

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60851-4

1996

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2005-01

Amendement 2

Fils de bobinage – Méthodes d'essai –

**Partie 4:
Propriétés chimiques**

Amendment 2

Winding wires – Test methods –

**Part 4:
Chemical properties**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le Comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants

FDIS	Rapport de vote
55/924/FDIS	55/937/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 8

- 3 Essai 12: Résistance aux solvants** (applicable au fil de section circulaire émaillé de diamètre nominal de conducteur supérieur à 0,250 mm et au fil de section rectangulaire émaillé)

Remplacer le titre et les énoncés introductifs de l'essai 12 par ce qui suit:

- 3 Essai 12: Résistance aux solvants** (applicable au fil de section circulaire émaillé de diamètre nominal de conducteur supérieur à 0,250 mm et applicable au fil de section rectangulaire émaillé)

L'essai n'est pas adapté aux fils de section circulaire de diamètre nominal de conducteur jusqu'à 0,250 mm inclus.

La résistance aux solvants est exprimée par la dureté-crayon du fil après l'action du solvant.

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

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

FDIS	Report on voting
55/924/FDIS	55/937/RVD

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

Page 9

- 3 Test 12: Resistance to solvents** (applicable to enamelled round wire with a nominal conductor diameter over 0,250 mm and to enamelled rectangular wire)

Replace the title and introductory statements of test 12 by the following:

- 3 Test 12: Resistance to solvents** (applicable to enamelled round wire with a nominal conductor diameter over 0,250 mm and applicable to enamelled rectangular wire)

The test is not suitable for round wires with a nominal conductor diameter up to and including 0,250 mm.

Resistance to solvents is expressed by the pencil hardness of the wire after solvent treatment.

Page 10

3.2 Procédure

Remplacer le premier et le second alinéas par ce qui suit:

Une longueur de fil droit de 150 mm environ doit être préconditionnée pendant (10 ± 1) min à $(130 \pm 3) ^\circ\text{C}$ dans une étuve à ventilation forcée. Une longueur substantielle du fil doit alors être immergée dans le solvant normalisé contenu dans un récipient cylindrique en verre; elle doit y être maintenue à $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ pendant (30 ± 3) min. Le fil doit alors être retiré du solvant. La dureté de la surface du fil doit alors être mesurée comme indiqué ci-après. Le temps écoulé entre la sortie du solvant et la mesure ne doit pas dépasser 30 s.

L'éprouvette à essayer doit être placée sur une surface lisse et dure conformément à la Figure 1. Dans le cas de fils de section rectangulaire, l'essai doit être réalisé sur le côté le plus grand du fil. La mine de crayon doit être placée suivant un angle d'environ $(60 \pm 5) ^\circ$ sur la surface du fil et la pointe affûtée du crayon doit être pressée lentement le long de la surface du fil avec une force d'environ $(5 \pm 0,5)$ N.

Page 12

4 Essai 16: Résistance aux réfrigérants (applicable au fil de section circulaire émaillé)

Remplacer l'énoncé introductif et les notes par ce qui suit:

La résistance au réfrigérant est exprimée par la quantité de matière extraite du revêtement du fil et par la tension de claquage après exposition au réfrigérant.

NOTE 1 Les données de cette méthode d'essai s'appliquent au monochlorodifluorométhane (réfrigérant R 22). D'autres réfrigérants peuvent être utilisés, auquel cas il est recommandé de veiller aux données critiques de tels fluides, et il convient que le fonctionnement du récipient sous pression satisfasse aux conditions d'essai révisées.

