IEC 60404-11

Edition 2.0 2021-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Magnetic materials –
Part 11: Methods of measurement of the surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet

Matériaux magnétiques –
Partie 11: Méthodes de mesurage de la résistance d'isolement superficiel des bandes et tôles en acier électrique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.01; 29.030

ISBN 978-2-8322-9942-5

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Principle of measurement 5
5 Test specimen 7
6 Test apparatus 8
6.1 Contact assembly 8
6.2 Power supply 8
6.3 Current measurement 8
6.4 Applied force 8
7 Verification 9
8 Measurement procedure 9
9 Evaluation of surface insulation resistance 10
10 Uncertainty 10
11 Test report 11
Bibliography 12

Figure 1 – Fundamental arrangement of the test apparatus (schematic) 6
Figure 2 – Schematic arrangements of the test apparatus and the voltage stabilizing circuit 6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

MAGNETIC MATERIALS –

Part 11: Methods of measurement of the surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60404-11 has been prepared by IEC technical committee 68: Magnetic alloys and steels. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1991, Amendment 1:1998 and Amendment 2:2012. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) Method B has been deleted and the measurement of individual currents through each contact button is enabled by Method A;
b) an improved arrangement of the test apparatus and the voltage stabilizing circuit for Method A, "Arrangement B", is introduced.
c) an alternative layout using two pairs of contact assemblies in opposing position of the test specimen is introduced;

d) the restriction: “The same area of the test specimen shall not be used to test both sides.” has been deleted.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
68/665/CDV	68/681/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 60404 series, published under the general title *Magnetic materials*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

MAGNETIC MATERIALS –

Part 11: Methods of measurement of the surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet

1 Scope

This part of IEC 60404 is applicable to electrical steel strip and sheet insulated by coating on one or both sides.

The object of this document is to define the general principles and technical details of the measurement of the surface insulation resistance of electrical steel strip and sheet.

NOTE This test is suitable for manufacturing and quality control in the application of insulation coatings.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 15
1 Domaine d'application 17
2 Références normatives 17
3 Termes et définitions 17
4 Principe de mesure 17
5 Eprouvette 19
6 Appareillage d'essai 20
6.1 Ensemble des contacts 20
6.2 Alimentation électrique 20
6.3 Mesurage du courant 20
6.4 Force appliquée 21
7 Vérification 21
8 Procédure de mesure 21
9 Evaluation de la résistance d'isolement superficiel 22
10 Incertitude 23
11 Rapport d'essai 23
Bibliographie 24

Figure 1 – Montage général de l'appareillage d'essai (schéma) 18
Figure 2 – Montages de l'appareillage d'essai et du circuit de stabilisation de tension (schémas) 18

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES –

Partie 11: Méthodes de mesurage de la résistance d'isolement superficiel des bandes et tôles en acier électrique

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60404-11 a été établie par le comité d'études 68 de l'IEC: Matériaux magnétiques tels qu'alliages et aciers. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1991, l'Amendement 1:1998 et l'Amendement 2:2012. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) la Méthode B a été supprimée, et la Méthode A permet de mesurer les courants qui traversent chaque touche de contact;
b) un montage amélioré, "Montage B", a été ajouté pour l'appareillage d'essai et le circuit de stabilisation de tension de la Méthode A;

c) une variante de montage, qui utilise deux paires d'ensembles de contacts situés en position opposée à l'éprouvette, a été introduite;

d) la restriction "Une même portion de l'éprouvette ne doit pas être utilisée pour caractériser les deux faces" a été supprimée.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
68/665/CDV	68/681/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60404, publiées sous le titre général *Matériaux magnétiques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES –

Partie 11: Méthodes de mesurage de la résistance d'isolement superficiel des bandes et tôles en acier électrique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60404 s'applique aux bandes et tôles en acier électrique isolées par un revêtement sur une seule face ou sur les deux faces.

Le présent document a pour objet de définir les principes généraux et les éléments techniques pour le mesurage de la résistance d'isolement superficiel des bandes et tôles en acier électrique.

NOTE Cet essai convient à la fabrication et au contrôle de la qualité dans l'application des revêtements isolants.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*