

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
404-11

Première édition
First edition
1991-08

Matériaux magnétiques

Partie 11:

Méthode d'essai pour la détermination
de la résistance d'isolement superficiel
des tôles et feuillards magnétiques

Magnetic materials

Part 11:

Method of test for the determination of
surface insulation resistance of
magnetic sheet and strip



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 404-11: 1991

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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 publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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 end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
404-11**

Première édition
First edition
1991-08

Matériaux magnétiques

Partie 11:

Méthode d'essai pour la détermination
de la résistance d'isolement superficiel
des tôles et feuillards magnétiques

Magnetic materials

Part 11:

Method of test for the determination of
surface insulation resistance of
magnetic sheet and strip

© CEI 1991 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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

H

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Objet et domaine d'application	6
2 Principe de mesure	6
3 Epreuve	8
4 Appareillage	8
4.1 Ensemble des contacts	8
4.2 Source de courant	8
4.3 Mesure de courant	10
4.4 Mesure de la force appliquée	10
5 Etalonnage	10
6 Mode opératoire	12
7 Evaluation de la résistance d'isolement superficiel	12
8 Rapport d'essai	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and field of application	7
2 Principle of measurement	7
3 Test specimen	9
4 Apparatus	9
4.1 Contact assembly	9
4.2 Power supply	9
4.3 Current measurement	11
4.4 Measurement of applied force	11
5 Calibration	11
6 Measuring procedure	13
7 Evaluation of surface insulation resistance	13
8 Test report	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Partie 11: Méthode d'essai pour la détermination de la résistance d'isolement superficiel des tôles et feuillets magnétiques

AVANT-PROPOS

- 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 68 de la CEI: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
68(BC)69	68(BC)76

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MAGNETIC MATERIALS

**Part 11: Method of test for the determination of
surface insulation resistance of
magnetic sheet and strip**

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 68: Magnetic alloys and steels.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
68(CO)69	68(CO)76

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

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES

Partie 11: Méthode d'essai pour la détermination de la résistance d'isolement superficiel des tôles et feuillets magnétiques

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale a pour objet de définir une méthode de mesure pour la détermination des caractéristiques de résistance d'isolement superficiel des tôles et feuillets magnétiques.

Cette méthode est applicable aux tôles ou feuillets magnétiques isolés sur une ou deux faces et est adaptée au contrôle de fabrication dans le cas d'application de revêtements isolants.

2 Principe de mesure

Le principe de mesure s'appuie sur, et inclut, la méthode décrite à l'origine par Franklin* qui permet de caractériser une seule face revêtue à la fois.

L'organisation de l'appareillage est décrite par la figure 1. Dix contacts métalliques de surfaces déterminées sont appliqués sur une seule face revêtue de la tôle, sous des conditions définies de tension électrique et de pression.

L'efficacité de l'isolation superficielle est évaluée par la mesure des courants traversant les 10 contacts.

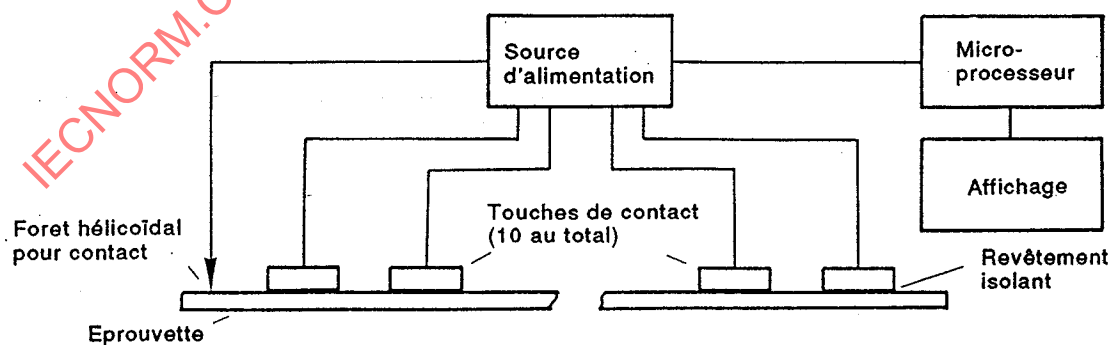


Figure 1 – Organisation de l'appareillage pour la mesure de la résistance d'isolement superficiel

* Franklin, R.F., «Measurement and control of interlaminar resistance of laminated magnetic cores», *ASTM Bulletin*, n° 144, janvier 1947, p. 57.

