

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

High frequency inductive components – Electrical characteristics and measuring methods –

Part 1: Nanohenry range chip inductor

Composants inductifs à haute fréquence – Caractéristiques électriques et méthodes de mesure –

Partie 1: Inductance pastille de l'ordre du nanohenry

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10

ISBN 978-2-8322-5085-3

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Inductance, Q-factor and impedance	6
4.1 Inductance	6
4.1.1 Measuring method	6
4.1.2 Measuring circuit	6
4.1.3 Mounting the inductor for the test	7
4.1.4 Measuring method and calculation formula	8
4.1.5 Notes on measurement.....	9
4.2 Quality factor	10
4.2.1 Measuring method	10
4.2.2 Measuring circuit	10
4.2.3 Mounting the inductor for test	10
4.2.4 Measuring methods and calculation formula	10
4.2.5 Notes on measurement.....	11
4.3 Impedance	11
4.3.1 Measuring method	11
4.3.2 Measuring circuit	11
4.3.3 Mounting the inductor for test	11
4.3.4 Measuring method and calculation.....	11
4.3.5 Notes on measurement.....	11
5 Resonance frequency	12
5.1 Self-resonance frequency	12
5.2 Minimum output method	12
5.2.1 General	12
5.2.2 Measuring circuit	12
5.2.3 Mounting the inductor for test	12
5.2.4 Measuring method and calculation formula	13
5.2.5 Note on measurement	13
5.3 Reflection method.....	13
5.3.1 General	13
5.3.2 Measuring circuit	14
5.3.3 Mounting the inductor for test	14
5.3.4 Measuring method	15
5.3.5 Notes on measurement.....	15
5.4 Measurement by analyser	16
5.4.1 Measurement by impedance analyser	16
5.4.2 Measurement by network analyser.....	16
6 DC resistance.....	16
6.1 Voltage-drop method.....	16
6.1.1 Measuring circuit	16
6.1.2 Measuring method and calculation formula	17
6.2 Bridge method	17
6.2.1 Measuring circuit	17

6.2.2	Measuring method and calculation formula	17
6.3	Notes on measurement	18
6.4	Measuring temperature	18
Annex A	(normative) Mounting method for a surface mounting coil	19
A.1	Overview	19
A.2	Mounting printed-circuit board and mounting land	19
A.3	Solder	19
A.4	Preparation	19
A.5	Pre-heating	19
A.6	Soldering	19
A.7	Cleaning	19
Figure 1	– Example of circuit for vector voltage/current method	7
Figure 2	– Fixture A	7
Figure 3	– Fixture B	8
Figure 4	– Short device shape	10
Figure 5	– Example of test circuit for the minimum output method	12
Figure 6	– Self-resonance frequency test board (minimum output method)	13
Figure 7	– Example of test circuit for the reflection method	14
Figure 8	– Self-resonance frequency test board (reflection method)	15
Figure 9	– Suitable test fixture for measuring self-resonance frequency	16
Figure 10	– Example of test circuit for voltage-drop method	17
Figure 11	– Example of test circuit for bridge method	18
Table 1	– Dimensions of l and d	8
Table 2	– Short device dimensions and inductances	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH FREQUENCY INDUCTIVE COMPONENTS – ELECTRICAL CHARACTERISTICS AND MEASURING METHODS –

Part 1: Nanohenry range chip inductor

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 62024-1 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components, ferrite and magnetic powder materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) addition of voltage-drop method of DC resistance measuring;
- b) unification of technical terms.

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

CDV	Report on voting
51/1187/CDV	51/1202/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.

A list of all parts of the IEC 62024 series, published under the general title *High frequency inductive components – Electrical characteristics and measuring methods*, 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 "<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.

HIGH FREQUENCY INDUCTIVE COMPONENTS – ELECTRICAL CHARACTERISTICS AND MEASURING METHODS –

Part 1: Nanohenry range chip inductor

1 Scope

This part of IEC 62024 specifies electrical characteristics and measuring methods for the nanohenry range chip inductor that is normally used in high frequency (over 100 kHz) range.

