

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Test method for the mechanical strength of cores made of magnetic oxides**

**Méthode d'essai pour la résistance mécanique des noyaux en oxydes magnétiques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-9051-4

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD .....	3
INTRODUCTION .....	5
1 Scope .....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms and definitions .....	6
4 Apparatus .....	6
4.1 Test core support and loading wedge .....	6
4.2 Testing device .....	7
4.3 Humidity measuring device .....	7
5 Test cores .....	7
5.1 General .....	7
5.2 Number of test cores .....	7
5.3 Precautions .....	7
6 Testing .....	7
6.1 Test conditions .....	7
6.2 Test procedures .....	7
6.2.1 General .....	7
6.2.2 Test of E-cores .....	8
6.2.3 Test of I-cores .....	10
6.2.4 Test of ring-cores .....	10
Annex A (normative) Standard dimensions of E-cores and their support for strength test .....	13
A.1 General .....	13
A.2 Designation .....	13
A.3 Test core support .....	13
Annex B (normative) Standard dimensions of ring-cores and methods for strength test .....	15
B.1 General .....	15
B.2 Selection of mechanical strength test method for ring-core .....	15
Bibliography .....	16
Figure 1 – E test .....	8
Figure 2 – W test .....	9
Figure 3 – T test .....	9
Figure 4 – M test .....	10
Figure 5 – I test .....	10
Figure 6 – Stretching method .....	11
Figure 7 – Shearing method .....	12
Figure 8 – Pressure method .....	12
Figure A.1 – Designation of E-core .....	13
Figure B.1 – Dimensions of ring-core .....	15
Table A.1 – Test core support .....	14
Table B.1 – Ring-core dimension designations .....	15

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**TEST METHOD FOR THE MECHANICAL STRENGTH  
OF CORES MADE OF MAGNETIC OXIDES****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.

International Standard IEC 61631 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components, ferrite and magnetic powder materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the phrase: "This document is also applicable to the mechanical strength measurement of magnetic powder cores" has been added in the scope;
- b) IEC 61246 has been replaced by IEC 63093-8; EN 1002-2 has been replaced by ISO 7500-1; ISO 4677-1 and ISO 4677-2 have been withdrawn;
- c) dimensions  $D$  and  $F$  in Figure A.1 and Table A.1 have been changed to be consistent with Figure 1 of IEC 63093-8:2018;
- d) addition of the content of ring-cores test;
- e) addition of Annex B;

- f) the location of the jig is amended in Figure 3;
- g) in Figure 5, the roller bars are moved to the edge of the I-core, aligned with the core.

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

CDV	Report on voting
51/1312/CDV	51/1333/RVC

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://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.

## INTRODUCTION

The method specified in this document is intended to be used for obtaining agreements between parties for material development, quality checking, characterization and data acquisition purposes. The method places closely defined restrictions on the arrangement of the test-piece and the function of the test apparatus, including the test-jigs, in order to minimize the errors that can arise as a consequence of the test method.

All other factors are stated in the test report for comparison of the behavior of the magnetic oxide cores. It is not possible to rigorously standardize particular surface finishes, since it is difficult to control all the mechanical factors. But the state of the surface in the report should be mentioned, as surface defects can have a large effect on mechanical strength in certain types of tests (see Clause 6). The extrapolation of mechanical strength data to other geometries, multi-axial stressing, other rates of stressing or other environmental conditions, should be viewed with caution. The origin of a fracture in a mechanical test piece can be a valuable guide to the nature and position of strength-limiting defects (such as pores, large grains and impurity concentration).

The results of strength tests are influenced by a combination of the following factors: the microstructure of the material, the surface finishing procedure applied to the test cores, the size and shape of the test cores, the mechanical parameters of the testing apparatus, the rate of load application and the relative humidity of the ambient atmosphere. Because of the ceramic nature of magnetic oxide cores, a considerable range of results is usually obtained from a number of nominally identical test cores. Thus test results are interpreted with caution.

## TEST METHOD FOR THE MECHANICAL STRENGTH OF CORES MADE OF MAGNETIC OXIDES

### 1 Scope

This document specifies a test method for the mechanical strength of cores made of magnetic oxides. This test method is suitable for most of the E-cores, ETD-cores, I-cores and ring-cores but other core types such as U-cores could be tested according to a derived method agreed by the parties concerned. This document is also applicable to the mechanical strength measurement of magnetic powder cores.

