NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
740-2

Première édition
First edition
1993-06

Tôles découpées pour transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications

Partie 2:
Spécification des perméabilités minimales pour les tôles découpées en matériau métallique magnétiquement doux

Laminations for transformers and inductors for use in telecommunication and electronic equipment

Part 2:
Specification for the minimum permeabilities of laminations made of soft magnetic metallic materials

© CEI 1993 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 Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application 8

2 Références normatives 8

3 Termes et définitions 8

3.1 Sous-classe d'alliage 8
3.2 Nuance magnétique 8

4 Désignation élargie des tôles découpées 10

5 Propriétés physiques générales 10

6 Exigences de perméabilité pour le matériau des tôles découpées 12

7 Exigences de perméabilité pour les tôles découpées 12

7.1 Perméabilité minimale des tôles découpées, μ_{lam}(min) 12
7.2 Inductance spécifique, A_L 14
7.3 Facteur d'accroissement de la perméabilité, δ 14

8 Calcul de la perméabilité des tôles découpées, μ_{lam} 26

8.1 Généralités 26
8.2 Principe du calcul 26
8.3 Procédure 28
8.4 Exemple numérique 34

Figures 36

Annexe A Bibliographie 38

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 Terms and definitions 9

3.1 Alloy subclass 9
3.2 Magnetic grade 9

4 Extended designation of laminations 11

5 General physical properties 11

6 Permeability requirements for the lamination material 13

7 Permeability requirements for laminations 13

7.1 Minimum lamination permeability, μ_{lam}(min) 13
7.2 Inductance factor, A_L 15
7.3 Permeability rise factor, δ 15

8 Calculation of lamination permeability, μ_{lam} 27

8.1 General 27
8.2 Principle of the calculation 27
8.3 Procedure 29
8.4 Numerical example 35

Figures 37

Annex A Bibliography 38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TÔLES DÉCOUPÉES POUR TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES DESTINÉS AUX ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Partie 2: Spécification des perméabilités minimales pour les tôles découpées en matériau métallique magnétiquement doux

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 740-2 a été établie par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

Cette norme constitue la partie 2 de la CEI 740.

La CEI 740 (1982) et son amendement 1 (1991) constitueront, une fois révisés, la CEI 740-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
51(BC)290	51(BC)297

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

LAMINATIONS FOR TRANSFORMERS AND INDUCTORS FOR USE IN TELECOMMUNICATION AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2: Specification for the minimum permeabilities of laminations made of soft magnetic metallic materials

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 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.
3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 740-2 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

This standard constitutes part 2 of IEC 740.

After they have been revised, IEC 740 (1982) and its Amendment 1 (1991) will constitute IEC 740-1.

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

DIS	Report on Voting
51(CO)290	51(CO)297

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

INTRODUCTION

Le comité d'études 68 a la responsabilité d'une série de normes sur les matériaux, dont certains sont utilisés pour les tôles découpées.

A la réunion conjointe du CE 51 et du CE 68 tenue à Londres en 1984, il a été décidé que le CE 51 s'occuperait d'une norme sur les propriétés électromagnétiques des tôles découpées (telles qu'elles sont définies dans la CEI 740) en matériau métallique magnétiquement doux, tandis que le CE 68 préparerait une norme sur les matériaux magnétiquement doux sans référence aucune aux tôles découpées. Cette norme – la CEI 404-8-6 – fut publiée en 1986.

La présente partie de la CEI 740 se base sur les travaux effectués par le CE 68 et, en particulier, elle utilise la désignation des classes d'alliages normalisée dans la CEI 404-1 et les tableaux II, III et IV de la CEI 404-8-6.

INTRODUCTION

Technical committee 68 is responsible for a series of standards on materials, some of which are used to make laminations.

At the joint meeting of TC 51 and TC 68 held in London in 1984, it was agreed that TC 51 should proceed with a standard for the electromagnetic properties of laminations (as defined in IEC 740) made from soft magnetic metallic materials, whilst TC 68 would prepare a standard covering soft magnetic materials without making any reference to laminations. This was subsequently published as IEC 404-8-6 (1986).

This part of IEC 740 draws upon work done by TC 68 and in particular utilises the alloy class designation standardized in IEC 404-1, and tables II, III and IV of IEC 404-8-6.

TÔLES DÉCOUPÉES POUR TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES DESTINÉS AUX ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Partie 2: Spécification des perméabilités minimales pour les tôles découpées en matériau métallique magnétiquement doux

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 740 spécifie les exigences pour les perméabilités minimales des tôles découpées en alliages fer-silicium et fer-nickel définies par les classes d'alliages C2, E1, E3 et E4 dans la CEI 404-1. En particulier, ces exigences s'appliquent aux tôles découpées spécifiées dans la CEI 740 (future partie 1). Les propriétés spécifiées s'appliquent aux tôles découpées après traitement thermique; elles sont mesurées à 50 Hz ou 60 Hz et dans des conditions assurant un flux magnétique sinusoïdal.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 740. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 740 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 404-1: 1979, *Matériaux magnétiques – Première partie: Classification*

CEI 404-8-6: 1986, *Matériaux magnétiques – Huitième partie: Spécifications pour matériaux particuliers – Section six: Matériaux métalliques magnétiquement doux*
Amendement 1 (1992)

CEI 740: 1982, *Tôles découpées pour transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications*
Amendement 1 (1991)

ISO 3: 1973, *Nombres normaux - Séries de nombres normaux*

LAMINATIONS FOR TRANSFORMERS AND INDUCTORS FOR USE IN TELECOMMUNICATION AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2: Specification for the minimum permeabilities of laminations made of soft magnetic metallic materials

1 Scope

This part of IEC 740 specifies requirements for the minimum permeabilities of laminations made of silicon-iron and nickel-iron alloys as defined by the alloy classes C2, E1, E3 and E4 of IEC 404-1. In particular, these requirements relate to the laminations specified in IEC 740 (future part 1). The properties specified apply to laminations in the fully heat-treated state, when measured at 50 Hz or 60 Hz and under conditions ensuring sinusoidal magnetic flux.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 740. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 740 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 404-1: 1979, *Magnetic materials – Part 1: Classification*

IEC 404-8-6: 1986, *Magnetic materials – Part 8: Specifications for individual materials Section 6: Soft magnetic metallic materials*
Amendment 1 (1992)

IEC 740: 1982, *Laminations for transformers and inductors for use in telecommunication and electronic equipment*
Amendment 1 (1991)

ISO 3: 1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*