

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1248-4**
QC 260300

Première édition
First edition
1996-06

**Transformateurs et inductances destinés
aux équipements électroniques et de
télécommunications –**

**Partie 4:
Spécification intermédiaire pour les
transformateurs de puissance pour alimentations
à découpage (SMPS) sur la base de la procédure
de l'agrément de savoir-faire**

**Transformers and inductors for use in electronic
and telecommunication equipment –**

**Part 4:
Sectional specification for power transformers
for switched mode power supplies (SMPS) on
the basis of the capability approval procedure**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1248-4: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1248-4**

QC 260300

Première édition
First edition
1996-06

**Transformateurs et inductances destinés
aux équipements électroniques et de
télécommunications –**

**Partie 4:
Spécification intermédiaire pour les
transformateurs de puissance pour alimentations
à découpage (SMPS) sur la base de la procédure
de l'agrément de savoir-faire**

**Transformers and inductors for use in electronic
and telecommunication equipment –**

**Part 4:
Sectional specification for power transformers
for switched mode power supplies (SMPS) on
the basis of the capability approval procedure**

© CEI 1996 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 pro-
cédé, 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 Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Préparation de la spécification particulière	8
3.1 Généralités	10
3.2 Valeurs et caractéristiques	10
3.3 Croquis d'encombrement et schéma des enroulements	12
3.4 Renseignements essentiels pour le fonctionnement correct du système	12
4 Exigences de contrôle à inclure dans la spécification particulière	12
4.1 Contrôle de la conformité	12
4.2 Vérification de la conception	12
5 Spécification particulière	14
Spécification particulière cadre	16
Annexe A – Mesure des pertes à vide	28

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61248-4:1996

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Preparation of the detail specification	9
3.1 General	11
3.2 Ratings and characteristics	11
3.3 Outline drawings and winding schematic diagram	13
3.4 Information essential for correct system operation	13
4 Inspection requirements to be listed in the detail specification	13
4.1 Conformance inspection	13
4.2 Design verification	13
5 Detail specification	15
Blank detail specification	17
Annex A – Measurement of no-load loss	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES DESTINÉS AUX
ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS –****Partie 4: Spécification intermédiaire pour les transformateurs
de puissance pour alimentations à découpage (SMPS)
sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire**

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 concernant des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 1248-4 a été établie par le comité d'études 51 de la CEI: Composants magnétiques et ferrites.

La présente norme est destinée à être utilisée dans le Système CEI d'Assurance de la Qualité des Composants Electroniques (IECQ).

Le fonctionnement du Système IECQ est régi par la CEI QC 001001 et la CEI QC 001002. Le Guide CEI 102 donne la structure des spécifications pour les composants électroniques sous assurance de la qualité dans le cadre du Système IECQ.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
51/401/FDIS	51/430/RVD

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

Le numéro du QC sur la couverture de cette publication suit la numérotation des spécifications dans le Système IECQ.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TRANSFORMERS AND INDUCTORS FOR USE IN ELECTRONIC
AND TELECOMMUNICATION EQUIPMENT –****Part 4: Sectional specification for power transformers for
switched mode power supplies (SMPS)
on the basis of the capability approval procedure**

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 express as nearly as possible an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1248-4 has been prepared by IEC technical committee 51: Magnetic components and ferrite materials.

This standard is intended for use in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

The operation of the IECQ is governed by IEC QC 001001 and IEC QC 001002. Specifications written for components assessed under this scheme, and their use in the scheme, are the subject of IEC Guide 102.

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

FDIS	Report on voting
51/401/FDIS	51/430/RVD

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

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IECQ System.

Annex A forms an integral part of this standard.

TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES DESTINÉS AUX ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATIONS –

Partie 4: Spécification intermédiaire pour les transformateurs de puissance pour alimentations à découpage (SMPS) sur la base de la procédure de l'agrément de savoir-faire

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1248 spécifie comment préparer les spécifications particulières pour transformateurs de puissance pour alimentations à découpage (SMPS) qui seront acceptés aux termes de l'agrément de savoir-faire de la CEI 1248-1 (QC 260000). Elle comprend une spécification particulière cadre (BDS), qui montre la présentation et indique les essais appropriés à considérer pour ce type de composant, bien que ce soit à l'auteur de la spécification de décider du choix final des essais du programme de contrôle. Elle donne aussi la liste des valeurs et caractéristiques appropriées.

Les composants couverts par cette partie de la CEI 1248 sont utilisés pour le transfert de puissance, conjointement avec les composants semiconducteurs fonctionnant en mode à découpage où la forme d'onde d'entrée est sinusoïdale ou non, symétrique ou asymétrique.

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 1248. 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 1248 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 actuellement en vigueur.

CEI Guide 102: 1989, *Composants électroniques – Structure des spécifications pour l'assurance de la qualité (Homologation et agrément de savoir-faire)*

CEI QC 001001: 1986, *Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*
Amendement 2 (1994)

CEI QC 001002: 1986, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*
Amendement 2 (1994)

CEI QC 001004: *Liste de spécifications*

CEI QC 001005: *Registre des firmes, produits et services agréés dans le système IECQ, avec maintenant ISO 9000*

CEI 68-2: *Essais d'environnement – Partie 2: Essais*

TRANSFORMERS AND INDUCTORS FOR USE IN ELECTRONIC AND TELECOMMUNICATION EQUIPMENT –

Part 4: Sectional specification for power transformers for switched mode power supplies (SMPS) on the basis of the capability approval procedure

1 Scope

This part of IEC 1248 specifies how to prepare detail specifications for SMPS power transformers to be released under the terms of IEC 1248-1 (QC 260000) capability approval. It includes a blank detail specification (BDS), which shows the format and indicates which tests are considered to be appropriate to this type of component, although the final selection of tests to be included in the inspection schedule is at the discretion of the specification writer. It also lists appropriate ratings and characteristics.