MAGNETIC MATERIALS

Part 11: Method of test for the determination of surface insulation resistance of magnetic sheet and strip

1 Scope and field of application

This International Standard is intended to define a measurement method for the determination of the characteristics of surface insulation resistance of magnetic sheet and strip.

This method is applicable to magnetic sheet and strip insulated on one or both surfaces and is suitable for manufacturing control in the application of insulation coatings.

2 Principle of measurement

The principle of the measurement is based on, and includes, the method originally described by Franklin* which characterizes only one coated surface at a time.

The arrangement of the apparatus is shown in figure 1. Ten metallic contacts of fixed area are applied to one coated surface of the sheet, under specified conditions of voltage and pressure.

The effectiveness of the surface insulation is assessed by the measurement of the currents through the 10 contacts.

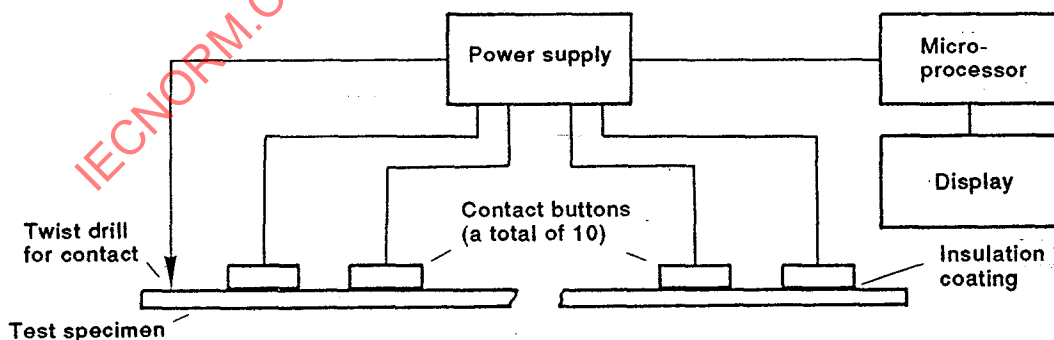


Figure 1 – Arrangement of apparatus for the measurement of surface insulation resistance

* Franklin, R.F., "Measurement and control of interlaminar resistance of laminated magnetic cores", *ASTM Bulletin*, n° 144, January 1947, p. 57.

Chaque touche de contact est alimentée individuellement par une source de courant continu selon une des deux manières constituant les deux modes de mesure en vigueur dans cette norme, à savoir:

- a) *Mode A* La tension électrique entre l'extrémité des résistances de $5\ \Omega \pm 1\%$ (voir figure 2) connectées à la source et les forets de contact est stabilisée à $500\ \text{mV} \pm 0,5\%$ pour une plage de courant allant de 0 à 1 A.
- b) *Mode B* La tension électrique entre chaque touche de contact et les forets de contact est stabilisée à $250\ \text{mV} \pm 0,5\%$ pour une plage de courant allant de 0 à 2,5 A en vue de l'analyse des courants d'électrodes individuels.

La tension électrique aux bornes des résistances auxiliaires de détection de faibles valeurs et connectées en série avec chaque électrode mais non incluses dans le système de stabilisation de tension, sert à indiquer l'intensité du courant, comme le montre la figure 2.

Du fait que le chemin suivi par le courant se situe entre les contacts et le substrat métallique, il ne s'agit pas d'une mesure réelle de la résistance interlaminaire. Quoi qu'il en soit, cet essai procure une indication utile sur la qualité de l'isolement superficiel.

3 Epreuve

Chaque éprouvette doit être issue d'une seule tôle ou longueur de feuillard. La largeur et la longueur de l'éprouvette doivent être respectivement plus grandes que la largeur et la longueur de l'ensemble des contacts décrit à l'article 4.

