

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Modification n° 2

Mai 1982
à la

Amendment No. 2

May 1982
to

Publication 517
1975

**Appareillage à haute tension sous enveloppe métallique
de tensions nominales égales ou supérieures à 72,5 kV**

**High-voltage metal-enclosed switchgear
for rated voltages of 72.5 kV and above**

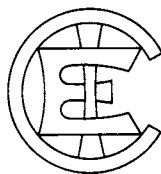
Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications, discutés par le Sous-Comité 17C du Comité d'Etudes n° 17, furent diffusés en septembre 1980 et en février 1981 pour approbation suivant la Règle des Six Mois, sous forme de documents 17C(Bureau Central)37 et 37A, respectivement.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, discussed by Sub-Committee 17C of Technical Committee No. 17, were circulated for approval under the Six Months' Rule in September 1980 and February 1981, as Documents 17C(Central Office)37 and 37A, respectively.

Ces modifications sont destinées à être découpées et collées sur le texte original de la publication.



These modifications are intended to be cut out and pasted in the original text of the publication.

© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Page 10

Après le paragraphe 3.17, ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

3.18 *Température de calcul (de l'enveloppe)*

Température maximale pouvant être atteinte par l'enveloppe dans les conditions de service (voir article 4). C'est généralement la limite supérieure de la température de l'air ambiant, augmentée de l'échauffement dû au passage du courant assigné en service continu.

Note. — Il sera tenu compte du rayonnement solaire en cas d'effet significatif.

3.19 *Pression de calcul (de l'enveloppe)*

Pression retenue pour déterminer l'épaisseur de l'enveloppe. Elle est au moins égale à la pression maximale atteinte à l'intérieur de l'enveloppe à la température de calcul.

Publication 517 mod. 2 (Mai 1982)

SECTION TROIS — CONCEPTION ET CONSTRUCTION

Page 22

Remplacer le paragraphe 18.1 par le suivant et ajouter le nouveau paragraphe 18.1.1:

18.1 *Enveloppes*

L'enveloppe est en métal, reliée en permanence à la terre et capable de résister aux pressions normales et transitoires auxquelles elle est soumise en service.

Bien que les enveloppes d'équipement à remplissage de gaz conforme à la présente norme soient en service sous pression permanente, elles sont soumises à des conditions de service particulières qui les différencient des réservoirs d'air comprimé ou des réservoirs de stockage similaires. Ces conditions sont:

- non seulement les enveloppes enferment le circuit principal pour empêcher toute approche dangereuse des parties sous tension ou en mouvement, mais encore ont-elles les formes nécessaires pour atteindre le niveau d'isolement assigné (article 8) de l'équipement lorsqu'elles sont remplies à une densité égale ou supérieure à la densité minimale du gaz pour l'isolement (paragraphe 16.6) (des considérations d'ordre électrique plutôt que mécanique sont déterminantes pour le choix des formes et des matériaux utilisés);
- les enveloppes sont remplies normalement avec un gaz non corrosif, complètement sec, stable et inerte; comme il est fondamental pour le bon fonctionnement de l'appareillage de maintenir ce gaz dans cet état avec seulement de faibles variations de la pression, et comme

Publication 517 mod. 2 (Mai 1982)

SECTION ONE — GENERAL

Page 11

After Sub-clause 3.17, add the following new sub-clauses:

3.18 *Design temperature (of the enclosure)*

The highest temperature reached by the enclosure which can occur under service conditions (see Clause 4). This is generally the upper limit of ambient air temperature increased by the temperature rise due to the flow of rated normal current.

Note. — Solar radiations are to be taken into account when they have a significant effect.

3.19 *Design pressure (of the enclosure)*

The pressure used to determine the thickness of the enclosure. It is at least the upper limit of the pressure reached within the enclosure at the design temperature.

Publication 517 Amend 2 (May 1982)

SECTION THREE — DESIGN AND CONSTRUCTION

Page 23

Replace Sub-clause 18.1 by the following and add new Sub-clause 18.1.1:

18.1 *Enclosures*

The enclosure shall be of metal, permanently earthed and capable of withstanding the normal and transient pressure to which it is subjected in service.

While the enclosures of gas-filled equipment conforming to this standard are permanently pressurized in service they are subjected to particular conditions of service which distinguish them from air receivers and similar storage vessels. These conditions are:

- enclosures envelop the main circuit not only to prevent hazardous approach to live or moving parts but are so shaped that when filled at or above the minimum density of gas for insulation (Sub-clause 16.6) they ensure that the rated insulation level (Clause 8) for the equipment is achieved (electrical rather than mechanical considerations predominate in determining the shape and materials employed);
- enclosures are normally filled with a non-corrosive gas, thoroughly dried, stable and inert; since measures to maintain the gas in this condition with only small fluctuations in pressure are fundamental to the operation of the switchgear and since the enclosures will not be

Publication 517 Amend 2 (May 1982)

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

Paragraphe 18.1 (suite)

les enveloppes ne seront pas soumises à une corrosion interne, la prise en compte de ces facteurs est inutile pour la conception des enveloppes (cependant, il est recommandé de tenir compte des effets possibles des vibrations transmises);

— la pression de service est relativement faible.