### 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 7500-2, *Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines – Part 2: Tension creep testing machines – Verification of the applied force*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application .....	22
2 Références normatives .....	22
3 Termes et définitions .....	22
4 Appareillage .....	22
4.1 Support d'essai des noyaux et cale de charge .....	22
4.2 Dispositif d'essai.....	23
4.3 Dispositif de mesure de l'humidité.....	23
5 Noyaux d'essai .....	23
5.1 Généralités .....	23
5.2 Nombre de noyaux d'essai.....	23
5.3 Précautions à prendre.....	23
6 Essais .....	23
6.1 Conditions d'essai.....	23
6.2 Procédures d'essai .....	23
6.2.1 Généralités .....	23
6.2.2 Essai des noyaux E .....	24
6.2.3 Essai des noyaux I .....	26
6.2.4 Essai des noyaux toriques .....	27
Annexe A (normative) Dimensions types des noyaux E et leur support pour l'essai de résistance .....	29
A.1 Généralités .....	29
A.2 Désignation.....	29
A.3 Support des noyaux d'essai .....	29
Annexe B (normative) Dimensions types des noyaux toriques et méthodes relatives à l'essai de résistance .....	31
B.1 Généralités .....	31
B.2 Sélection de la méthode d'essai relative à la résistance mécanique des noyaux toriques .....	31
Bibliographie.....	32
Figure 1 – Essai E .....	24
Figure 2 – Essai W .....	25
Figure 3 – Essai T .....	25
Figure 4 – Essai M.....	26
Figure 5 – Essai I.....	26
Figure 6 – Méthode de la tension.....	27
Figure 7 – Méthode du cisaillement.....	28
Figure 8 – Méthode de la pression .....	28
Figure A.1 – Désignation des noyaux E .....	29
Figure B.1 – Dimensions des noyaux toriques.....	31
Tableau A.1 – Support des noyaux d'essai .....	30
Tableau B.1 – Désignations des dimensions des noyaux toriques.....	31

## COMMISSION ÉLECTRONIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODE D'ESSAI POUR LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE  
DES NOYAUX EN OXYDES MAGNÉTIQUES**

## AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61631 a été établie par le Comité d'études 51 de l'IEC: Composants magnétiques, ferrites et matériaux en poudre magnétique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2001. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) la phrase "Le présent document est également applicable au mesurage de la résistance mécanique des noyaux en poudre magnétique" a été ajoutée au domaine d'application;
- b) l'IEC 61246 a été remplacée par l'IEC 63093-8; l'EN 1002-2 a été remplacée par l'ISO 7500-1; l'ISO 4677-1 et l'ISO 4677-2 ont été supprimées;
- c) les dimensions  $D$  et  $F$  dans la Figure A.1 et le Tableau A.1 ont été modifiées pour se conformer à la Figure 1 de l'IEC 63093-8:2018;



- d) ajout du contenu de l'essai des noyaux toriques;
- e) ajout de l'Annexe B;
- f) l'emplacement du gabarit est modifié dans la Figure 3;
- g) dans la Figure 5, les barres de roulement sont déplacées au bord du noyau I, alignées avec le noyau.

La présente version bilingue (2020-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-05.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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 "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

## INTRODUCTION

La méthode spécifiée dans le présent document est destinée à être utilisée en vue de l'obtention des accords entre parties pour le développement de matériaux, la vérification de qualité, la caractérisation et l'acquisition de données. La méthode pose des restrictions clairement définies sur la disposition des éprouvettes et la fonction de l'appareillage d'essai, y compris les gabarits d'essai, afin de réduire le plus possible les erreurs pouvant survenir à la suite de la méthode d'essai.

Tous les autres facteurs sont établis dans le rapport d'essai pour la comparaison des comportements des noyaux en oxyde magnétique. Il n'est pas possible de normaliser rigoureusement des finitions de surface particulières, étant donné qu'il est difficile de contrôler les facteurs mécaniques. Cependant, il convient de mentionner l'état de la surface dans le rapport, car des défauts de surface peuvent avoir un effet important sur la résistance mécanique dans certains types d'essais (voir Article 6). Il convient de considérer avec prudence l'extrapolation des données de résistance mécanique à d'autres géométries, aux contraintes multiaxiales, aux autres taux de contraintes ou à d'autres conditions environnementales. L'origine d'une rupture d'une éprouvette d'essai mécanique peut constituer un guide précieux pour la nature et la position des défauts de limitation de résistance (tels que les pores, les gros grains et une concentration d'impuretés).

Les résultats des essais de résistance sont influencés par une combinaison des facteurs suivants: la microstructure du matériau, la procédure de finition de surface appliquée aux noyaux d'essai, la taille et la forme des noyaux d'essai, les paramètres mécaniques de l'appareillage d'essai, le taux d'application de charge et l'humidité relative de l'atmosphère ambiante. Du fait de la nature céramique des noyaux en oxyde magnétique, une plage considérable de résultats est généralement obtenue d'un certain nombre de noyaux d'essai nominale-ment identiques. De ce fait, les résultats d'essai sont interprétés avec circonspection.

## MÉTHODE D'ESSAI POUR LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES NOYAUX EN OXYDES MAGNÉTIQUES

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai pour la résistance mécanique des noyaux en oxydes magnétiques. Cette méthode d'essai est adaptée à la plupart des noyaux E, noyaux ETD, noyaux I et noyaux toriques, mais d'autres types de noyaux tels que les noyaux en U peuvent être soumis aux essais selon une méthode dérivée convenue par les parties concernées. Le présent document est également applicable au mesurage de la résistance mécanique des noyaux en poudre magnétique.

### 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).

ISO 7500-2, *Matériaux métalliques – Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux – Partie 2: Machines d'essai de fluage en traction – Vérification de la force appliquée*