Afin d'obtenir un résultat représentatif, les éprouvettes doivent être prélevées sur toute la largeur de la tôle.

4 Appareillage

4.1 Ensemble des contacts

L'échantillon est comprimé entre un plateau et l'ensemble des contacts. L'ensemble des contacts consiste en 10 tiges métalliques verticales pouvant se déplacer axialement contre l'action de ressorts fixés à un bâti. Ces 10 tiges de contact sont normalement ordonnées en deux rangées. Cependant, par commodité, ces 10 contacts peuvent être disposés sur une seule rangée. Chaque tige doit être munie d'une touche de contact en bronze ou autre matériau adapté (acier inoxydable, par exemple) et doit être isolée électriquement du bloc support.

Chacune des 10 touches de contact doit avoir une surface de contact de $64,5\ \text{mm}^2 \pm 1\%$, soit une surface totale de $645\ \text{mm}^2 \pm 1\%$ pour les 10 touches.

Le contact électrique avec le substrat de l'éprouvette doit être réalisé au moyen de deux forets hélicoïdaux d'environ 3 mm de diamètre, montés sur ressorts, destinés à perforer le revêtement isolant.

4.2 Source de courant

Une source de courant continu capable d'entretenir une tension stabilisée de 500 mV aux bornes des électrodes, sous un courant de 2,5 A par électrode, doit être utilisée.

Each contact button is individually fed from a d.c. power supply in one of the two ways which constitute the two modes of measurement used in this standard, namely:

- a) *Mode A* The voltage between the supply side of the $5\ \Omega \pm 1\%$ resistors (see figure 2) and the drill contacts is stabilized at $500\ \text{mV} \pm 0,5\%$ over a current range of 0 to 1 A.
- b) *Mode B* The voltage between each contact button and the drill contacts is stabilized at $250\ \text{mV} \pm 0,5\%$ over a current range from 0 to 2,5 A for the analysis of individual electrode currents.

The voltage across subsidiary current sensing resistors of low-value, connected in series with each electrode, but not included within the stabilized voltage, serves to indicate the value of the current, as shown in figure 2.

Because the current path is between the contacts and the metallic substrate, this is not a true measurement of interlaminar resistance. However, this test provides a useful indication of surface insulation quality.

3 Test specimen

Each test specimen shall be formed from a single sheet or length of strip. The width and length of the test specimen shall be respectively greater than the width and length of the contact assembly described in clause 4.

To obtain a representative result, test specimens shall be taken from the full sheet width.

4 Apparatus

4.1 Contact assembly

The test specimen is pressed between a plate and the contact assembly. The contact assembly consists of 10 vertically-mounted metallic rods which move axially against springs in a mounting block. These 10 contact rods are normally arranged in two rows. However, for convenience these 10 contacts can be arranged in one row. Each rod shall be provided with a contact button of bronze or other suitable material (for example, stainless steel) and shall be electrically insulated from the mounting frame.

Each of the 10 contact buttons shall have a contact area of $64,5\ \text{mm}^2 \pm 1\%$, giving a total area for the 10 buttons of $645\ \text{mm}^2 \pm 1\%$.

Electrical contact with the substrate of the test specimen shall be achieved by means of two spring-loaded twist drills of about 3 mm diameter which pierce the insulation coating.

4.2 Power supply

A d.c. power supply capable of maintaining a stabilized voltage of 500 mV across the electrodes at a current of 2,5 A per electrode shall be used. A single supply and a current

Une alimentation unique couplée à une résistance de détection de courant peut être utilisée et connectée tour à tour à chaque touche, ou bien un système à 10 sorties alimentant simultanément et indépendamment chaque électrode peut être employé.

4.3 Mesure de courant

Le courant traversant les touches de contact doit être mesuré avec une incertitude de $\pm 2\%$ ou meilleure. Cela peut être réalisé en insérant une résistance de faible valeur (par exemple $0,2 \Omega$) entre la source et les touches de contact en un point extérieur à la connexion au circuit de stabilisation, et en mesurant la chute de potentiel aux bornes de la résistance de faible valeur au moyen d'un voltmètre approprié.