The components covered by this part of IEC 1248 are used for the transfer of power in conjunction with semi-conductor devices working in a switched mode where the input waveform is sinusoidal or non-sinusoidal, symmetrical or asymmetrical.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions, which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1248. 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 1248 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC Guide 102: 1989, *Electronic components – Specification structures for quality assessment (Qualification approval and capability approval)*

IEC QC 001001: 1986, *Basic rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*
Amendment 2 (1994)

IEC QC 001002: 1986, *Rules of procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*
Amendment 2 (1994)

IEC QC 001004: *Specifications list*

IEC QC 001005: *Register of firms, products and services approved under the IECQ System, including ISO 9000*

IEC 68-2: *Environmental testing – Part 2: Tests*

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 68-2-20: 1979, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai T: Soudure*
Modification 2 (1987)

CEI 68-2-21: 1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*
Amendement 2 (1991), Amendement 3 (1992)

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 68-2-29: 1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 317-4: 1990, *Spécification pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 4: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 130*

CEI 367-1: 1982, *Noyaux pour bobines d'inductance et transformateurs destinés aux télécommunications – Partie 1: Méthodes de mesure*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 1007: 1994, *Transformateurs et inductances utilisés dans les équipements électroniques et de télécommunications – Méthodes de mesure et procédures d'essais*

CEI 1248-1: 1996, *Transformateurs et inductances destinés aux équipements électroniques et de télécommunications – Spécification générique*

ISO 128: 1982, *Dessins techniques – Principes généraux de représentation*

ISO 129: 1985, *Dessins techniques – Cotation – Principes généraux, définitions, méthodes d'exécution et indications spéciales*

3 Préparation de la spécification particulière

Cette norme est destinée à être utilisée pour préparer les spécifications particulières pour transformateurs de puissance SMPS acceptés aux termes de la procédure d'agrément de savoir-faire de la CEI 1248-1 (QC 260000).

Cette norme est à utiliser par les initiateurs suivants:

- a) un client désirant se procurer des transformateurs de puissance SMPS qui sont dans le domaine du savoir-faire agréé du fabricant qui lui fournit des composants, par exemple pour des spécifications particulières (DS);
- b) un fabricant ayant l'agrément de savoir-faire pour les transformateurs de puissance SMPS et qui souhaite préparer des spécifications pour ses propres produits dans le domaine de son savoir-faire agréé.

NOTES

1 Il convient que la spécification particulière suive le modèle de la BDS de l'article 5, notamment en ce qui concerne la présentation de la première page et, en principe, les exigences de contrôle.

2 Sauf indication contraire, tous les essais présentés dans la BDS à l'exception de l'essai pour la mesure des pertes à vide donné à l'annexe A sont extraits de la CEI 1007. Les essais soulignés concernent les caractéristiques de fonctionnement d'une importance fondamentale, et il est fortement

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*

IEC 68-2-20: 1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
Amendment 2 (1987)

IEC 68-2-21: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*
Amendment 2 (1991), Amendment 3 (1992)

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 68-2-29: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 317-4: 1990, *Specifications for different types of winding wires – Part 4: Solderable polyurethane enamelled round copper wires, class 130*

IEC 367-1: 1982, *Cores for inductors and transformers for telecommunications – Part 1: Measuring methods*

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 1007: 1994, *Transformers and inductors for use in electronic and telecommunication equipment – Measuring methods and test procedures*

IEC 1248-1: 1996, *Transformers and inductors for use in electronic and telecommunication equipment – Part 1: Generic specification*

ISO 128: 1982, *Technical drawings – General principles of presentation*

ISO 129: 1985, *Technical drawings – Dimensioning – General principles, definitions, methods of execution and special indications*

3 Preparation of the detail specification

This standard is intended to be used for the preparation of detail specifications for SMPS power transformers released under the terms of IEC 1248-1 (QC 260000) capability approval procedure.

It is intended for use by the following originators:

- a) a customer wishing to procure SMPS power transformers that are within the scope of the approved capability of his supplying component manufacturer, for example for detail specifications (DS);
- b) a capability approved manufacturer of SMPS power transformers wishing to prepare specifications for his own products which are within the scope of his capability approval.

NOTES

1 The detail specification should take the form of the BDS shown in clause 5, particularly in respect of the front page format and, in principle, in respect of the presentation of the inspection requirements.

2 Unless otherwise specified, all the tests shown in the BDS, with the exception of the no-load loss test given in annex A, are taken from IEC 1007. Those shown underlined concern operating characteristics of fundamental importance, and it is strongly recommended that these are selected by the specification writer.

recommandé à l'auteur de la spécification de les inclure dans la spécification particulière. Les essais en caractères simples sont listés pour la convenance de l'auteur et il convient que l'auteur choisisse, parmi eux, les essais correspondant à l'application particulière du composant.

3 L'auteur de la spécification peut spécifier des essais et des niveaux d'échantillonnage différents de ceux donnés dans la BDS, ou inférieurs, ou supplémentaires.

3.1 Généralités

3.1.1 Lorsque des essais supplémentaires d'un type non défini ou non décrit dans la CEI 1007 sont requis, ils doivent être pleinement spécifiés dans la spécification particulière.

3.1.2 Tout essai considéré comme destructif doit être signalé comme tel dans le programme des essais par l'addition de la notation «(D)».

NOTE - L'utilisation de cette notation n'est pas illustrée dans la BDS.

3.1.3 Les essais doivent être groupés dans le programme suivant le niveau d'échantillonnage requis et, sauf indication contraire (voir 4.1 b)), dans l'ordre requis. Là où le contrôle à 100 % n'est pas requis, les niveaux de contrôle et les niveaux de qualité acceptable doivent être choisis dans la CEI 410.

3.1.4 L'initiateur doit attribuer à la spécification particulière remplie un numéro d'identification du composant et un numéro d'édition.

NOTES

1 Ce numéro est choisi par l'initiateur (fabricant ou client) dans son propre système. Ainsi il n'est pas soumis à des règles ou à une codification extérieures.

2 Dans le cas d'une spécification particulière d'un fabricant concernant un article standard de son catalogue qu'il souhaite voir listé dans la CEI QC 001004, le comité national attribuera un numéro approprié à partir de son registre.