NOTE 2 Des fluides réfrigérants, comme le monochlorodifluorométhane et des fluides de rinçage comme le trichlorotrifluoréthane (réfrigérant R 113) sont des produits chimiques réducteurs de la couche d'ozone (PRCO). Il convient que le réfrigérant et le fluide de rinçage fassent l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.1.4 Procédure

Remplacer le texte de ce paragraphe par le suivant:

Les huit éprouvettes doivent être placées dans la coupe avec siphon qui est suspendue à (25 ± 5) mm au-dessous du condenseur placé sous le couvercle du récipient sous pression. Le récipient sous pression doit être fermé et chargé de (700 ± 25) g de réfrigérant distillé exempt de lubrifiant. L'alimentation en eau et l'écoulement du condenseur doivent être branchés et le récipient sous pression doit être chauffé au moyen d'un système de chauffage réglé à la température réglée à $(75 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ou à une température inférieure si nécessaire pour répondre aux conditions de l'alinéa qui suit relatif à la pression critique. Le débit d'eau dans le condenseur doit être ajusté de façon à réaliser de 20 à 25 siphonnages à l'heure de la coupe avec siphon. La durée de l'extraction doit être de 6 h.

La pression du récipient ne doit pas dépasser 75 % de la pression critique du réfrigérant choisi. De ce fait, avant son utilisation, on doit vérifier que la soupape de sécurité fonctionne correctement.

NOTE Il est recommandé de couper automatiquement le chauffage si la pression dépasse 75 % de la pression critique du réfrigérant choisi ou si le débit d'eau du condenseur s'interrompt.

Page 11

3.2 Procedure

Replace the first two paragraphs by the following:

A straight piece of wire, approximately 150 mm in length, shall be preconditioned for (10 ± 1) min at $(130 \pm 3) ^\circ\text{C}$ in an oven with forced air circulation. A substantial length of the wire shall then be immersed in standard solvent contained in a glass cylinder and shall be maintained therein at a temperature of $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ for a period of (30 ± 3) min. The wire shall then be removed from the solvent. The hardness of the wire surface shall then be determined in the following manner within a period of 30 s after removal from the solvent.

The specimen to be tested shall be laid on a smooth hard surface according to Figure 1. In the case of rectangular wires, the test shall be carried out on the largest side of the wire. The pencil shall be placed on the surface of the wire at an angle of approximately $(60 \pm 5)^\circ$ and the sharpened edge shall be pressed slowly along the surface of the wire with a force of approximately $(5 \pm 0,5)$ N.

Page 13

4 Test 16: Resistance to refrigerants (applicable to enamelled round wire)

Replace the introductory statement and notes by the following:

Resistance to refrigerant is expressed by the quantity of matter extracted from the coating of the wire and by the breakdown voltage after exposure to a refrigerant.

NOTE 1 The data in this test method apply to monochlorodifluoromethane (refrigerant R 22). Other refrigerants may be used, in which case the critical data for such fluid should be observed and operation of the pressure vessel should comply with the revised test conditions.

NOTE 2 Refrigerants like monochlorodifluoromethane and rinsing fluids like trichlorotrifluoroethane (refrigerant R 113) are ozone depleting chemicals (ODC). Refrigerant and rinsing fluid should be agreed upon between customer and supplier.

4.1.4 Procedure

Replace the text of this subclause by the following:

The eight specimens shall be placed in the siphon cup, which is suspended (25 ± 5) mm below the condenser coil on the pressure vessel cover. The pressure vessel shall be assembled and charged with (700 ± 25) g of distilled refrigerant free from lubricant. The condenser water supply and drain line shall be connected and the pressure vessel shall be heated by means of a controlled heating system with the temperature set to $(75 \pm 5) ^\circ\text{C}$ or a lower temperature if required to comply with the conditions of the following paragraph relating to critical pressure. The water flowing through the condenser shall be adjusted to maintain a reflux rate of 20 to 25 discharges per hour from the siphon cup. The extraction period shall be 6 h.

The pressure in the vessel shall not exceed 75 % of the critical pressure of the refrigerant chosen. Therefore, prior to use, the over-pressure control valve shall be checked to ensure its proper functioning.

NOTE It is recommended that the heating system be automatically deactivated if the pressure exceeds 75 % of the critical pressure of the refrigerant chosen or if the water flow through the condenser coil is interrupted.

A la fin du temps d'extraction, le récipient sous pression doit être refroidi. Le réfrigérant doit être retiré du récipient sous pression et récupéré en utilisant des moyens adaptés tels qu'un compresseur frigorifique et un système de récupération. On doit alors faire tomber la pression et ouvrir le récipient.

Pour les opérations suivantes, le fluide de rinçage doit être distillé avant utilisation.