Le dispositif électrique du circuit de stabilisation et du système de mesure de courant est illustré par la figure 2.

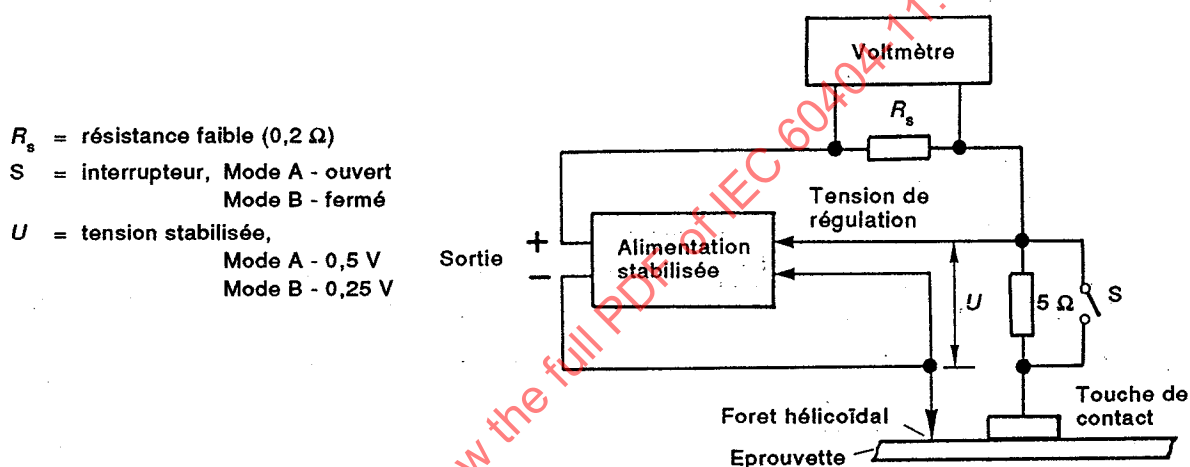


Figure 2 - Organisation du circuit de stabilisation

4.4 Mesure de la force appliquée

La force totale appliquée par l'ensemble des contacts sur l'éprouvette doit être mesurée par tout moyen adéquat avec une incertitude de $\pm 5\%$ ou meilleure.

5 Etalonnage

L'étalonnage du système doit être contrôlé de trois façons:

- Les électrodes et les forets doivent être appliqués sur une tôle en cuivre propre à la pression nominale d'essai. Le circuit de régulation doit être déconnecté. Le courant total traversant les 10 électrodes doit être égal à $1,0 \text{ A} \pm 1\%$ dans le cas du mode A. Pour le cas du mode B, la tension foret-électrode doit être inférieure à 25 mV pour une intensité de $2,5 \text{ A}$. Si tel n'est pas le cas, la propriété des électrodes doit être contrôlée, ainsi que l'affûtage des forets et la résistance de contact qu'ils présentent.
- Un papier carbone pressé, à la valeur nominale d'essai, sur un papier blanc par les électrodes doit donner un ensemble d'empreintes régulières, sans bavures attestant de la présence de concentration de contraintes.
- Des résistances standards de $0,1 \Omega$, 1Ω , 10Ω et 100Ω , connectées entre les forets et, tour à tour, chaque électrode, doivent être utilisées afin de vérifier que la stabilisation est correcte et qu'il est possible d'atteindre le niveau d'intensité prévu.

4.3 Current measurement

The electrical arrangement of the stabilizing circuit and current measurement system is shown in figure 2.

