

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories title –

Part 4: Special requirements for frequency meters

Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires –

Partie 4: Exigences particulières pour les fréquencesmètres



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories title –

Part 4: Special requirements for frequency meters

Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires –

Partie 4: Exigences particulières pour les fréquencesmètres

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-5958-0

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
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Description, classification and compliance.....	7
5 Requirements	7
5.1 Reference conditions	7
5.2 Limits of intrinsic uncertainty, fiducial value	8
5.2.1 Limits of intrinsic uncertainty	8
5.2.2 Correspondence between intrinsic uncertainty and accuracy class	8
5.2.3 Fiducial value	8
5.3 Nominal range of use and variations	8
5.3.1 Nominal range of use	8
5.3.2 Limits of variations	9
5.3.3 Conditions for the determination of variations	9
5.4 Operating uncertainty, overall system uncertainty and variations	9
5.5 Electrical requirements	9
5.5.1 Electrical safety requirements.....	9
5.5.2 Self-heating	9
5.5.3 Permissible overloads.....	9
5.5.4 Limiting range of temperature.....	10
5.5.5 Deviation from zero	10
5.5.6 Electromagnetic compatibility (EMC)	11
5.6 Constructional requirements	11
5.6.1 General constructional requirements	11
5.6.2 Damping.....	11
5.6.3 Sealing to prevent access.....	11
5.6.4 Scales	11
5.6.5 Stopper.....	11
5.6.6 Preferred values.....	11
5.6.7 Adjusters, mechanical and/or electrical.....	11
5.6.8 Effects of vibration and shock	11
5.6.9 Degrees of protection provided by enclosure	11
5.6.10 Terminals	11
6 Information, markings and symbols	11
6.1 Information	11
6.2 Markings, symbols and their locations.....	12
6.3 Markings relating to the reference values and nominal ranges of use of influence quantities	12
6.4 The symbols for marking instruments and accessories.....	12
6.5 Markings and symbols for terminals	12
6.5.1 Requirements for markings.....	12
6.5.2 Earthing (grounding) terminals.....	12
6.5.3 Measuring circuit terminals	12
6.5.4 Special markings for terminals.....	12

6.6	Instructions for use	12
7	Package	12
8	Test rules	12
Annex A (normative)	Nonconformity classification of tests	13

Table 1 – Reference conditions and tolerances, in addition to those given in Table 2 of IEC 60051-1:2016 for testing purposes relating to the influence quantities.....8

Table 2 – Limits of the nominal range of use and permissible variations in addition to those given in Table 3 of IEC 60051-1:2016.....9

Table 3 – Overloads of short duration for frequency meters10

Table A.1 – Nonconformity classification of tests13

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60051-4:2018

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DIRECT ACTING INDICATING ANALOGUE ELECTRICAL
MEASURING INSTRUMENTS AND THEIR ACCESSORIES TITLE –****Part 4: Special requirements for frequency meters****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 60051-4 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 1984. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) updating of content in line with new editions of IEC 60051-1 and IEC 60051-9;
- b) addition of Annex A to specify the nonconformity classification of test items.

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

CDV	Report on voting
85/557/CDV	85/580B/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.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60051-1:2016.

A list of all parts in the IEC 60051 series, published under the general title *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60051-4:2018

INTRODUCTION

IEC 60051 is published in separate parts according to the following structure and under the general title *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*.

- Part 1: Definitions and general requirements common to all parts
- Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters
- Part 3: Special requirements for wattmeters and varmeters
- Part 4: Special requirements for frequency meters
- Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchrosopes
- Part 6: Special requirements for ohmmeters (impedance meters) and conductance meters
- Part 7: Special requirements for multi-function instruments
- Part 8: Special requirements for accessories
- Part 9: Recommended test methods

IEC 60051-4 is not complete in itself and is read in conjunction with IEC 60051-1.

All of these parts are arranged in the same format and a standard relationship between subject and clause number is maintained throughout these parts. This arrangement will assist the reader of IEC 60051 to distinguish information relating to the different types of instruments.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60051-4:2018

DIRECT ACTING INDICATING ANALOGUE ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS AND THEIR ACCESSORIES TITLE –

Part 4: Special requirements for frequency meters

1 Scope

This part of IEC 60051 applies to direct acting indicating analogue frequency meters of the following types:

- pointer-type frequency meters (as defined in 3.2.11 of IEC 60051-1:2016);
- vibrating-reed frequency meters (as defined in 3.2.12 of IEC 60051-1:2016).

This document also applies to non-interchangeable accessories (as defined in 3.1.23 of IEC 60051-1:2016) used with frequency meters.

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 60051-1:2016, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 1: Definitions and general requirements common to all parts*

IEC 60051-9, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 9: Recommended test methods*

3 Terms and definitions

See IEC 60051-1:2016.

4 Description, classification and compliance

See IEC 60051-1:2016.

5 Requirements

5.1 Reference conditions

See Table 1.