3.1.5 En outre, le fabricant du composant doit attribuer à la spécification particulière un numéro comprenant le numéro de la présente spécification, les lettres codes d'identification de l'usine et un numéro unique de son système d'enregistrement, par exemple QC 260300/PQR/1234.

NOTE - Une fois que le numéro de référence du fabricant a été attribué à une spécification particulière selon 3.1.5, cette spécification est considérée comme partie contractuelle de la commande. Des copies de toutes ces spécifications particulières seront conservées par le contrôleur du fabricant.

3.2 Valeurs et caractéristiques

3.2.1 Valeurs

Dans le cas de spécifications particulières créées par le client, un accord entre le client et le fabricant doit être obtenu sur les valeurs à attribuer au composant dans la spécification particulière. Ces valeurs ne doivent pas dépasser le domaine de savoir-faire du fabricant (voir aussi 1.12 de la CEI 1248-1).

for inclusion in the detail specification. The tests shown in plain type are listed for the convenience of the specification writer, and tests should be selected from them according to the particular application of the component.

3 The specification writer may specify tests and sampling levels different from, less than, or additional to those given in the BDS.

3.1 *General*

3.1.1 Where additional tests of a type not defined or invoked in this specification or IEC 1007 are required, these shall be fully specified in the detail specification.

3.1.2 Any tests considered as being destructive shall be so denoted in the test schedule by the addition of the notation "(D)".

NOTE – The use of this notation is not illustrated in the BDS.

3.1.3 Tests shall be grouped in the schedule according to the level of sampling required and, unless otherwise indicated (see 4.1 b)), in the order of testing required. Where 100 % testing is not required, inspection levels and acceptable quality levels shall be selected from IEC 410.

3.1.4 The completed detail specification shall be allocated a component identity number and issue status by the originator.

NOTES

1 This number is chosen by the originator (manufacturer or customer) within his own system. It is thus not subject to any external rules or codification.

2 In the special case of a manufacturer's detail specification for a standard catalogue item which the manufacturer wishes to be listed in IEC QC 001004, the national committee will allocate an appropriate number from its register.

3.1.5 A number allocated by the component manufacturer shall be additionally included in the detail specification comprising this specification number, his factory identification code letters, and a unique number within his registration system, for example QC 260300/PQR/1234.

NOTE – After a detail specification has been allocated the manufacturer's reference number in accordance with 3.1.5, it is to be considered a contractual part of the order. Copies of all such detail specifications are to be retained by the manufacturer's chief inspector.

3.2 *Ratings and characteristics*

3.2.1 *Ratings*

In the case of customer-originated detail specifications, customer and manufacturer agreement shall be obtained on the ratings to be ascribed to the component in the detail specification. These ratings shall not exceed the scope of the manufacturer's capability approval (see also 1.12 of IEC 1248-1).

3.2.2 *Caractéristiques*

Un client doit prescrire dans la spécification particulière toutes les caractéristiques requises pour le composant.

3.3 *Croquis d'encombrement et schéma des enroulements*

3.3.1 La spécification particulière doit contenir un croquis du transformateur montrant les caractéristiques importantes, telles que les dimensions pouvant avoir une incidence sur l'interchangeabilité, les limitations dans le montage et les exigences de marquage.

3.3.2 La spécification particulière doit contenir un diagramme schématique montrant tous les enroulements, écrans, prises et phases, et donnant l'identification des connexions de sortie.

3.4 *Renseignements essentiels pour le fonctionnement correct du système*

3.4.1 La tolérance doit être donnée là où c'est applicable.

3.4.2 Le mode de commande et la sortie, ainsi que les caractéristiques de sortie et de charge requises, doivent être spécifiés dans une annexe de la spécification particulière.

NOTE – Cette information est importante, car la conception de ce composant est intimement liée aux caractéristiques et à la configuration du circuit dans lequel il est incorporé.

4 **Exigences de contrôle à inclure dans la spécification particulière**

4.1 *Contrôle de la conformité*

La spécification particulière doit contenir les notes suivantes:

- a) le contrôle de l'échantillonnage doit être exécuté selon la CEI 410, contrôle normal;
- b) les essais dans un groupe peuvent être exécutés dans n'importe quel ordre, sauf indication contraire (voir 3.1.3);
- c) les composants soumis à tout essai marqué (D) ne doivent pas être acceptés sous l'agrément de savoir-faire de la CEI 1248-1 (D=destructif);
- d) les valeurs données comme mesures limites sont des valeurs absolues: il faut tenir compte de l'imprécision des mesures.

4.2 *Vérification de la conception*

Les essais à détailler sous cette rubrique sont ceux que l'auteur de la spécification considère comme impropres à l'acceptation après des essais lot par lot, mais appropriés pour la vérification de conceptions originales et nouvelles. En conséquence, ils sont exécutés seulement lorsque cela est spécifiquement prescrit dans la commande, et la spécification particulière doit comporter une instruction à ce sujet.

3.2.2 *Characteristics*

A customer shall prescribe in the detail specification any characteristic required for a component.

3.3 *Outline drawings and winding schematic diagram*

3.3.1 The detail specification shall incorporate a drawing of the transformer showing important features, such as those dimensions affecting interchangeability, restrictions on mounting, and marking requirements.

3.3.2 The detail specification shall incorporate a schematic diagram showing all windings, screens, taps and phasings, and giving termination identification.

3.4 *Information essential for correct system operation*

3.4.1 Tolerances shall be given where applicable.

3.4.2 The type of drive and output, together with the required output and load characteristics, shall be specified in an annex attached to the detail specification.

NOTE – This information is essential since the design of this component is intimately bound up with the configuration and characteristics of the circuit in which it is incorporated.

4 **Inspection requirements to be listed in the detail specification**

4.1 *Conformance inspection*

The detail specification shall incorporate the following notes:

- a) sampling inspections shall be carried out in accordance with IEC 410, normal inspection;
- b) tests in a group may be carried out in any order, except where otherwise indicated (see 3.1.3);
- c) components submitted to any tests marked (D) may not be released under IEC 1248-1 capability approval (D = destructive);
- d) the values given for measurement limits are absolute values: measurement uncertainty is to be taken into account.