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 61249-2-7, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test) copper-clad*

IEC 62025-1, *High frequency inductive components – Non-electrical characteristics and measuring methods – Part 1: Fixed, surface mounted inductors for use in electronic and telecommunication equipment*

ISO 6353-3, *Reagents for chemical analysis – Part 3: Specifications – Second series*

ISO 9453, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	22
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	24
4 Inductance, facteur Q et impédance	24
4.1 Inductance	24
4.1.1 Méthode de mesure	24
4.1.2 Circuit de mesure	25
4.1.3 Montage de la bobine pour l'essai.....	25
4.1.4 Méthode de mesure et formule de calcul.....	27
4.1.5 Notes sur la mesure.....	27
4.2 Facteur de qualité	29
4.2.1 Méthode de mesure	29
4.2.2 Circuit de mesure	29
4.2.3 Montage de la bobine pour essai	29
4.2.4 Méthodes de mesure et formule de calcul.....	29
4.2.5 Notes sur la mesure.....	29
4.3 Impédance	29
4.3.1 Méthode de mesure	29
4.3.2 Circuit de mesure	29
4.3.3 Montage de la bobine pour essai	29
4.3.4 Méthode de mesure et calcul	30
4.3.5 Notes sur la mesure.....	30
5 Fréquence de résonance	30
5.1 Fréquence de résonance propre	30
5.2 Méthode de sortie minimale	30
5.2.1 Généralités	30
5.2.2 Circuit de mesure	30
5.2.3 Montage de la bobine pour essai	31
5.2.4 Méthode de mesure et formule de calcul.....	32
5.2.5 Note sur la mesure	32
5.3 Méthode de réflexion	33
5.3.1 Généralités	33
5.3.2 Circuit de mesure	33
5.3.3 Montage de la bobine pour essai	33
5.3.4 Méthode de mesure	34
5.3.5 Notes sur la mesure.....	34
5.4 Mesurage par analyseur.....	35
5.4.1 Mesurage par analyseur d'impédance.....	35
5.4.2 Mesurage par analyseur de réseau.....	35
6 Résistance en courant continu.....	36
6.1 Méthode de chute de tension	36
6.1.1 Circuit de mesure	36
6.1.2 Méthode de mesure et formule de calcul.....	36
6.2 Méthode du pont.....	36
6.2.1 Circuit de mesure	36

6.2.2	Méthode de mesure et formule de calcul.....	37
6.3	Notes sur la mesure.....	37
6.4	Température de mesure.....	37
Annexe A	(normative) Méthode de montage d'une bobine de montage en surface	38
A.1	Présentation générale.....	38
A.2	Carte à circuit imprimé de montage et pastille de montage	38
A.3	Brasure.....	38
A.4	Préparation.....	38
A.5	Préchauffage	38
A.6	Brasage	38
A.7	Nettoyage	38
Figure 1	– Exemple de circuit pour la méthode de tension/courant vectoriels	25
Figure 2	– Support A.....	26
Figure 3	– Support B.....	26
Figure 4	– Forme du dispositif de court-circuit	28
Figure 5	– Exemple de circuit d'essai pour la méthode de sortie minimale	31
Figure 6	– Table d'essai de fréquence de résonance propre (méthode de sortie minimale).....	32
Figure 7	– Exemple de circuit d'essai pour la méthode de réflexion.....	33
Figure 8	– Table d'essai de la fréquence de résonance propre (méthode de réflexion).....	34
Figure 9	– Support d'essai approprié pour le mesurage de la fréquence de résonance propre.....	35
Figure 10	– Exemple de circuit d'essai pour la méthode de chute de tension	36
Figure 11	– Exemple de circuit d'essai pour la méthode du pont	37
Tableau 1	– Dimensions de l et d	26
Tableau 2	– Inductances et dimensions du dispositif de court-circuit.....	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS INDUCTIFS À HAUTE FRÉQUENCE – CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET MÉTHODES DE MESURE –

Partie 1: Inductance pastille de l'ordre du nanohenry

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. 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.

La Norme internationale IEC 62024-1 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 parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout de la méthode de chute de tension pour le mesurage de la résistance en courant continu;
- b) harmonisation des termes techniques.

La présente version bilingue (2022-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-12.

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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62024, publiées sous le titre général *Composants inductifs à haute fréquence – Caractéristiques électriques et méthodes de mesure*, 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.

COMPOSANTS INDUCTIFS À HAUTE FRÉQUENCE – CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET MÉTHODES DE MESURE –

Partie 1: Inductance pastille de l'ordre du nanohenry

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62024 spécifie les caractéristiques électriques et les méthodes de mesure pour l'inductance pastille de l'ordre du nanohenry qui est normalement utilisée dans la plage des hautes fréquences (supérieures à 100 kHz).

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 61249-2-7, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-7: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre*

IEC 62025-1, *Composants inductifs à haute fréquence – Caractéristiques non électriques et méthodes de mesure – Partie 1: Inductances fixes pour montage en surface utilisées dans les matériels électroniques et les équipements de télécommunications*

ISO 6353-3, *Réactifs pour analyse chimique – Partie 3: Spécifications – Deuxième série*

ISO 9453, *Alliages de brasage tendre – Compositions chimiques et formes*