across the series capacitor for TCSC intended for application of power oscillations damping or elimination of the risk of sub-synchronous resonance)

8.3.2.1 Test values and waveshapes

Add, at the end of the subclause, the following new note:

NOTE If the valve impulse withstand levels are equal to or less than the valve AC test level, it is deemed that the valve AC test can cover the impulse tests and consequently the impulse tests can be omitted.

9.3.5.1.2 Test values and waveshapes

Replace the existing third paragraph by the following new paragraph:

The test duration shall be 1,2 times the specified time at maximum temporary current bypass mode.

11.1 Purpose of tests

Replace, in the second bullet of the second existing paragraph, the word "converter" by "valve".

Replace the existing last paragraph by the following new paragraph:

The valve insensitivity to electromagnetic disturbance can be checked by monitoring the valve during other type tests. Of these, the switching impulse test of valve (8.3.2) is the most important.

11.3 Test requirements

Replace, in the third sentence of the existing paragraph, the words "valve interface electronics units" by "valve base electronics units".

A.2 TCSC characteristics

Delete, at the end of the formula for λ , the comma.

A.4 Reactive power rating

Replace, in the last paragraph, the words "with nominal boost and nominal line current" by "with the nominal boost factor and the rated line current".

A.9.2 Transient overvoltages

Delete, in the last sentence of the existing paragraph, the words "overvoltage protection".

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62823:2015/AMD1:2019

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 22F: Électronique de puissance pour les réseaux électriques de transport et de distribution, du comité d'études 22 de l'IEC: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
22F/518/CDV	22F/532/RVC

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 l'IEC 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.

3.23

facteur d'amplification

Cette correction ne concerne que la version anglaise.

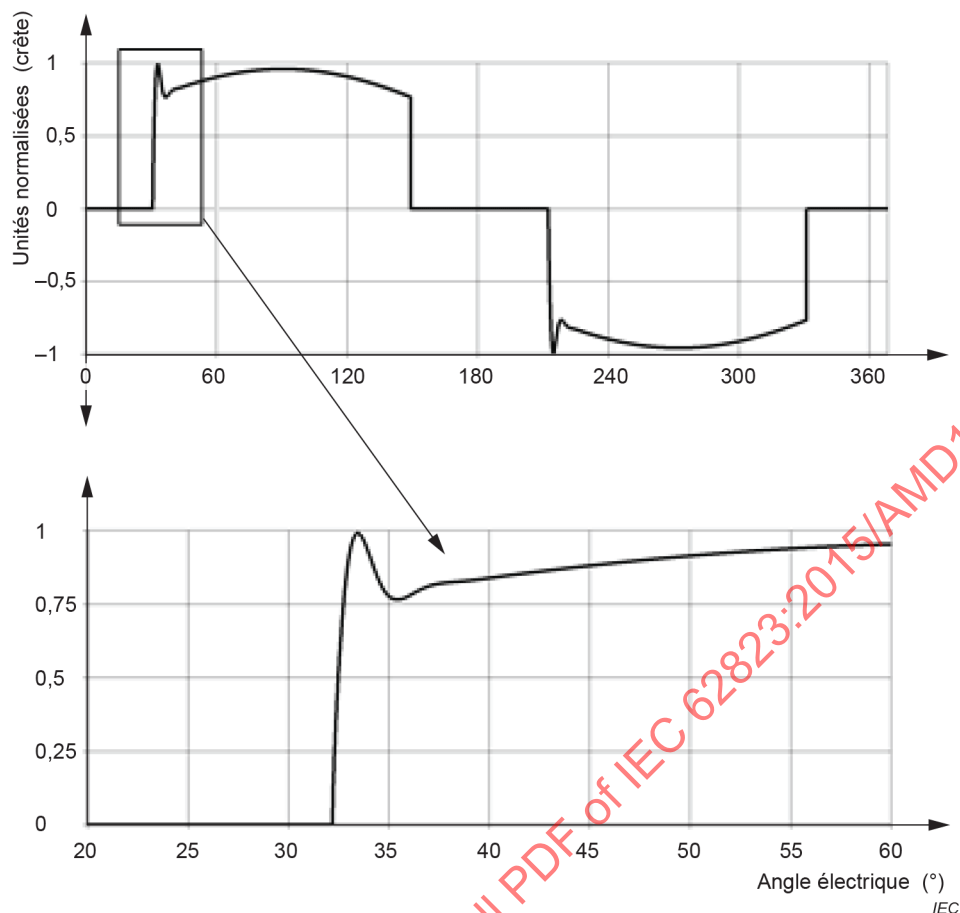
Figure 2 – Sous-segment CSCT

Remplacer la Figure 2 existante par la nouvelle figure suivante:



Figure 2 –Sous-segment CSCT

Remplacer la Figure 4 existante par la nouvelle figure suivante:



4.2.3.1 Mode de fonctionnement capacitif amplifié

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant:

Dans le mode de fonctionnement capacitif amplifié d'un CSCT, le courant de la valve CSCT est conforme à la formulation ci-dessous:

$$i_v = (-1)^n \cdot \frac{\lambda^2 \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot \left(\cos(\omega_N \cdot t) - \frac{\cos \beta}{\cos(\lambda \cdot \beta)} \cdot \cos(\lambda \cdot \omega_N \cdot t) \right), \quad n \cdot \pi - \beta \leq (\omega_N \cdot t) \leq n \cdot \pi + \beta$$

$$i_v = 0, \quad n \cdot \pi + \beta < (\omega_N \cdot t) < (n + 1) \cdot \pi - \beta$$

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

où

λ est le rapport de la fréquence naturelle de la branche LC du sous-segment CSCT et de la fréquence industrielle du réseau en courant alternatif, $\lambda = \frac{1}{\omega_N \cdot \sqrt{L \cdot C}}$;

I_{L_peak} est le courant de ligne du réseau en courant alternatif;

ω_N est la fréquence angulaire nominale d'un réseau en courant alternatif;

β est égal à la moitié de l'angle de conduction maximal des valves CSCT dans un sens pour mode capacitif amplifié à I_{L_peak} .