4.2 *Design verification*

The tests to be detailed under this heading are those which the specification writer considers to be inappropriate to lot-by-lot release, but appropriate to the verification of new and original designs. Accordingly, they are to be performed only when specifically so stated in the order, and the detail specification shall carry a statement to this effect.

Si la vérification de la conception est requise, le nombre de spécimens et l'exigence selon laquelle il ne doit pas y avoir de défaillance doivent être indiqués dans la spécification particulière.

NOTE – Deux spécimens devront normalement être fournis, sauf indication contraire.

5 Spécification particulière

La BDS qui suit, lorsqu'elle est remplie selon l'article 3, doit servir de base à la spécification particulière applicable.

NOTE – La première page de la BDS est basée sur les besoins de la spécification particulière du client. Si une spécification particulière du fabricant est requise, quelques modifications pourront être nécessaires, mais il convient de conserver la présentation de base.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61248-4:1996

If design verification is required, the number of specimens and the requirement that there shall be no failures shall be stated in the detail specification.

NOTE – Two specimens should normally be provided, unless otherwise stated.

5 Detail specification

The BDS which follows, when completed in accordance with clause 3, shall form the relevant detail specification.

NOTE – The front page of the BDS has been based upon the need for a customer's detail specification. Where a manufacturer's detail specification is required, some changes will be necessary, but the basic format should be retained.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61248-4:1996

Spécification particulière cadre

Page 1 (sur 6)

Numéro d'identification du composant donné par l'initiateur	
Spécification établie par:	ÉDITION
	DATE
<p>COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES SOUS ASSURANCE DE LA QUALITÉ SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE CONFORME À LA CEI 1248-4 (QC 260300)</p> <p>TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE SMPS</p>	
<p>DESCRIPTION TECHNIQUE SOMMAIRE</p> <p>1) Type de noyau et type de construction</p> <p>2) Gamme de modèles de noyaux, niveau de signal d'entrée, gamme de fréquences</p> <p>Pour les détails sur les dimensions et le diagramme schématique, voir pages 5 et 6.</p>	
Registre des agréments IECQ (QC 001005, Partie 2, Section 1)	
Règles pour les variantes	
Savoir-faire complémentaire	
<p>Fabricant</p> <p>Adresse</p> <p>Agrément de savoir-faire n°</p>	
<p>Numéro de référence du fabricant QC 260300/PQR/1234</p>	

(Suite à la page 18)

Blank detail specification

Sheet 1 (of 6)

Originator's component identity number	
Specification available from:	ISSUE STATUS
	DATE
<p>ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY: DETAIL SPECIFICATION IN ACCORDANCE WITH IEC 1248-4 (QC 260300)</p> <p>SMPS POWER TRANSFORMER</p>	
<p>BRIEF TECHNICAL DESCRIPTION</p> <p>1) Core type and type of construction</p> <p>2) Range of core size, maximum voltage, frequency range</p> <p>For detail dimensions and schematic diagram, see sheets 5 and 6.</p>	
IECQ Register of approvals (QC 001005, Part 2, Section 1)	
Rules for variants	
Additional capability	
<p>Manufacturer</p> <p>Address</p> <p>Capability approval No.</p>	
<p>Manufacturer's reference number QC 260300/PQR/1234</p>	

(Continued on page 19)

Spécification particulière cadre (suite)

Page 2 (sur 6)

Numéro d'identification du composant donné par l'initiateur				
Transformateur de puissance SMPS selon la CEI 1248-4 (QC 260300)			ÉDITION	
VALEURS ET CARACTÉRISTIQUES (voir 3.2 de la CEI 1248-4)			DATE	
Catégorie climatique (voir 3.2.2.2 de la CEI 1248-1 (QC 260000))				
Gamme de température maximale (stockage/transport)				
Echauffement maximal				
Masse				
Vibrations (sinusoïdales) (voir CEI 68-2-6)				
Secousses (voir CEI 68-2-29)				
Chocs (voir CEI 68-2-27)				
Soudabilité (voir CEI 68-2-20)				
Robustesse des sorties (voir CEI 68-2-21)				
Type de convertisseur				
Fréquence de fonctionnement				
Forme d'onde d'entrée				
Fonction des enroulements		Enroulement		
		1	2	3
Rapport de transformation des tensions				
Puissance de sortie				
Tension de crête de travail				

(Suite à la page 20)

Blank detail specification (continued)

Sheet 2 (of 6)

Originator's component identity number					
SMPS power transformer according to IEC 1248-4 (QC 260300)			ISSUE STATUS		
RATINGS AND CHARACTERISTICS (see 3.2 of IEC 1248-4)			DATE		
Climatic category (see 3.2.2.2 of IEC 1248-1 (QC 260000))					
Maximum temperature range (storage/transport)					
Maximum temperature rise					
Mass					
Vibration (sinusoidal) (see IEC 68-2-6)					
Bump (see IEC 68-2-29)					
Shock (see IEC 68-2-27)					
Solderability (see IEC 68-2-20)					
Robustness of termination (see IEC 68-2-21)					
Type of converter					
Operating frequency					
Input waveform					
Winding function		Winding			
		1	2	3	4
Voltage transformation ratio					
Output power					
Peak working voltage					

(Continued on page 21)

Spécification particulière cadre (suite)

Page 3 (sur 6)

