

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Soft ferrite material classification

Classification des matériaux ferrites doux

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Soft ferrite material classification

Classification des matériaux ferrites doux

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-9258-7

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
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Classification	6
4.1 Material classification	6
4.2 Main classes	6
4.3 Subclasses	6
5 Soft ferrite material classes	6
5.1 Materials used as impedances in interference suppression applications (IS class)	6
5.2 Materials used mainly in low flux density applications ($B \leq 5$ mT) (SP class)	7
5.3 Materials used mainly in high flux density applications (PW class)	8
Bibliography	10
Table 1 – IS class ferrite materials	7
Table 2 – SP class ferrite materials	8
Table 3 – PW class ferrite materials	9

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOFT FERRITE MATERIAL CLASSIFICATION

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 61332 has been prepared IEC technical committee 51: Magnetic components, ferrite and magnetic powder materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2005. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) deleted "c" rank from subclass from Table 3, because of too large power loss density;
- b) added "a-wide" rank in subclasses PW3, PW4 and PW5 in Table 3;
- c) changed " B " of PW3 class from 100 mT to 200 mT; " $B \times f$ " and "power loss density" have also been changed;
- d) changed " B " of PW4 class from 50 mT to 100 mT; " $B \times f$ " and "power loss density" have also been changed.

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

FDIS	Report on voting
51/1146/FDIS	51/1155/RVD

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016

SOFT FERRITE MATERIAL CLASSIFICATION

1 Scope

This document specifies classification rules for soft ferrite materials used in inductive components (inductors and transformers) fulfilling the requirements of the electronic industries.

This document addresses the following issues for ferrite suppliers and users:

- cross-reference between materials from multiple suppliers;
- assistance to customers in understanding the published technical data in catalogues when comparing multiple suppliers;
- guidance to customers in selecting the most applicable material for each application;
- setting of nomenclature for IEC standards relating to ferrite;
- establishing uniform benchmarks for suppliers for performance in new development of materials.

The numerical values given in this document are typical values of the parameters (properties) of the related materials. Direct translation from the material specification into the core specification is not always easy or possible.

Every detailed material and core specification should be agreed upon between the user and the manufacturer.

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.

IEC 60050-221, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 221: Magnetic materials and components*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-221 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Classification

4.1 Material classification

Soft ferrite materials may be classified according to the following basic parameters:

- initial permeability and relevant operation frequency and/or applicable maximum frequency;
- initial permeability as a function of the temperature;
- applicable maximum flux density and/or amplitude permeability;
- power loss at a given frequency, temperature and flux density;
- normalized impedance at a given frequency.

4.2 Main classes

Soft ferrite materials may be divided into three main classes identified by two letters as follows:

- class IS materials are for use at AC low flux density as impedances in interference suppression (EMI) applications;
- class SP materials are for use at low flux density in signal processing applications;
- class PW materials are for use at high flux density (power application).

4.3 Subclasses

Each main class is divided into subclasses identified by two letters and a serial number.

Ferrite manufacturers' catalogues may indicate more than one class into which a material grade can fall, where desired.

5 Soft ferrite material classes

5.1 Materials used as impedances in interference suppression applications (IS class)

These materials are mainly used in the shape of rods, tubes, beads, wide band chokes, bobbin cores and rings. The relevant subclasses are given in Table 1.

Table 1 – IS class ferrite materials

Subclasses	Frequency ^a MHz	Normalized impedance ^b Z_N Ω/mm	Initial permeability ^c μ_i	Curie temperature T_C °C
IS1	300	≥ 50	< 100	> 300
IS2a IS2b	300	≥ 50 ≥ 40	100 to 2 000	200 to 300
IS3a IS3b	100	≥ 40 ≥ 30	100 to 2 000	100 to 250
IS4a IS4b	30	≥ 30 ≥ 20	100 to 2 000	100 to 250
IS5a IS5b	10	≥ 30 ≥ 20	2 000 to 6 000	100 to 250
IS6a IS6b	3	≥ 30 ≥ 20	2 000 to 6 000	100 to 150
IS7a IS7b	1	≥ 20 ≥ 10	2 000 to 6 000	100 to 150
IS8a IS8b	1	≥ 20 ≥ 10	6 000 to 10 000	100 to 150
IS9a IS9b	0,5	≥ 10 ≥ 5	10 000 to 15 000	> 100
^a The frequency is the measuring frequency of the normalized impedance. ^b Measured on a bead $\phi 5 \text{ mm} \times \phi 2 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ and at a temperature of 25 °C. ^c μ_i is measured at $\leq 10 \text{ kHz}$, $\leq 0,5 \text{ mT}$. μ_i is for reference only, indicating typical values seen. μ_i is not a fundamental parameter for class IS materials.				