Les éprouvettes et la coupe avec siphon doivent être rincées avec le fluide de rinçage agréé, le produit de rinçage est versé dans le récipient sous pression, les parois du récipient sous pression sont nettoyées à l'aide de deux rinçages successifs de 100 ml de fluide de rinçage. Le fluide doit alors être évaporé jusqu'à (5 ± 1) mm du fond du récipient sous pression et récupéré de manière sûre.

L'échantillon de liquide doit être transféré dans une capsule d'aluminium préalablement séchée et tarée. Le récipient sous pression doit être rincé avec 15 ml de fluide de rinçage, qui est transféré dans la capsule, puis évaporé jusqu'à siccité à $(150 \pm 3)^\circ\text{C}$ pendant 60 à 65 min. La capsule doit ensuite être refroidie à la température ambiante dans un dessiccateur. La capsule d'aluminium avec le résidu doit être pesée à 0,0001 g près. La tare de la capsule est soustraite du résultat. La différence est la masse de résidu totale M_2 de matière extraite pour les huit éprouvettes.

L'isolant des bobinages doit être retiré à l'aide d'un moyen chimique approprié qui n'affecte pas le conducteur, et les conducteurs nus doivent être séchés à $(150 \pm 3)^\circ\text{C}$ pendant (15 ± 1) min et refroidis à la température ambiante dans un dessiccateur. Les huit bobinages doivent être pesés ensemble à 0,0001 g près et leur masse est la masse totale du conducteur M_3 .

Page 14

4.1.5 Résultats

Remplacer le dernier alinéa par le texte suivant:

Un essai doit être réalisé. On doit noter les masses M_1 , M_2 , M_3 , le réfrigérant, le fluide de rinçage, la température et la pression du récipient, ainsi que le pourcentage de matière extraite.

Page 16

4.2.3 Résultats

La correction ne concerne que le texte anglais.

At the end of the extraction period the pressure vessel shall be cooled. The refrigerant shall be removed from the pressure vessel and recovered using suitable means such as a refrigerant compressor and recovery system. The pressure shall be released and the pressure vessel opened.

For the following operations, the rinsing fluid shall be distilled before use.

The specimens and siphon cup shall be rinsed with the agreed rinsing fluid, the rinse poured into the pressure vessel and the walls of the pressure vessel washed with two successive rinses each of 100 ml of rinsing fluid. The fluid shall then be evaporated to (5 ± 1) mm from the bottom of the pressure vessel and recovered in a safe manner.

The liquid sample shall be transferred to a pre-dried tared aluminium weighing dish and the pressure vessel rinsed with 15 ml of rinsing fluid, which is transferred to the dish and then evaporated to dryness at $(150 \pm 3) ^\circ\text{C}$ for 60 to 65 min. The weighing dish shall then be cooled to room temperature in a desiccator. The dish with the residue shall be weighed to the nearest 0,0001 g and the original tared mass of the same dish subtracted. The difference is the total residue mass M_2 of the matter extracted from the eight specimens.

The insulation on the coils shall be removed by suitable chemical means not affecting the conductor and the bare conductors shall be dried at $(150 \pm 3) ^\circ\text{C}$ for (15 ± 1) min and cooled to room temperature in a desiccator. They shall be weighed to the nearest 0,0001 g and the mass of the eight conductors together is the total conductor mass M_3 .

Page 15

4.1.5 Result

Replace the last sentence by the following:

One test shall be made. The masses M_1 , M_2 , M_3 , the refrigerant, rinsing fluid, temperature, pressure of the pressure vessel and the percentage extractable matter shall be reported.

Page 17

4.2.3 Result

Replace the existing sentence by the following:

Five specimens shall be tested. The five individual values shall be reported.

5 Essai 17: Brasabilité (applicable au fil de section circulaire émaillé et au fil toronné)

Ajouter, après le premier alinéa, ce qui suit:

Avertissement de sécurité: Danger chimique – Le plomb a été reconnu, par les organismes réglementaires, comme étant une substance dangereuse. Les principales voies d'exposition sont l'inhalation et l'ingestion. Il faut que les informations contenues dans la Fiche de donnée de sécurité (FDS) concernant le plomb, l'étain, le diluant et l'alcool soient respectées pendant l'utilisation, la manipulation et la destruction de ces produits. Une ventilation adéquate ou une extraction forcée des vapeurs du bain de brasure et des produits issus des différents isolants soudables peut être nécessaire pour satisfaire aux règlements sur l'environnement.