Numéro d'identification du composant donné par l'initiateur				
Transformateur de puissance SMPS selon la CEI 1248-4 (QC 260300)				ÉDITION
EXIGENCES DE CONTRÔLE (voir notes)				DATE
ESSAI	NC	NQA	Référence CEI 1007	Exigences de contrôle et conditions d'essai
NQAE				
VÉRIFICATION DE LA CONCEPTION SEULEMENT: deux spécimens, pas de défaillance (voir 4.2 de la CEI 1248-4) Le contrôle de vérification de la conception comprend les essais ci-dessous, plus tous les essais choisis pour le contrôle de la conformité. Les essais de vérification de la conception doivent être exécutés seulement s'ils sont spécifiquement évoqués dans la commande applicable.				
Régulation de tension	Comme requis	4.4.14		
Echauffement	Comme requis	4.4.15		
Température de surface	Comme requis	4.4.16		
Influence magnétique (distance de sécurité boussole)	Comme requis	4.4.21.2		
Risques du feu	Comme requis	4.5.16		
Endurance à court terme (en charge)	Comme requis	4.6.1		
CONTRÔLE EN COURS DE FABRICATION: effectué pendant la fabrication si un écran de protection est spécifié				
<u>Ecran de protection</u>	100 %	4.4.18.2	Voir 4.2.2 de la CEI 1007	
<u>Positionnement de l'écran de protection</u>	S4	1 %	4.2.1	
ESSAIS SUR COMPOSANT TERMINÉ				
<u>Epreuve de tension</u>	100 %	4.4.2.1		
<u>Résistance d'isolement (atmosphère normale)</u>	100 %	4.4.2.3		
<u>Ecran de protection (si l'écran est spécifié)</u>	100 %	–	Un essai, par la mesure de la capacité pour écrans (voir 4.4.18.1 de la CEI 1007), est fait pour confirmer la présence des écrans de protection	
<u>Contrôle visuel</u>	II	0,25	4.2	
<u>Dimensions et procédure de calibration</u>	II	0,25	4.3	
<u>Essai de tension induite</u>	II	0,25	4.4.2.2 Méthode 1 ou 3	Tension et fréquence d'essai, y compris les tolérances, à spécifier
<u>Inductance effective et résistance effective</u>	II	0,25	4.4.4.1	
<u>Rapport de transformation des tensions</u>	II	0,25	4.4.7.1	
<u>Vérification des phases (polarité)</u>	II	0,25	4.4.17	
<u>Résistance des enroulements en courant continu</u>	S1	1%	4.4.1.1	

(Suite à la page 22)

Blank detail specification (continued)

Sheet 3 (of 6)

Originator's component identity number				
SMPS power transformer according to IEC 1248-4 (QC 260300)				ISSUE STATUS
INSPECTION REQUIREMENTS (see notes)				DATE
TEST	IL	AQL	IEC 1007 reference	Performance requirements and conditions of test
SAQL				
DESIGN VERIFICATION ONLY: two specimens, no failures (see 4.2 of IEC 1248-4) Design verification inspection comprises those tests listed below plus all those selected for conformance inspection. Design verification tests shall only be performed when specifically invoked by the relevant order.				
Voltage regulation	As required		4.4.14	
Temperature rise	As required		4.4.15	
Surface temperature	As required		4.4.16	
Magnetic influence (compass safe distance)	As required		4.4.21.2	
Fire hazard	As required		4.5.16	
Short-term endurance (load run)	As required		4.6.1	
IN PROCESS INSPECTION: conducted during manufacture if a safety screen is specified				
<u>Safety screen</u>	100 %		4.4.18.2	See 4.2.2 of IEC 1007
<u>Safety screen position</u>	S4	1 %	4.2.1	
TESTS ON COMPLETED COMPONENTS				
<u>Electric strength test</u>	100 %		4.4.2.1	
<u>Insulation resistance (standard atmosphere)</u>	100 %		4.4.2.3	
<u>Safety screen (if a screen is specified)</u>	100 %		—	A test is made to confirm the presence of safety screens using the capacitance test for screens (see 4.4.18.1 of IEC 1007)
<u>Visual inspection</u>	II	0,25	4.2	
<u>Dimensioning and gauging procedure</u>	II	0,25	4.3	
<u>Induced voltage test</u>	II	0,25	4.4.2.2 Procedure 1 or 3	Test voltage and frequency, including tolerances, to be specified
<u>Effective inductance and effective resistance</u>	II	0,25	4.4.4.1	
<u>Voltage transformation ratio</u>	II	0,25	4.4.7.1	
<u>Phase test (polarity)</u>	II	0,25	4.4.17	
<u>DC winding resistance</u>	S1	1%	4.4.1.1	

(Continued on page 23)

Spécification particulière cadre (suite)

Page 4 (sur 6)

Numéro d'identification du composant donné par l'initiateur				
Transformateur de puissance SMPS selon la CEI 1248-4 (QC 260300)				ÉDITION
EXIGENCES DE CONTRÔLE (voir notes)				DATE
ESSAI	NC	NQA	Référence CEI 1007	Exigences de contrôle et conditions d'essai
ESSAIS SUR COMPOSANT TERMINÉ (suite)				
Inductance de fuite L_1	S4	1 %	4.4.4.2	
Déséquilibre de tension	S4	1 %	4.4.5.5	
Pertes à vide	S1	1 %	–	Comme dans l'annexe A de la CEI 1248-4
Continuité	S1	1 %	4.4.1.2	
Résistance d'isolement (à chaud)	S1	1 %	4.4.2.3	La résistance d'isolement doit être mesurée immédiatement après conditionnement, c'est-à-dire après le maintien de l'enroulement à la température maximale pendant 6 h ou plus, ou après que deux mesures de la résistance de l'isolement à des intervalles de 30 min donnent le même résultat (on choisira la plus courte de ces deux périodes)
Courant à vide	S1	1 %	4.4.3.1	
Déséquilibre de résistance	S1	1 %	4.4.5.6	
Self-capacité (capacité répartie)	S1	1 %	4.4.6.1	
Capacité entre enroulements	S1	1 %	4.4.6.2	
Fréquence de self-résonance	S1	1 %	4.4.8.1	
Caractéristique produit temps-tension	S1	1 %	4.4.12	
Essai de capacité pour écrans	S1	1 %	4.4.18.1	
Bruit acoustique	S1	1 %	4.4.19.1	
Ecran magnétique	S1	1 %	4.4.21.1	
Rayonnement magnétique (si spécifié)	S1	1 %	4.4.21.3	
Ajouter les essais complémentaires requis:				
NOTES				
1 Le contrôle par échantillon doit être exécuté selon la CEI 410, mode normal.				
2 Les essais dans un groupe peuvent être exécutés dans n'importe quel ordre, sauf indication contraire (voir 3.1.3 de la CEI 1248-4).				
3 Les composants soumis à tout essai marqué (D) ne doivent pas être acceptés sous l'agrément de savoir-faire de la CEI 1248-1 (QC 260000).				
4 Les valeurs données comme mesures limites sont des valeurs absolues: il faut tenir compte de l'imprécision des mesures.				