Pour l'installation à l'extérieur, le constructeur tient compte de l'influence des conditions climatiques (voir article 4).

18.1.1 Conception des enveloppes

En attendant la normalisation d'une procédure reconnue internationalement, les méthodes pour le calcul de l'épaisseur et la construction des enveloppes soudées ou moulées peuvent être choisies dans des codes reconnus de réservoirs à pression, en prenant comme base la température et la pression de calcul définies par la présente norme.

Note. — Pour la conception d'une enveloppe il convient en principe de tenir compte des données suivantes:

- a) mise à vide éventuelle de l'enveloppe au cours des opérations de remplissage normal;
- b) différence totale de pression possible, de part et d'autre des parois de l'enveloppe ou des cloisons;
- c) pression résultant de fuites accidentelles entre compartiments pour des compartiments adjacents remplis à des pressions de service différentes;
- d) possibilité d'apparition d'un défaut interne (voir paragraphes 18.5 et 18.6).

Pour déterminer la pression de calcul de l'enveloppe, la température du gaz est supposée égale à la moyenne des températures maximales de l'enveloppe et du conducteur de circuit principal sous le courant assigné en service continu, à moins que la pression de calcul puisse être déduite des résultats découlant d'essais d'échauffement.

Pour démontrer que les enveloppes et parties d'enveloppes, dont la résistance n'a pas été complètement calculée, satisfont aux exigences requises, il est procédé à des épreuves (voir paragraphe 31.1).

Les matériaux utilisés dans la construction des enveloppes ont des caractéristiques mécaniques minimales connues et garanties, servant de base aux calculs et/ou aux épreuves. Le constructeur est responsable du choix des matériaux et du respect de ces caractéristiques minimales, d'après des certificats de fournisseurs ou d'après des essais faits par lui-même ou d'après les deux à la fois.

Page 24

Après le paragraphe 18.9, ajouter les nouveaux paragraphes suivants:

18.10 Décharge de pression

18.10.1 Soupapes de décharge pour limiter la pression maximale de remplissage

Dans le cas d'enveloppes reliées en permanence à une source de gaz comprimé, on ne peut pas se fier aux dispositifs de régulation de pression pour éviter toute surpression. Des soupapes

Sub-clause 18.1 (*continued*)

subject to internal corrosion, there is no need to make allowances for these factors in determining the design of the enclosure (however, the effect of possible transmitted vibrations should be taken into account);

— the operating pressure employed is relatively low.

For outdoor installation, the manufacturer shall take into account the influence of climatic conditions (see Clause 4).

18.1.1 *Design of enclosures*

Pending international agreement on a standard procedure, methods for the calculation of the thickness and the construction of enclosures either by fabrication or casting may be chosen from established pressure vessel codes based on the design temperature and design pressure as defined in this standard.

Note. — When designing an enclosure, account should also be taken of the following:

- a) the possible evacuation of the enclosure as part of the normal filling process;
- b) the full differential pressure possible across the enclosure walls or partitions;
- c) the resulting pressure in the event of an accidental leak between the compartments in the case of adjacent compartments having different operating pressures;
- d) the possibility of the occurrence of an internal fault (see Sub-clauses 18.5 and 18.6).

In determining the design pressure of the enclosure, the gas temperature shall be taken as the mean of the upper limits of the enclosure temperature and the main circuit conductor temperature with rated normal current flowing unless the design pressure can be established from existing temperature-rise test records.

For enclosures and parts thereof, the strength of which has not been fully determined by calculation, proof tests (Sub-clause 31.1) shall be performed to demonstrate that they fulfil the requirements.

Materials used in the construction of enclosures shall be of known and certified minimum physical properties on which calculations and/or proof tests are based. The manufacturer shall be responsible for the selection of the materials and the maintenance of these minimum properties, based on certification of the material supplier, or tests conducted by the manufacturer, or both.

Page 25

After Sub-clause 18.9, add the following new sub-clauses:

18.10 *Pressure relief*

18.10.1 *Pressure relief valves to limit maximum filling pressure*

In the case of enclosures permanently connected to a compressed gas supply, the devices employed for pressure regulation cannot be relied upon to prevent overpressure. Pressure relief

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

Paragraphe 18.10 (suite)

de décharge de section suffisante sont prévues afin d'empêcher que la pression à l'intérieur de l'enveloppe dépasse de plus de 10% la pression de calcul en cas de défaillance des dispositifs de régulation de pression.