Avertissement de sécurité: Danger thermique – Des précautions doivent être prises durant l'extraction des échantillons en essai du bain de brasure pour éviter des brûlures de la peau.

5.2 Spécimen

Remplacer le titre et le texte existants de ce paragraphe par ce qui suit:

5.2 Equipement

L'équipement suivant doit être utilisé:

- Un bain de brasure à température régulée d'un volume suffisant pour en maintenir la température constante quand l'éprouvette est immergée à la température spécifiée dans la norme appropriée. La composition de la brasure doit être d'un rapport de masse de 60 parties d'étain pour 40 parties de plomb. Toutes les impuretés qui se créent doivent être enlevées de la surface de la brasure avant chaque essai; la température doit être réglable à ± 5 °C de la température de la spécification appropriée.
- Tout support adapté qui laisse le fil libre pendant au moins (35 ± 5) mm entre les points d'appui (voir la Figure 4). Le matériau utilisé pour le support ne doit pas contaminer le bain de brasure. Les dimensions du support ne doivent pas modifier sensiblement la température du bain de brasure pendant l'immersion.

NOTE Une contamination de la brasure par l'oxydation ou la présence de cuivre peut affecter les résultats.

Page 18

5.3 Procédure

Remplacer le texte de la seconde phrase du premier alinéa comme suit:

L'extrémité inférieure doit être abaissée à (35 ± 5) mm au-dessous de la surface du bain.

Remplacer le second alinéa par le suivant:

La surface du fil étamé doit être examinée avec un grossissement de 6X à 10X. Dans le cas de fil de diamètre nominal du conducteur jusqu'à 0,100 mm inclus, l'examen doit être limité à la partie libre de $(25 \pm 2,5)$ mm au centre entre les appuis. Dans le cas de fil de diamètre nominal du conducteur supérieur 0,100 mm et de fil toronné, l'examen doit être limité aux 15 mm inférieurs du segment immergé dans le pot.

5 Test 17: Solderability (applicable to enamelled round wire and bunched wire)

Add the following after the first paragraph:

Safety warning: Chemical hazard – Lead has been recognized by regulatory agencies to be a hazardous substance. Primary routes of exposure are by inhalation and ingestion. The information contained in the Material safety data sheet (MSDS) for lead, tin, flux and alcohol must be adhered to while using, handling or disposing of these products. Adequate ventilation or forced exhausting of solder pot vapours and products of decomposition from various solderable insulations may be necessary to comply with environmental regulations.

Safety warning: Thermal hazard – Care must be exercised in removing test specimens from the solder pot to avoid skin burns.

5.2 Specimen

Replace the title and existing text of this subclause by the following:

5.2 Equipment

The following equipment shall be used:

- Temperature controlled solder bath of sufficient volume to maintain a constant solder temperature when immersing the specimen at any temperature specified in the relevant standard. Solder composition shall be of a mass ratio of 60 parts tin to 40 parts lead; any dross which forms shall be removed from the surface of the solder before each test; the temperature shall be controllable with ± 5 °C of the relevant specification temperature.
- Any suitable carrier that allows the wire to be held free for at least (35 ± 5) mm between the points of support (see Figure 4). The material used for the carrier shall be such that the solder bath does not undergo any contamination. The dimensions of the carrier shall not lead to appreciable changes in the bath temperature during immersion.

NOTE Contamination of the solder due to oxidation or from copper may affect the results.

Page 19

5.3 Procedure

Replace the second sentence of the first paragraph by the following:

The bottom end shall be lowered to (35 ± 5) mm below the surface of the bath.