(Suite à la page 24)

Blank detail specification (continued)

Sheet 4 (of 6)

Originator's component identity number				
SMPS power transformer according to IEC 1248-4 (QC 260300)				ISSUE STATUS
INSPECTION REQUIREMENTS (see notes)				DATE
TEST	IL	AQL	IEC 1007 reference	Performance requirements and conditions of test
TESTS ON COMPLETED COMPONENTS (continued)				
Leakage inductance L_1	S4	1 %	4.4.4.2	
Voltage unbalance	S4	1 %	4.4.5.5	
No-load loss	S1	1 %	–	As in annex A of IEC 1248-4
Continuity	S1	1 %	4.4.1.2	
Insulation resistance (hot)	S1	1 %	4.4.2.3	The insulation resistance shall be measured immediately after conditioning: that is, after the maximum winding temperature has been maintained for 6 h or more, or after two measurements of winding resistance at intervals of 30 min give the same result, whichever is the lesser period
No-load current	S1	1 %	4.4.3.1	
Resistance unbalance	S1	1 %	4.4.5.6	
Self-capacitance (distributed capacitance)	S1	1 %	4.4.6.1	
Interwinding capacitance	S1	1 %	4.4.6.2	
Inherent self-resonance	S1	1 %	4.4.8.1	
Voltage-time product rating	S1	1 %	4.4.12	
Capacitance test for screens	S1	1 %	4.4.18.1	
Acoustic noise	S1	1 %	4.4.19.1	
Magnetic shielding	S1	1 %	4.4.21.1	
Magnetic radiation (if specified)	S1	1 %	4.4.21.3	
Insert additional tests as required:				
NOTES				
1 Sampling inspection is to be carried out in accordance with IEC 410, normal inspection.				
2 Tests in a group may be carried out in any order, except where otherwise indicated (see 3.1.3 of IEC 1248-4).				
3 Components submitted to any tests marked (D) may not be released under IEC 1248-1 (QC 260000) capability approval.				
4 The values given for measurement limits are absolute values: measurement uncertainty is to be taken into account.				

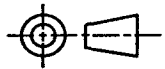
(Continued on page 25)

Page 5 (sur 6)

(Suite à la page 26)

Blank detail specification (continued)

Sheet 5 (of 6)

Originator's component identity number	
Signal transformer according to IEC 1248-4 (QC 260300)	ISSUE STATUS
OUTLINE DRAWING SCHEMATIC	DATE
Drawing in accordance with ISO 128 and ISO 129 Dimensions in mm	
Third angle projection 	
Drawing (see 3.3.1 of IEC 1248-4):	
Marking: Type designation Manufacturer's name or trade mark Production lot number or date code	
as a minimum position to be indicated	
Schematic diagram (see 3.3.2 of IEC 1248-4):	

(Continued on page 27)

Spécification particulière cadre (fin)

Page 6 (sur 6)

Numéro d'identification du composant donné par l'initiateur	
Transformateur de puissance SMPS selon la CEI 1248-4 (QC 260300)	ÉDITION
CROQUIS D'ENCOMBREMENT (suite)	DATE
<p><i>Renseignements relatifs au fonctionnement</i></p> <p>Donner ici le type de commande et la sortie, ainsi que les caractéristiques de charge et de sortie requises, plus tout autre renseignement disponible ayant une influence sur le fonctionnement du transformateur, par exemple le circuit, y compris les types de semiconducteurs et les paramètres limites des composants.</p>	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61248-4:1996

Blank detail specification (concluded)

Sheet 6 (of 6)

Originator's component identity number	
SMPS power transformer according to 1248-4 (QC 260300)	ISSUE STATUS
OUTLINE DRAWING SCHEMATIC (continued)	DATE
<p><i>Information relevant to operation</i></p> <p>Give here the type of drive and output, together with the required output and load characteristics, plus all other available information affecting the operation of the transformer, for example the circuit, including types of semiconductor and limiting device parameters.</p>	
<p>IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61248-4:1996</p>	

Annexe A (normative)

Mesure des pertes à vide

A.1 Objet

Vérifier que les matériaux des noyaux ont la qualité requise, qu'ils sont correctement assemblés et qu'il n'y a pas de court-circuit dans les bobinages et/ou dans les écrans. Les procédures suivantes sont conçues pour mesurer les pertes à vide des composants auxquels la tension est appliquée à partir d'une variété de sources de forme d'ondes périodiques.

NOTES

1 Ces procédures s'ajoutent à 4.4.3.2 de la CEI 1007 et sont basées sur les principes de 11.2 de la CEI 367-1.

2 Les équipements modernes peuvent permettre une précision plus élevée que celle atteinte avec les méthodes données ci-dessous, particulièrement là où des formes d'ondes impulsionnelles sont utilisées pour l'alimentation.

A.2 Méthode du pont

A.2.1 Procédure

Cette méthode convient seulement pour les composants fonctionnant à partir de sources sinusoïdales de tension ou de courant.

A.2.1.1 Equilibrage initial du pont

Utiliser le circuit en pont de la figure A.1, mettre le générateur à la tension et à la fréquence prescrites (voir A.2.3). Accorder le filtre passe-bande ainsi que le détecteur de zéro à la sensibilité maximale. L'interrupteur S étant ouvert et C_1 réglé au minimum, équilibrer initialement le circuit en pont par ajustage des éléments du pont C_2 et R_3 pour obtenir une lecture nulle sur le détecteur.