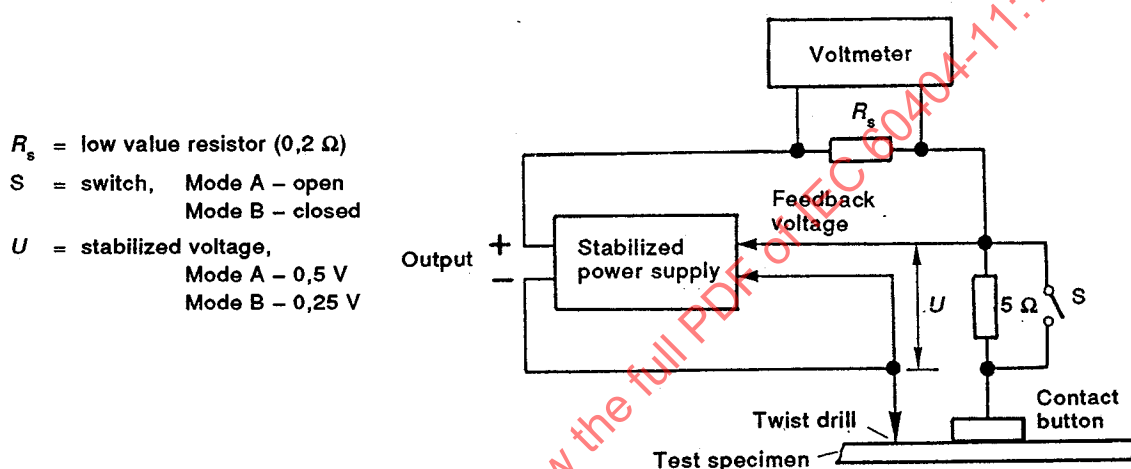


Figure 2 – Arrangement of stabilizing circuit

4.4 Measurement of applied force

The total force applied by all of the contacts pressing on the test specimen shall be measured by any suitable means with an uncertainty of $\pm 5\%$ or better.

5 Calibration

The calibration of the system shall be checked in three ways:

- a) The electrodes and drills shall be applied to a clean copper sheet at nominal testing pressure. The feedback circuit shall be disconnected. The total current passing through the 10 electrodes shall be $1,0 \text{ A} \pm 1\%$ for mode A. For mode B the electrode to drill voltage shall be less than 25 mV with a current of 2,5 A flowing. If this is not the case, the electrodes shall be checked for cleanliness and the twist drills checked for sharpness and contact resistance.
- b) Carbon paper pressed onto white paper by the electrodes at nominal testing pressure shall give a set of even smudges free from signs of force concentration.
- c) Standard resistors of $0,1 \text{ } \Omega$, $1 \text{ } \Omega$, $10 \text{ } \Omega$ and $100 \text{ } \Omega$ connected between the drills and each electrode in turn shall be used to show that the stabilization is adequate and that the required current levels can be achieved.

6 Mode opératoire

L'éprouvette doit être placée entre le plateau et les 10 touches de contact et une force de $1\,290\text{ N} \pm 5\%$ doit être appliquée graduellement. Cela correspond à une pression de 2 N/mm^2 pour la surface totale des contacts qui est de 645 mm^2 .

Les alimentations stabilisées doivent être connectées aux électrodes et les courants pour les deux modes A et B doivent être relevés soit par l'opérateur soit à l'aide d'un ordinateur.

Si l'essai consiste à déterminer la qualité d'isolement d'une seule face, les 10 lectures doivent être effectuées en appliquant les 10 touches de contact sur 10 surfaces indépendantes représentatives de la tôle, ou sur 10 éprouvettes.

Si l'essai consiste en la détermination conjointe de la qualité d'isolement des deux faces alors cinq applications des touches de contact doivent être réalisées pour chaque face, sur cinq surfaces indépendantes ou éprouvettes. Une même portion de l'éprouvette ne doit pas être utilisée pour caractériser les deux faces.