Replace the second paragraph by the following:

The surface of the tinned wire shall be examined with a magnification of 6X to 10X. In the case of wire up to and including 0,100 mm nominal conductor diameter, the examination shall be restricted to the centre $(25 \pm 2,5)$ mm free length section between the supports. In the case of wire over 0,100 mm nominal conductor diameter and bunched wires, the examination shall be restricted to the lower 15 mm of the segment immersed in the pot.

Page 2 de l'Amendement 1

6 Essai 20: Résistance à l'hydrolyse et à l'huile de transformateur (applicable au fil de bobinage émaillé)

Page 4 de l'Amendement 1

6.1.2 Epreuves

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Les épreuves suivantes doivent être préparées:

- 12 longueurs droites de fil d'une longueur d'environ deux tiers de la hauteur interne du récipient sous pression;
- 10 épreuves torsadées préparées conformément à 4.4.1 de la CEI 60851-5 pour les conducteurs de diamètre nominal jusqu'à et y compris 2,500 mm ou 10 épreuves droites essayées conformément à 4.5.1 de la CEI 60851-5 pour les conducteurs de diamètre nominal supérieur à 2,500 mm ;
- 3 épreuves enroulées sur mandrin préparées conformément à 5.1.1 de la CEI 60851-3 pour les conducteurs de diamètre nominal jusqu'à et y compris 1,600 mm ou 3 épreuves droites essayées conformément à 5.2 de la CEI 60851-3 pour les conducteurs de diamètre nominal supérieur à 1,600 mm.

6.1.3 Procédure

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

6.1.3.1 Résistance à l'hydrolyse

Six longueurs droites de fil préparées conformément à 6.1.2 sont placées dans le récipient sous pression ainsi qu'une quantité d'huile de transformateur séchée et dégazée, sans microbulles, suffisante pour occuper $(52,5 \pm 2,5)$ % du volume du récipient sous pression. Le récipient sous pression doit être scellé et chauffé à (150 ± 3) °C pendant (24 ± 1) h, après quoi on le laisse refroidir à température ambiante avant de l'ouvrir. Les épreuves doivent être examinées en vision normale. L'essai doit être répété avec une quantité d'eau égale à $(0,3 \pm 0,1)$ % du volume d'huile utilisé que l'on ajoute au récipient sous pression.

Un essai doit être réalisé. Tous changements d'aspect et d'adhérence doivent être notés.

6.1.3.2 Résistance à l'huile de transformateur

En fonction du diamètre et conformément à 6.1.2, le récipient sous pression doit contenir 10 épreuves torsadées ou droites, trois épreuves enroulées sur mandrin ou épreuves droites et des morceaux de fil supplémentaires pour obtenir le volume de revêtement¹ spécifié dans le Tableau 1. Le récipient sous pression doit ensuite être chargé selon les quantités spécifiées dans le Tableau 1. L'huile et le papier doivent être séchés juste avant leur ajout et l'huile dégazée, sans microbulles, à une pression de 2 kPa pendant (16 ± 1) h à (90 ± 3) °C ou pendant $(4 \pm 0,30)$ h à (105 ± 3) °C.

¹ La masse totale de fil en grammes qui donne le volume exigé d'émail peut être calculée approximativement par la formule:

$$M = \frac{Y \times V}{600 \times \delta \times D}$$

où

V est le volume du récipient sous pression en millilitres;

Y est la masse de 1 m de fil en grammes;

δ est l'accroissement de diamètre dû au revêtement en millimètres;

D est le diamètre extérieur du fil en millimètres.

Page 3 of Amendment 1

6 Test 20: Resistance to hydrolysis and to transformer oil (applicable to enamelled wire)

Page 5 of Amendment 1

6.1.2 Specimens

Replace the existing text of this subclause by the following:

The following specimens shall be prepared:

- 12 straight pieces of wire with a length of approximately two-thirds of the internal height of pressure vessel;
- 10 twisted pair specimens prepared in accordance with 4.4.1 of IEC 60851-5 for nominal conductor diameter up to and including 2,500 mm or 10 straight specimens tested in accordance with 4.5.1 of IEC 60851-5 for nominal conductor diameter over 2,500 mm;
- 3 mandrel-wound specimens prepared in accordance with 5.1.1 of IEC 60851-3 for nominal conductor diameter up to and including 1,600 mm or 3 straight specimens tested in accordance with 5.2 of IEC 60851-3 for a nominal conductor diameter over 1,600 mm.