La vitesse de variation du courant, di_V/dt , à l'allumage et à l'extinction d'un thyristor se détermine comme suit:

$$\left. \frac{di_V}{dt} \right|_{\omega_N t = \frac{\pi}{2} + \beta} = \frac{\lambda^2 \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot \left[\omega_N \cdot \sin \beta - \omega_N \cdot \frac{\cos \beta}{\cos(\lambda \cdot \beta)} \cdot \sin(\lambda \cdot \beta) \right]$$

Le courant de crête traversant la valve CSCT est égal à:

$$i_{V_peak} = \frac{\lambda^2 \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot \left[1 - \frac{\cos \beta}{\cos(\lambda \cdot \beta)} \right]$$

La tension du condensateur, U_{C_N} , aux instants d'allumage et d'extinction du thyristor est égale à:

$$U_{C_N} = \frac{\lambda \cdot I_{L_peak}}{\lambda^2 - 1} \cdot X_0 \cdot [\sin \beta - \lambda \cdot \cos \beta \cdot \tan(\lambda \cdot \beta)]$$

où

X_0 est l'impédance de la branche LC du sous-segment CSCT:

$$X_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

où

L est l'inductance de la branche LC du sous-segment CSCT (Figure 2);

C est la capacité de la branche LC du sous-segment CSCT (Figure 2).

La crête de tension du condensateur apparaissant sur la valve CSCT est égale à:

$$U_P = \lambda \cdot I_{L_peak} \cdot X_0 \cdot \left[1 + \frac{\lambda \cdot (\cos \beta \cdot \tan(\lambda \cdot \beta) - \lambda \cdot \sin \beta)}{\lambda^2 - 1} \right]$$

Le facteur d'amplification capacitif du sous-segment CSCT est égal à:

$$k_B = 1 + \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - 1} \cdot \left\{ \frac{2 \cdot \cos^2 \beta}{\lambda^2 - 1} \cdot [\lambda \cdot \tan(\lambda \cdot \beta) - \tan \beta] - \beta - \frac{\sin(2 \cdot \beta)}{\beta} \right\}$$

5.1.1.2 Objet d'essai

Remplacer, dans la deuxième phrase du premier alinéa existant, les mots "unités électroniques d'interface de valve" par "unités électroniques de base de valve".

5.2.3 Facteur de correction atmosphérique

Remplacer, dans les deuxième et troisième tirets existants, les deux occurrences des mots "de la salle" par "du boîtier".

Tableau 2 – Liste des essais

Remplacer, à la deuxième ligne, les mots "la terre du boîtier de valve" par "le boîtier de valve".

Remplacer, à la troisième ligne, deuxième colonne, la référence "7.2" par "7.3.1".

Remplacer, à la quatrième ligne, deuxième colonne, la référence "7.3" par "7.3.2".

Remplacer, à la sixième ligne, deuxième colonne, la référence "8.2" par "8.3.1".

Remplacer, à la septième ligne, deuxième colonne, la référence "8.3" par "8.3.2".

Remplacer, à la 16^e ligne, le titre existant "Essai d'insensibilité des valves à une perturbation électromagnétique" par le nouveau titre "Essai d'insensibilité des valves à une perturbation électromagnétique (essai de type)".

Remplacer, à la 17^e ligne, deuxième colonne, la référence "11.3" par "11".

Remplacer, à la 17^e ligne, troisième colonne, "valve" par "valve ou section de valve".

7.3.1.1 Valeurs d'essai et formes d'ondes

Remplacer, dans la légende U_{s1} de l'équation à la lettre a), la parenthèse existante par la nouvelle parenthèse suivante:

(généralement déterminée d'après la valeur basse des niveaux de protection du parafoudre de valve, le cas échéant, et du parafoudre à condensateur)

Remplacer, dans la légende U_{s2} de l'équation à la lettre b), la parenthèse existante par la nouvelle parenthèse suivante:

(généralement déterminée d'après le fonctionnement avec mode capacitif amplifié continu maximal, point de fonctionnement A2 sur la Figure 5, pour un CSCT prévu pour l'application d'un contrôle de flux de puissance ou d'après la valeur de crête de la tension maximale en fonctionnement continu traversant le condensateur série pour un CSCT prévu pour l'application d'un amortissement des oscillations de puissance ou l'élimination du risque de résonance hyposynchrone)

7.3.2 Essai de choc de foudre

Remplacer le texte existant par le nouveau texte suivant :

L'essai doit comprendre trois applications de polarité positive et trois applications de polarité négative de tensions de choc de foudre entre les bornes principales, qui sont communes, et le boîtier de valve.

Une forme d'onde normalisée de tension de choc de foudre conforme à l'IEC 60060-1 doit être utilisée.

La tension d'essai doit être sélectionnée conformément à la coordination de l'isolement de l'installation du CSCT.

NOTE Il est également possible d'utiliser pour l'essai une tension de tenue au choc de foudre normalisée, conformément à l'IEC 60071-1, sur la base de la tension assignée du CSCT, U_N . Toutefois, cette alternative ne tient pas compte de la protection du parafoudre à condensateur CSCT ou du parafoudre de valve de CSCT, si une telle protection existe, et applique une tension plus élevée excessive à la structure de support. Le choix de cette alternative est soumis à l'accord du fournisseur de valve.