5.2 Materials used mainly in low flux density applications ($B \leq 5 \text{ mT}$) (SP class)

These materials are mainly used in the shape of ring-cores, pot-cores, EP-cores, RM-cores and E-cores. The relevant subclasses are given in Table 2.

Table 2 – SP class ferrite materials

Subclasses	Initial permeability ^a μ_i	Relative loss factor ^a $\tan\delta/\mu_i$ $\times 10^{-6}$	Frequency ^b MHz	Curie temperature T_C °C
SP1	< 100	50 to 150	10	> 300
SP2	100 to 400	20 to 30	1	> 250
SP3	400 to 800	15 to 50	0,1	> 150
SP4	800 to 1 200	1 to 10	0,1	> 120
SP5	1 200 to 2 000	1 to 10	0,1	> 120
SP6	1 200 to 2 500	2 to 7	0,1	> 150
SP7	1 500 to 2 500	3 to 5	0,1	> 150
SP8	2 500 to 3 500	2 to 10	0,1	> 130
SP9	3 500 to 6 000	≤ 15	0,1	> 120
SP10a SP10b	6 000 to 8 000 6 000 to 8 000	≤ 3 ≤ 10	0,01 0,01	> 120 > 120
SP11a SP11b	8 000 to 12 000 8 000 to 12 000	≤ 3 ≤ 10	0,01 0,01	> 100 > 100
SP12a SP12b	12 000 to 16 000 12 000 to 16 000	≤ 6 ≤ 20	0,01 0,01	> 100 > 100
SP13	16 000 to 20 000	≤ 20	0,01	> 100
NOTE The size of the test core is $\phi 10 \text{ mm} \times \phi 6 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$.				
^a μ_i and $\tan\delta/\mu_i$ are measured at 25 °C.				
^b The frequency is the measuring frequency for $\tan\delta/\mu_i$.				

5.3 Materials used mainly in high flux density applications (PW class)

These materials are mainly used in the shape of RM-cores, EFD-cores, ER-cores, ETD-cores, EER-cores, E-cores, PQ-cores, ring-cores and cores for planar applications. The relevant subclasses are given in Table 3.

Table 3 – PW class ferrite materials

Subclasses	$f_{\max}^a$ kHz	$f^{c,d}$ kHz	B^b mT	μ_a^c	T °C	Performance factor ($B \times f$) mT×kHz	Power loss (volume) Density ^{d,e,f} kW/m ³	μ_i^g
PW1a PW1b	100	15	300	2 500	100	4 500 (300 × 15)	≤ 100 ≤ 200	3 500 to 2 000
PW2a PW2b	200	25	200	2 500	100	5 000 (200 × 25)	≤ 60 ≤ 150	3 500 to 2 000
PW3a PW3b PW3a-wide	300	100	200	3 000	100 100 80 to 140	20 000 (200 × 100)	≤ 350 ≤ 700 ≤ 450	3 500 to 2 000
PW4a PW4b PW4a-wide	500	300	100	3 000	100 100 60 to 120	30 000 (100 × 300)	≤ 350 ≤ 700 ≤ 350	3 000 to 1 400
PW5a PW5b PW5a-wide	1 000	500	50	2 000	100 100 60 to 120	25 000 (50 × 500)	≤ 100 ≤ 150 ≤ 150	2 000 to 1 400
PW6a PW6b	2 000	1 000	25	1 000	100	25 000 (25 × 1 000)	≤ 100 ≤ 150	1 400 to 800
PW7a PW7b	3 000	2 000	15	1 000	100	30 000 (15 × 2 000)	≤ 100 ≤ 150	1 400 to 800
PW8a PW8b	5 000	3 000	10	400	100	30 000 (10 × 3 000)	≤ 100 ≤ 200	800 to 400
PW9a PW9b	10 000	5 000	10	40	100	50 000 (10 × 5 000)	≤ 200 ≤ 300	400 to 40

NOTE The size of the test core is $\phi 25 \text{ mm} \times \phi 15 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ or smaller.