Dans le cas d'enveloppes non reliées en permanence à une source de gaz comprimé, une soupape de décharge est montée sur le tuyau de remplissage afin d'empêcher que la pression dépasse de plus de 10% la pression de calcul pendant le remplissage de l'enveloppe. En variante, la soupape peut être montée sur l'enveloppe elle-même.

Après une ouverture, une soupape de décharge se referme avant que la pression ne soit descendue à 75% de la pression de calcul.

Il est recommandé de choisir la pression de remplissage en tenant compte de la température du gaz au moment du remplissage, par exemple en utilisant des manomètres avec compensation de température.

Les soupapes de décharge prévues conformément aux exigences du présent paragraphe sont placées de façon à réduire au minimum le danger pour un opérateur pendant le temps où il réalise les tâches normales d'exploitation dans le poste à isolation gazeuse, si des gaz ou vapeurs s'échappent sous pression.

18.10.2 Dispositifs de décharge pour limiter l'élévation de pression en cas de défaut interne

Dans le cas d'un arc dû à un défaut interne, les exigences du paragraphe 18.8 sont applicables. Etant donné que, lors d'une telle éventualité, les enveloppes endommagées seraient remplacées, les dispositifs de décharge n'ont besoin d'être dimensionnés que pour limiter les effets externes de l'arc.

Notes 1. — Dans le cas d'un défaut interne provoquant la déformation plastique d'une enveloppe, il est recommandé de vérifier l'absence de déformation sur les enveloppes voisines.

2. — Le terme « dispositif de décharge » recouvre à la fois:

- des soupapes de décharge caractérisées par une pression d'ouverture et une pression de refermeture;
- des dispositifs de décharge sans refermeture, tels que des diaphragmes ou des disques de rupture.

3. — En cas d'emploi de disques de rupture pour la décharge de pression, une attention particulière est portée en principe à leur pression de fonctionnement, comparée à la pression de calcul de l'enveloppe (paragraphe 3.19) pour diminuer les risques de rupture intempestive.

SECTION QUATRE — ESSAIS

Page 32

Après le paragraphe 30.3, ajouter le nouvel article suivant, et renuméroter les articles 31 à 43 existants de 32 à 44.

31. Essais des enveloppes

31.1 Epreuves

Des épreuves sont effectuées quand la résistance de l'enveloppe et/ou des parties de l'enveloppe n'est pas calculée.

Sub-clause 18.10 (*continued*)

valves of adequate size shall be fitted to prevent the pressure within the enclosure from rising to more than 10% above the design pressure in the event of failure of the pressure regulation means.

In the case of enclosures not permanently connected to a compressed gas supply, a pressure relief valve shall be fitted to the filling pipe to prevent the gas pressure from rising to more than 10% above the design pressure during the filling of the enclosure. Alternatively the valve may be fitted to the enclosure itself.

In the event of operation of a pressure relief valve, it shall re-close before the pressure has fallen to 75% of the design pressure.

The filling pressure should be chosen to take into account the gas temperature at the time of filling, for example checking by temperature-compensated pressure gauges.

Pressure relief valves fitted in accordance with the requirements of this sub-clause shall be arranged so as to minimize the danger to an operator during the time he is performing his normal operating duties in the gas-insulated substation, if gases or vapours are escaping under pressure.

18.10.2 *Pressure relief devices to limit pressure rise in the case of an internal fault*

In the case of an arc due to an internal fault the requirements of Sub-clause 18.8 apply. Since, after such an event, damaged enclosures would be replaced, pressure relief devices need only be proportioned to limit the external effects of the arc.

- Notes 1.* — In the case of an internal fault which causes yielding of the enclosure, the adjacent enclosures should be checked for distortion.
- 2.* — The term "pressure relief device" includes both:
- pressure relief valves, characterized by an opening pressure and a closing pressure;
 - non-reclosing pressure relief devices, such as diaphragms and bursting disks.
- 3.* — When bursting disks are used for pressure relief, due regard should be paid to their operating pressure in relationship to the design pressure of the enclosure (Sub-clause 3.19) to reduce the possibility of unintentional bursting.

Publication 517 Amend 2 (May 1982)

SECTION FOUR — TESTS

Page 33

After Sub-clause 30.3, add the following new clause, and re-number existing Clauses 31 to 43 as Clauses 32 to 44:

31. Tests of enclosures

31.1 *Proof tests*

Proof tests are made when the strength of the enclosure and/or parts thereof is not calculated.

Publication 517 Amend 2 (May 1982)

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

Article 31 (suite)

Les épreuves consistent soit en un essai de rupture sous pression, soit en un essai non destructif sous pression, suivant le matériau utilisé.