6.1.3 Procedure

Replace the existing text of this subclause by the following:

6.1.3.1 Resistance to hydrolysis

Six straight pieces of wire prepared according to 6.1.2 are placed in the pressure vessel together with a quantity of de-aerated dry transformer oil sufficient to occupy $(52,5 \pm 2,5) \%$ of the volume of the pressure vessel. The pressure vessel shall be sealed and heated to $(150 \pm 3) ^\circ\text{C}$ for $(24 \pm 1) \text{ h}$, after which it is allowed to cool to room temperature before opening. The specimens shall be examined with normal vision. The test shall be repeated with a quantity of water equal to $(0,3 \pm 0,1) \%$ of the volume of oil used being added to the pressure vessel.

One test shall be made. Any changes in appearance and adherence shall be reported

6.1.3.2 Resistance to transformer oil

Depending on the diameter and according to 6.1.2, the pressure vessel shall contain 10 twisted pair or straight specimens, three mandrel-wound or straight specimens and extra pieces of wire to arrive at the volume of coating¹ specified in Table 1. The pressure vessel shall be charged in accordance with the components and quantities specified in Table 1. Immediately prior to their addition, the oil and paper shall be dried and the oil de-aerated at a pressure of 2 kPa for $(16 \pm 1) \text{ h}$ at $(90 \pm 3) ^\circ\text{C}$ or for $(4 \pm 0,30) \text{ h}$ at $(105 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

¹ The total mass of wire in grams to provide the required volume of enamel can be calculated approximately by:

$$M = \frac{Y \times V}{600 \times \delta \times D}$$

where

V is the volume of the pressure vessel in millilitres;

Y is the mass of 1 m of wire in grams;

δ is the increase in diameter due to the coating in millimetres;

D is the overall diameter of the wire in millimetres.

Tableau 1 – Volume des éléments

Élément	Volume du récipient %
Huile de transformateur	65 ± 5
Papier	4 ± 1
Revêtement	$0,275 \pm 0,075$
Acier	*
* Selon accord entre l'utilisateur et le fournisseur.	

Le récipient fermé supportant la pression doit être chauffé à la température de la classe du fil ± 3 °C ou à (150 ± 3) °C, si la température de la classe est supérieure à 150 °C, et maintenue pendant $(1\,000 \pm 10)$ h. On doit ensuite laisser refroidir le récipient sous pression à température ambiante, puis il est ramené à la pression ordinaire et ouvert. Cinq des 10 éprouvettes doivent être essayées à (105 ± 3) °C pour la tension de claquage avec les échantillons dans l'air selon 4.4.2 ou 4.5.2 de la CEI 60851-5, en fonction du diamètre du conducteur. Les cinq éprouvettes restantes sur les 10 doivent être séchées à (125 ± 3) °C pendant (30 ± 5) min, puis laissées refroidir à la température ambiante et ensuite essayées à (105 ± 3) °C pour la tension de claquage dans l'air selon 4.4.2 ou 4.5.2 de la CEI 60851-5, en fonction du diamètre du conducteur.

Les trois éprouvettes doivent être examinées en vue de déceler les craquelures éventuelles selon 5.1.1.1 ou 5.2 de la CEI 60851-3, en fonction du diamètre du conducteur.

Un essai doit être réalisé. Les valeurs individuelles de tension de claquage ainsi que les craquelures éventuelles doivent être notées.

Page 6 de l'Amendement 1

6.2 Fil de section rectangulaire

6.2.2 Eprouvettes

Remplacer les deux premiers points de la liste par les suivant:

- 10 longueurs droites de fil d'une longueur d'environ deux tiers de la hauteur interne du récipient sous pression;
- quatre éprouvettes en forme de U préparées conformément à 4.7.1 de la CEI 60851-5;

Table 1 – Volume of components

Component	Container volume %
Transformer oil	65 ± 5
Paper	4 ± 1
Coating	$0,275 \pm 0,075$
Steel	*
* By agreement between purchaser and supplier.	