^a $f_{\max}$ is the guide of applicable maximum frequency relevant to a given material subclass.

^b B is the applicable AC peak flux density relevant to a given material subclass. These levels of B normally result in power losses in the ranges $\leq 300 \text{ kW/m}^3$. In these ranges, a wide variety of sizes in the common shapes can be used in open air conditions without forced cooling. The use of higher flux densities in these subclasses will result in higher power losses which may often require additional cooling, or will be limited in open air with no forced cooling to the use of only smaller sizes from the common core shapes.

^c μ_a is the amplitude permeability at the conditions of T , B and f in Table 3. μ_a is for reference only.

^d Power loss should be measured at the conditions of T , B and f in Table 3. These combinations of B and f are different than the preferred combinations according IEC 60401-3:2015, Table 2, where higher power losses than 300 kW/m^3 are assumed as well (see also footnote b above).

^e Power loss is only referring to B as AC peak flux density and does not apply to situations where there is a combination of AC and DC flux density applicable in which power losses may be different. In these cases, it is usual that a critical parameter used for core selection is either

- 1) a saturation flux density at the intended maximum operating temperature (typically 100°C to 120°C); or
- 2) a maximum decrease in inductance with a specified DC flux density, AC flux density, temperature, and air gap in the core structure (the gap is defined by the dimension or by the inductance factor).

^f Power loss only refers to the temperature of 100°C , although there are some power ferrites available which are optimised for lower or higher operating temperatures than about 100°C .

^g μ_i is measured at $\leq 10 \text{ kHz}$, $\leq 0,5 \text{ mT}$. μ_i is for reference only, indicating typical values seen. μ_i is not a fundamental parameter for class PW materials.

Bibliography

IEC 60401-3: 2015, *Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites – Part 3: Guidelines on the format of data appearing in manufacturers catalogues of transformer and inductor cores*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	15
4 Classification	16
4.1 Classification des matériaux	16
4.2 Classes principales	16
4.3 Sous-classes	16
5 Classes des matériaux ferrites doux	16
5.1 Matériaux utilisés comme impédance dans les applications de suppression du brouillage (classe IS)	16
5.2 Matériaux utilisés principalement dans les applications à densité de flux basse ($B \leq 5$ mT) (classe SP)	17
5.3 Matériaux utilisés principalement dans les applications à densité de flux haute (classe PW)	18
Bibliographie	20
Tableau 1 – Matériaux ferrites de classe IS	17
Tableau 2 – Matériaux ferrites de classe SP	18
Tableau 3 – Matériaux ferrites de classe PW	19

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX FERRITES DOUX

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 61332 a été établie par le comité d'études 51 de l'IEC: Composants magnétiques, ferrites et matériaux en poudre magnétique

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2005. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) rang "c" supprimé de la sous-classe du Tableau 3 à cause d'une densité de perte de puissance trop importante;
- b) rang "a-large" ajouté dans les sous-classes PW3, PW4 et PW5 dans le Tableau 3;
- c) "B" de la classe PW3 modifié de 100 mT à 200 mT; " $B \times f$ " et "densité de perte de puissance" ont également été modifiés;

- d) " B " de la classe PW4 modifié de 50 mT à 100 mT; " $B \times f$ " et "densité de perte de puissance" ont également été modifiés.

La présente version bilingue (2021-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2016-11.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61332:2016

CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX FERRITES DOUX

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les règles de classification pour les matériaux ferrites doux utilisés dans les composants inductifs (inductances et transformateurs) qui satisfont aux exigences des domaines de l'électronique.