Annex A (normative)

Measurement of no-load loss

A.1 Purpose

To verify that the core materials are of the required quality and correctly assembled, and that there are no short-circuited winding and/or screen paths. The following procedures are designed to measure the no-load loss of components energized from a variety of sources having periodic waveforms.

NOTES

- 1 These procedures supplement 4.4.3.2 of IEC 1007 and are based upon the principles of 11.2 of IEC 367-1.
- 2 Modern equipment may allow higher accuracy than can be achieved with the methods given below, particularly where pulse waveforms are used for energization.

A.2 Bridge method

A.2.1 Procedure

This method is only suitable for components operating from sinusoidal voltage or current sources.

A.2.1.1 Preliminary balance of bridge

Using the bridge circuit shown in figure A.1, set the generator to the prescribed voltage and frequency (see A.2.3). Tune the band-pass filter together with the null detector for maximum sensitivity. With the switch S open and C_1 set to a minimum, initially balance the bridge circuit by adjustment of the bridge elements C_2 and R_3 to obtain a null reading on the detector.

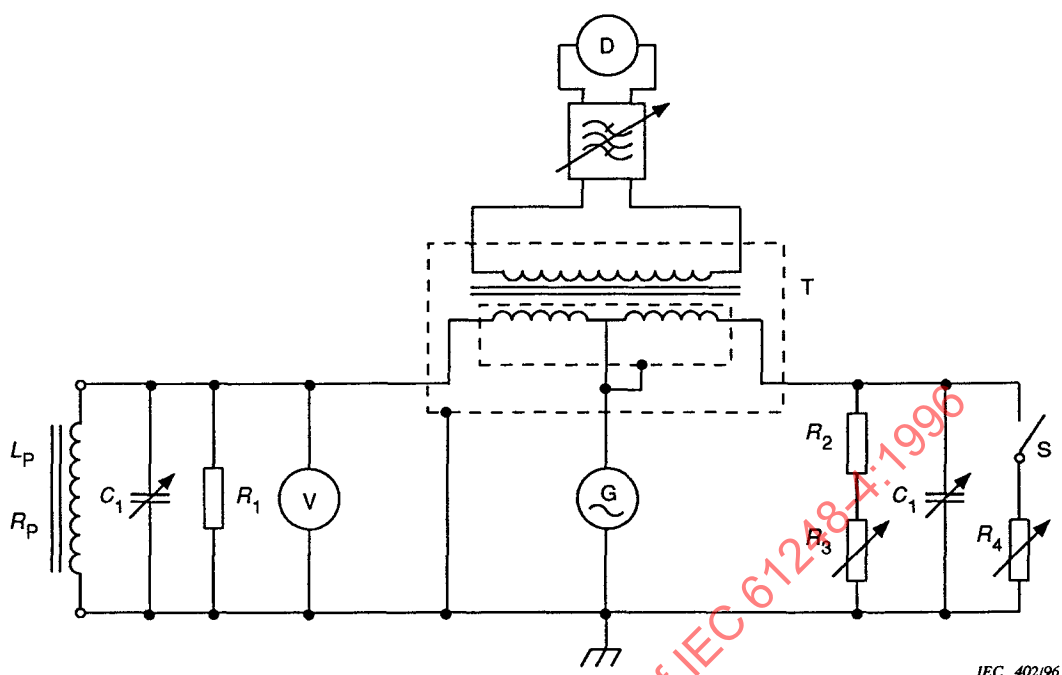


Figure A.1 – Circuit en pont pour la mesure des pertes à vide

A.2.1.2 Equilibrage final du pont

Brancher l'enroulement approprié du composant en essai au pont et, l'interrupteur S étant fermé, obtenir l'équilibre final du pont en utilisant seulement les éléments du pont C_1 et R_4 . Il peut être nécessaire de réajuster la sortie du générateur pour s'assurer que la tension d'essai de l'enroulement est encore dans les limites spécifiées pour l'essai. La résistance parallèle de pertes R_p est alors égale à la valeur R_4 et les pertes à vide P (en watts) sont donc données par l'équation suivante:

$$P = \frac{U^2}{R_4}$$

où

U est la valeur efficace de la tension aux bornes de l'enroulement à l'équilibre final (en volts).

NOTES

1 Cette tension est égale à celle du générateur G à l'équilibre, étant donné qu'il n'y a pas de chute de tension à travers chaque moitié de l'enroulement au point milieu. Il est généralement préférable de placer le voltmètre à valeur efficace aux bornes de G.

2 La différence entre les valeurs d'équilibre initiale C_1 et finale C_p est donné par l'équation:

$$\frac{1}{C_p} = 4\pi^2 f^2 L_p$$

où

f est la fréquence (en hertz);

L_p est l'inductance de la bobine en essai (en henrys).