The sealed pressure vessel shall be heated to the class temperature of the wire $\pm 3^\circ\text{C}$, or to $(150 \pm 3)^\circ\text{C}$, if class temperature is higher than 150°C , and maintained for $(1\,000 \pm 10)$ h. The pressure vessel shall then be allowed to cool to room temperature, discharged and opened. Five of the 10 specimens shall be tested at $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$ for breakdown voltage with the specimens in air in accordance with either 4.4.2 or 4.5.2 of IEC 60851-5, depending on the conductor diameter. The remaining five of the 10 specimens shall be dried at $(125 \pm 3)^\circ\text{C}$ for (30 ± 5) min, allowed to cool to room temperature and then tested at $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$ for breakdown voltage in air in accordance with either 4.4.2 or 4.5.2 of IEC 60851-5, depending on the conductor diameter.

The three specimens shall be examined for cracks according to either 5.1.1.1 or 5.2 of IEC 60851-3, depending on the conductor diameter.

One test shall be made. The individual values of breakdown voltage and any cracks shall be reported.

Page 7 of Amendment 1

6.2 Rectangular wire

6.2.2 Specimens

Replace the first two items in the list by the following:

- 10 straight pieces of wire with a length of approximately two-thirds of the internal height of pressure vessel;
- four U-shaped specimens prepared in accordance with 4.7.1 of IEC 60851-5;

6.2.3.2 Résistance à l'huile de transformateur

Remplacer le texte de ce paragraphe parce qui suit:

Le récipient supportant la pression doit contenir quatre éprouvettes en forme de U, deux éprouvettes enroulées sur mandrin et des morceaux de fil supplémentaires pour obtenir le volume de revêtement² spécifié dans le Tableau 1. Le récipient sous pression doit ensuite être chargé, selon les quantités spécifiées dans le Tableau 1, avec de l'huile et du papier, qui doivent avoir été séchés séparément immédiatement avant l'ajout à une pression maximale de 2 kPa pendant (16 ± 1) h à (90 ± 3) °C ou pendant $(4 \pm 0,1)$ h à (105 ± 3) °C. Le récipient fermé supportant la pression doit être chauffé à la température de classe du fil ± 3 °C ou à (150 ± 3) °C, si la température de classe est supérieure à 150 °C, et maintenue pendant $(1\,000 \pm 10)$ h. On doit ensuite laisser refroidir le récipient sous pression à température ambiante, puis il est ramené à la pression ordinaire et ouvert. Deux des éprouvettes en forme de U doivent être essayées pour la tension de claquage dans l'air à (105 ± 3) °C selon 4.7.2 de la CEI 60851-5. Les deux éprouvettes en forme de U restantes doivent être séchées à (125 ± 3) °C pendant (30 ± 5) min, puis laissées refroidir à la température ambiante et ensuite essayées pour la tension de claquage dans l'air à (105 ± 3) °C conformément à 4.7.2 de la CEI 60851-5.

Les éprouvettes enroulées sur mandrin doivent être examinées en vue de déceler les craquelures éventuelles selon 5.1.2 de la CEI 60851-3.

Un essai doit être réalisé. Les valeurs individuelles de tension de claquage ainsi que les craquelures éventuelles doivent être notées.

Page 22

Ajouter la nouvelle note suivante à la Figure 1:

NOTE Tolérances d'angles $\pm 5^\circ$.

Page 23

Remplacer les valeurs existantes sous la Figure 2 par les nouvelles valeurs suivantes avec leur tolérance:

Hauteur du récipient:	(82 ± 5) mm
Diamètre du récipient:	(84 ± 5) mm
Diamètre du tube:	(5 ± 1) mm

² La masse totale de fil en grammes qui donne le volume exigé d'email peut être calculée approximativement par la formule:

$$M = \frac{Y \times V}{385 \times \delta \times (W + T)}$$

où

V est le volume du récipient sous pression en millilitres;
Y est la masse de 1 m de fil en grammes;
 δ est l'accroissement d'épaisseur dû au revêtement en millimètres;
W est la largeur extérieure du fil en millimètres;
T est l'épaisseur extérieure du fil en millimètres.