31.1.1 *Essai de rupture sous pression*

Dans le cas d'un essai de rupture sous pression, la vitesse d'accroissement de la pression ne dépasse pas en principe 400 kPa/min. La pression de rupture est en principe au moins égale à 3,5 fois la pression de calcul pour les enveloppes moulées et à 2,3 fois la pression de calcul pour les enveloppes soudées. Ces facteurs sont basés sur les caractéristiques minimales garanties des matériaux utilisés.

Toute enveloppe demeurée intacte après avoir été soumise à ces pressions est mise au rebut.

31.1.2 *Essai non destructif sous pression*

Dans le cas d'un essai non destructif sous pression par mesure des déformations locales, il convient en principe d'appliquer la procédure suivante.

Avant l'essai, des extensomètres permettant de détecter des déformations de 0,000 05 mm par millimètre sont fixés à la surface de l'enveloppe. Le nombre d'extensomètres, leurs positions et leurs directions sont choisis de façon que les déformations et les contraintes principales puissent être mesurées à tous les endroits importants pour l'intégrité de l'enveloppe.

La pression hydraulique est augmentée progressivement, par paliers d'environ 10%, jusqu'à la pression d'essai normalisée correspondant à la pression de calcul souhaitée (voir paragraphe 31.2) ou jusqu'à déformation plastique notable d'une partie quelconque de l'enveloppe.

Lorsque l'un ou l'autre des stades est atteint, la pression n'est plus augmentée.

Les indications des extensomètres sont relevées pendant la montée en pression et de nouveau pendant la descente de pression.

L'indication d'une déformation permanente localisée peut être négligée sous réserve qu'il n'y ait aucun signe de déformation générale de l'enveloppe.

Si la courbe des déformations en fonction de la pression n'est pas linéaire, la pression peut être de nouveau appliquée au maximum cinq fois jusqu'à ce que les courbes de montée et de descente de pression correspondant à deux cycles successifs coïncident de façon substantielle. Si cette coïncidence ne peut pas être obtenue, la pression de calcul et la pression d'essai sont déterminées à partir du domaine de pression correspondant à la partie linéaire de la courbe pendant la dernière descente de pression.

Si la pression d'essai normalisée est atteinte avec une variation linéaire des déformations en fonction de la pression, on considère que la pression de calcul souhaitée est confirmée.

Si la pression finale d'essai ou le domaine de pression correspondant à la partie linéaire de la courbe des déformations en fonction de la pression (voir ci-dessus) sont inférieurs à la pression d'essai normalisée, on détermine la pression de calcul d'après la formule:

$$p = \frac{1}{1,1 k} \left(p_y \frac{f_a}{f_t} \right)$$

Clause 31 (continued)

Proof tests may be either a bursting pressure test or a non-destructive pressure test, as appropriate to the material employed.

31.1.1 *Bursting pressure test*

In the case of a bursting pressure test, the pressure rise should not be faster than 400 kPa/min. The bursting pressure should be equal to or higher than 3.5 times the design pressure for cast enclosures and 2.3 times the design pressure for welded enclosures. These factors are based on the minimum certified properties of the material used.

Any enclosure remaining intact after these pressures have been reached shall be discarded.

31.1.2 *Non-destructive pressure test*

In the case of a non-destructive pressure test using a strain indication technique, the following procedure should be applied.

Before the test, strain gauges capable of indicating strains to 0.000 05 mm per millimetre shall be affixed to the surface of the enclosure. The number of gauges, their positions and their direction shall be chosen so that principal strains and stresses can be determined at all points of importance to the integrity of the enclosure.

Hydrostatic pressure shall be applied gradually in steps of approximately 10% until the standard test pressure for the expected design pressure (see Sub-clause 31.2) is reached or significant yielding of any part of the enclosure occurs.

When either of these points is reached, the pressure shall not be increased further.

Strain readings shall be taken during the increase of pressure and repeated during unloading.

Indication of localized permanent set may be disregarded provided there is no evidence of general distortion of the enclosure.

Should the record of the strain/pressure relationship show a non-linearity, the pressure may be re-applied not more than five times until the loading and unloading curves corresponding to two successive cycles substantially coincide. Should coincidence not be attained, the design pressure and the test pressure shall be taken from the pressure range corresponding to the linear portion of the curve obtained during the final unloading.

If the standard test pressure is reached within the linear portion of the strain/pressure relationship, the expected design pressure shall be considered to be confirmed.

If the final test pressure or the pressure range corresponding to the linear portion of the strain/pressure relationship (see above) is less than the standard test pressure, the design pressure shall be calculated from the following equation:

$$p = \frac{1}{1.1 k} \left(p_y \frac{f_a}{f_t} \right)$$

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn

IECNORM.COM · Click to view the full PDF of IEC 60517:1975/AMD2:1982

Withdrawn