7 Evaluation de la résistance d'isolement superficiel

Les intensités enregistrées doivent être utilisées afin de calculer les valeurs de résistance d'isolement devant figurer dans le rapport d'essai comme suit:

- a) Pour le mode A, le coefficient de résistance d'isolement superficiel doit être déterminé en insérant les 10 valeurs d'intensité du courant traversant les 10 électrodes en parallèle (soit toutes pour une face ou cinq pour chacune des deux faces revêtues) dans la relation suivante:

$$C = A \left[\frac{U}{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} I_A} - \frac{R}{10} \right] = 645 \left[\frac{0,5}{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} I_A} - 0,5 \right] \quad (1)$$

où

C est le coefficient de résistance d'isolement superficiel, exprimé en $\Omega \cdot \text{mm}^2$

A est l'aire totale des 10 touches de contact en mm^2

U est la tension appliquée à l'ensemble contact-résistance de 5 V , en V

R est la résistance en série avec chaque contact, égale à $5\text{ }\Omega$

I_A est le courant d'électrode total (10 valeurs) en A

- b) Pour le mode B, la résistance d'isolement superficiel doit être calculée à partir de chacune des 100 valeurs de courants d'électrodes, en utilisant la relation:

$$R = 0,25 / I_B \quad (2)$$

où

R représente la résistance d'isolement superficiel en Ω

I_B représente le courant d'électrode individuel en A

6 Measuring procedure

The test specimen shall be positioned between the baseplate and the 10 contact buttons and a force of $1\,290\text{ N} \pm 5\%$ shall be gradually applied. This corresponds to a pressure of 2 N/mm^2 for the total contact area of 645 mm^2 .

The stabilized supplies shall be applied to the electrodes and the currents for both Modes A and B shall be read off individually or by computer.

If the insulation quality of a single surface is to be evaluated in the test, 10 readings shall be taken using the 10 contact buttons on 10 separate representative areas of the sheet or on 10 test specimens.

If the insulation quality of both surfaces is to be jointly evaluated in the test then five applications of the contact buttons shall be made to each surface on five separate representative areas or test specimens. The same area of the test specimen shall not be used to test both sides.

7 Evaluation of surface insulation resistance

The recorded currents shall be used to calculate reported values of insulation resistance in the following ways:

- a) For Mode A, the coefficient of surface insulation resistance shall be determined by inserting the 10 values of the current flowing through the 10 electrodes in parallel (either all from one surface or five from each of the two coated surfaces) in the following formula:

$$C = A \left[\frac{U}{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} I_A} - \frac{R}{10} \right] = 645 \left[\frac{0,5}{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} I_A} - 0,5 \right] \quad (1)$$

where

- C is the coefficient of surface insulation resistance, in $\Omega \cdot \text{mm}^2$
- A is the total area of the 10 contact buttons, in mm^2
- U is the voltage applied to the contacts and $5\ \Omega$ resistors, in V
- R is the resistance in series with each contact, equal to $5\ \Omega$
- I_A is the measured total electrode current (10 values), in A

- b) For Mode B, the surface insulation resistance shall be calculated from each of the 100 values of electrode current using the formula:

$$R = 0,25 / I_B \quad (2)$$

where

- R is the surface insulation resistance, in Ω
- I_B is the individual electrode current, in A

Les 100 valeurs de résistance ainsi obtenues doivent être ordonnées par ordre croissant. Les résultats doivent être exprimés en termes de repères R_{16} et R_{50} où R_{16} est la 16^e valeur et R_{50} la 50^e valeur.

NOTE – Dans le souci d'avoir un aperçu de l'applicabilité de ces résultats à la construction industrielle de machines, les valeurs $\sum_{1}^{10} I_A$ et $\sum_{1}^{100} I_B$ pourront être notées et incluses dans le rapport d'essai.

Le traitement des données est effectué de manière satisfaisante par un microprocesseur contrôlant également l'appareillage d'essai. Un tel microprocesseur peut être également utilisé pour mesurer la résistance entre les deux forets afin de vérifier que leur contact avec le substrat a été réalisé correctement.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir:

- la nature du revêtement et la mention de son application sur une seule ou sur les deux faces de l'acier;
- pour le mode A, la valeur du coefficient de résistance d'isolement superficiel pour, soit une seule face isolée, soit l'ensemble de la tôle si les deux faces sont isolées;
- pour le mode B, les valeurs de résistance d'isolement superficiel égales aux repères R_{50} et R_{16} ;
- le numéro de cette norme.

Le rapport d'essai pourra également faire figurer:

- la valeur de $\sum_{1}^{10} I_A$;

- la valeur de $\sum_{1}^{100} I_B$.