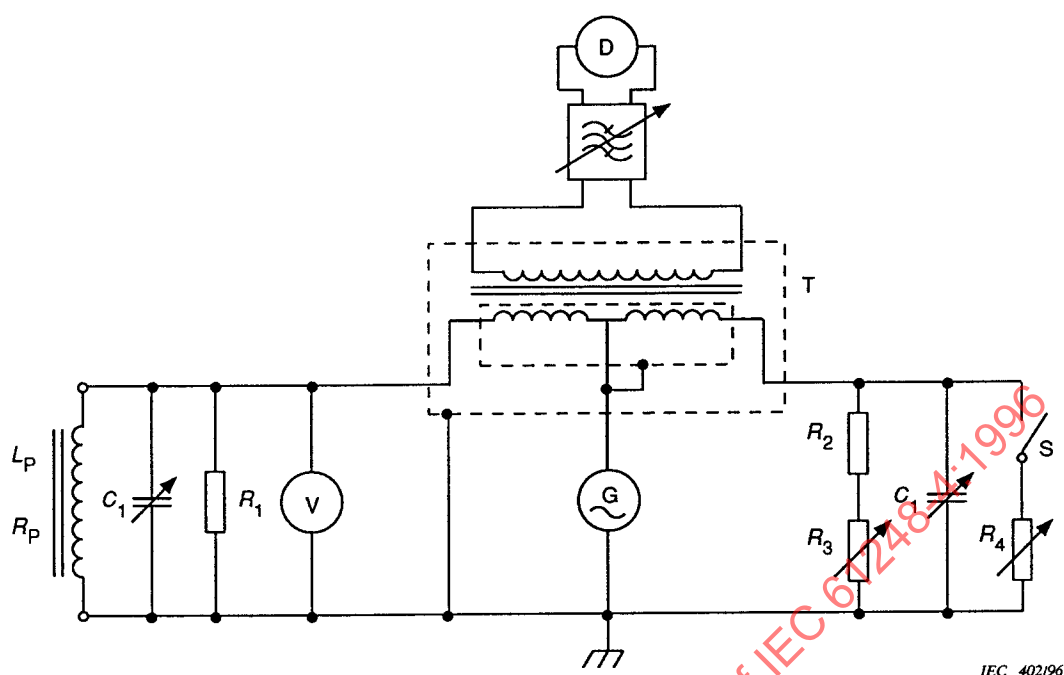


Figure A.1 – Bridge circuit for no-load loss measurement

A.2.1.2 Final balance of bridge

Connect the appropriate winding of the component under test to the bridge and, with the switch S closed, obtain a final bridge balance using the bridge elements C_1 and R_4 only. It may be necessary to re-adjust the generator output to ensure that the test voltage across the winding is still within the limits specified for the test. The parallel loss resistance R_p is then equal to the value R_4 and the no-load loss P (in watts), is therefore given by the following equation:

$$P = \frac{U^2}{R_4}$$

where

U is the r.m.s voltage across the winding during final balance (in volts).

NOTES

- 1 This voltage equals that across the generator G as balance as there is then no voltage drop across either half of tapped winding. It is generally preferable to place the r.m.s voltmeter across G.
- 2 The difference between the values of C_1 at initial and final balances, C_p , is given by the equation:

$$\frac{1}{C_p} = 4\pi^2 f^2 L_p$$

where

f is the frequency (in hertz);

L_p is the test coil inductance (in henrys).

A.2.2 Equipement de mesure

Les détails du transformateur T de la figure A.1, ainsi que les valeurs et caractéristiques requises des éléments du pont sont donnés à l'article A.6. Le pont est capable de mesurer les pertes à vide jusqu'à 30 W avec 30 V aux bornes des enroulements de mesure, sur une bande de fréquence de 5 kHz à 50 kHz.

Le filtre passe-bande qui est accordé à une fréquence spécifiée de mesure avant d'obtenir l'équilibre du pont doit être capable d'atténuer toutes les fréquences harmoniques d'au moins 40 dB.

A.2.3 Informations à préciser

Les informations suivantes doivent être précisées:

- a) branchement des enroulements;
- b) fréquence de mesures f ;
- c) valeurs de C_p (limites);
- d) tension d'essai U (voir A.2.1.2).

A.3 Méthode du voltmètre multiplicateur

A.3.1 Procédure

Cette méthode convient généralement, à condition que les facteurs de crête des formes d'ondes d'entrée restent à l'intérieur des limites données par le fabricant du voltmètre multiplicateur.

La sortie du générateur ayant la forme d'onde et la tension spécifiées en A.3.3 est connectée à l'enroulement approprié à travers une résistance non réactive adaptée (voir A.5.1 et A.5.2).

La tension développée aux bornes de la résistance et la tension produite aux bornes de l'enroulement sont reliées aux deux canaux du voltmètre multiplicateur, comme le montre la figure A.2. La moyenne du produit des valeurs instantanées de ces deux tensions qui est indiquée par le voltmètre est la mesure des pertes à vide.

Les pertes à vide P (en watts) en termes de lecture du voltmètre multiplicateur sont données par l'équation:

$$P = (\overline{ui}) = \alpha K$$

où

(\overline{ui}) est la valeur moyenne du produit de la tension aux bornes de l'enroulement et du courant dans l'enroulement (en watts);

α est la lecture du voltmètre multiplicateur;

K est la constante de l'appareil, calculée à partir des deux voies, de la valeur de la résistance R de mesure du courant et de la déviation à pleine échelle de l'échelle appropriée du voltmètre.

NOTE – L'entrée spécifiée de l'enroulement d'essai est indiquée par la lecture du voltmètre V_{av} de la figure A.2

A.2.2 Measuring equipment

Details of the transformer T, shown in figure A.1, together with the required bridge element values and ratings are given in clause A.6. The bridge is capable of measuring no-load losses up to 30 W with 30 V appearing across the measurement windings, over a frequency band of 5 kHz to 50 kHz.

The band-pass filter which is tuned to the specified measurement frequency before obtaining a bridge null shall be capable of attenuating all harmonic frequencies by at least 40 dB.

A.2.3 Information to be stated

The following shall be stated:

- a) the winding connections;
- b) the measuring frequency f ;
- c) the values of C_p (limits);
- d) the test voltage U (see A.2.1.2).

A.3 Multiplying voltmeter method

A.3.1 Procedure

This method is generally suitable provided the peak factors of the input waveforms are within the limits given by the makers of the multiplying voltmeter.

The output from a generator having the specified voltage and waveform, as specified in A.3.3, is connected to the appropriate winding via a suitable non-reactive resistor (see A.5.1 and A.5.2).

The voltage developed across the resistor and the voltage produced across the winding are connected to the two channels of a multiplying voltmeter, as shown in figure A.2. The average of the product of the instantaneous values of the two voltages which is indicated by this voltmeter is a measure of the no-load loss.

The no-load loss P (in watts) in terms of the multiplying voltmeter reading is given by the equation:

$$P = (\overline{ui}) = \alpha K$$

where

(\overline{ui}) is the time average of the product of the voltage across the winding and the associated current through it (in watts);

α is the multiplying voltmeter reading;

K is the meter constant derived from the sensitivities of both channels of the voltmeter, the value of the current-measuring resistor R , and the full-scale deflection of the appropriate voltmeter scale.

NOTE – The specified input to the test winding is indicated by the average reading voltmeter V_{av} shown in figure A.2.