Le présent document traite des points suivants pour les fournisseurs et les utilisateurs de ferrite:

- références croisées entre matériaux issus de plusieurs fournisseurs;
- aide apportée aux clients pour comprendre les données techniques publiées dans les catalogues lors de la comparaison de plusieurs fournisseurs;
- recommandations aux clients pour le choix du matériau le plus approprié pour chaque application;
- établissement d'une nomenclature pour les normes IEC en rapport avec la ferrite;
- établissement de références uniformes pour les fournisseurs sur la performance du nouveau développement de matériaux.

Les valeurs numériques données dans le présent document sont des valeurs types des paramètres (propriétés) des matériaux auxquels il est fait référence. Un report direct de la spécification de matériau dans la spécification de noyau n'est pas toujours facile ou possible.

Il convient que chaque spécification détaillée de matériau et de noyau fasse l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

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).

IEC 60050-221, *Vocabulaire électronique international – Chapitre 221: Matériaux et composants magnétiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-221 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Classification

4.1 Classification des matériaux

Les matériaux ferrites doux peuvent être classifiés selon les paramètres principaux suivants:

- perméabilité initiale et fréquence de fonctionnement pertinente et/ou fréquence maximale applicable;
- perméabilité initiale en fonction de la température;
- densité de flux maximale applicable et/ou perméabilité d'amplitude;
- perte de puissance à une fréquence, une température et une densité de flux données;
- impédance normalisée à une fréquence donnée.

4.2 Classes principales

Les matériaux ferrites doux peuvent être divisés en trois classes principales identifiées par deux lettres comme suit:

- les matériaux de classe IS s'utilisent à densité de flux basse en courant alternatif, comme impédances dans les applications de suppression du brouillage électromagnétique;
- les matériaux de classe SP s'utilisent à densité de flux basse dans les applications de traitement de signal;
- les matériaux de classe PW s'utilisent à densité de flux haute (application de puissance).

4.3 Sous-classes

Chaque classe principale est divisée en sous-classes identifiées par deux lettres et un numéro de série.

Les catalogues des fabricants de ferrite peuvent, s'ils le souhaitent, indiquer plus d'une classe dans laquelle une qualité de matériau peut s'inscrire.

5 Classes des matériaux ferrites doux

5.1 Matériaux utilisés comme impédance dans les applications de suppression du brouillage (classe IS)

Ces matériaux sont surtout utilisés sous forme de barres, de tubes, de rondelles, d'inductances à bande large, de noyaux de corps de bobines et d'anneaux. Le Tableau 1 présente les sous-classes pertinentes.

Tableau 1 – Matériaux ferrites de classe IS

Sous-classes	Fréquence ^a MHz	Impédance normalisée ^b Z_N Ω/mm	Perméabilité initiale ^c μ_i	Point de Curie T_C °C
IS1	300	≥ 50	< 100	> 300
IS2a IS2b	300	≥ 50 ≥ 40	100 à 2 000	200 à 300
IS3a IS3b	100	≥ 40 ≥ 30	100 à 2 000	100 à 250
IS4a IS4b	30	≥ 30 ≥ 20	100 à 2 000	100 à 250
IS5a IS5b	10	≥ 30 ≥ 20	2 000 à 6 000	100 à 250
IS6a IS6b	3	≥ 30 ≥ 20	2 000 à 6 000	100 à 150
IS7a IS7b	1	≥ 20 ≥ 10	2 000 à 6 000	100 à 150
IS8a IS8b	1	≥ 20 ≥ 10	6 000 à 10 000	100 à 150
IS9a IS9b	0,5	≥ 10 ≥ 5	10 000 à 15 000	> 100

^a La fréquence est la fréquence de mesure de l'impédance normalisée.

^b Mesurée sur une rondelle de $\phi 5 \text{ mm} \times \phi 2 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ et à une température de 25 °C.

^c μ_i est mesurée à $\leq 10 \text{ kHz}$, $\leq 0,5 \text{ mT}$. μ_i est donnée à titre informatif, indiquant les valeurs types vues. μ_i n'est pas un paramètre fondamental pour les matériaux de classe IS.

5.2 Matériaux utilisés principalement dans les applications à densité de flux basse ($B \leq 5 \text{ mT}$) (classe SP)

Ces matériaux sont utilisés principalement sous forme de noyaux toriques, noyaux encapsulés, noyaux EP, noyaux RM et noyaux E. Le Tableau 2 présente les sous-classes pertinentes.