Table 1 – Reference conditions and tolerances, in addition to those given in Table 2 of IEC 60051-1:2016 for testing purposes relating to the influence quantities

Influence quantity	Reference condition unless otherwise marked	Tolerance permitted for testing purposes, applicable for a single reference value ^a
Voltage of AC measured quantity	Nominal value or any voltage within the nominal range)	±2 % of the nominal value
^a For a nominal range, no tolerance is allowed.		

5.2 Limits of intrinsic uncertainty, fiducial value

5.2.1 Limits of intrinsic uncertainty

See IEC 60051-1:2016.

5.2.2 Correspondence between intrinsic uncertainty and accuracy class

See IEC 60051-1:2016.

5.2.3 Fiducial value

5.2.3.1 General

The fiducial value for a frequency meter corresponds to:

- The upper limit of the measuring range.
- For vibrating-reed frequency meters that have several rows of reeds, each row is considered to be a separate range, and each row has its own fiducial value that is the upper limit of the measuring range of that row.

5.2.3.2 Special requirements for vibrating reed frequency meters

For vibrating reed frequency meters, the following shall also apply:

- The difference between the nominal frequencies of two adjacent reeds shall not exceed twice the limit of the permissible intrinsic uncertainty.
- With a uniform rate of change of frequency, reeds shall reach their maximum amplitudes of vibration in the sequence implied by their nominal frequencies.
- The uncertainty is taken as the greatest value of the frequency differences:
 - between the nominal frequency for each reed and the frequency at which that reed has its maximum amplitude of vibration, or
 - between the mean of the nominal frequencies of any two adjacent reeds and the frequency at which these reeds have the same amplitude of vibration.

5.3 Nominal range of use and variations

5.3.1 Nominal range of use

See Table 2.

Table 2 – Limits of the nominal range of use and permissible variations in addition to those given in Table 3 of IEC 60051-1:2016

Influence quantity	Limits of the nominal range of use unless otherwise marked	Permissible variation expressed as a percentage of the class index
Voltage of measured quantity	Nominal voltage $\pm 15\%$ or lower limit of nominal range -15% and upper limit of nominal range $+15\%$	100 %
Distortion of voltage of measured quantity	15 %	100 %

5.3.2 Limits of variations

See IEC 60051-1:2016.

5.3.3 Conditions for the determination of variations

See IEC 60051-1:2016.

5.4 Operating uncertainty, overall system uncertainty and variations

See IEC 60051-1:2016.

5.5 Electrical requirements

5.5.1 Electrical safety requirements

See IEC 60051-1:2016.

5.5.2 Self-heating

See IEC 60051-1:2016.

5.5.3 Permissible overloads

5.5.3.1 Continuous overload

Frequency meters, together with their non-interchangeable accessory(ies), if any, except for instruments fitted with a non-locking switch, shall be subjected to a continuous voltage overload of 120 % of the nominal voltage or 120 % of the upper limit of the nominal range for a period of 2 h.

After having cooled to its reference temperature, the frequency meter, together with its non-interchangeable accessory(ies), if any, shall comply with its accuracy requirements; however, the overload shall not be repeated.

The continuous overload test shall be carried out under reference conditions, except for the voltage, at any frequency within the measuring range.

For the recommended test, see IEC 60051-9.

5.5.3.2 Overloads of short duration

Frequency meters together with their non-interchangeable accessory(ies), if any, shall be subjected to voltage overloads of short duration.

The values of voltage for the overloads of short duration shall be the product of the relevant factor given in Table 3 and the value of the nominal voltage or the upper limit of the nominal range for voltage, unless other values are stated by the manufacturer.

The full duration of each overload shall be applied except when an automatic circuit breaker (or fuse) fitted to the instrument has interrupted the circuit in less than the time specified in Table 3.

The automatic circuit breaker shall be reset (or the fuse replaced) before the application of the next overload.

Table 3 – Overloads of short duration for frequency meters

Voltage factor	Number of overloads	Duration of each overload (s)	Interval between successive overloads (s)
Class indices 0,3 and smaller			
2	5	1	15
Class indices 0,5 and greater			
2	9	0,5	60
2	1	5	–
Where two series of tests are specified, they should both be carried out, in the order given.			

After having been subjected to the overloads of short duration and after having cooled to the reference temperature, the frequency meter together with its non-interchangeable accessory(ies), if any, shall comply with its accuracy requirements; however, the overloads shall not be repeated.

The short duration overload test shall be carried out under reference conditions, except for the voltage, at any frequency within the measuring range.

For the recommended tests, see IEC 60051-9.

5.5.4 Limiting range of temperature

See IEC 60051-1:2016.

5.5.5 Deviation from zero

The requirements of 5.5.5 do not apply to vibrating reed frequency meters.

If a frequency meter has a setting mark (zero scale mark) on the scale, it shall be tested for return to that mark when de-energized.

The test shall be carried out under reference conditions.

After a period of energization of 30 s at the upper limit of the measuring range, the deviation of the index from the setting mark (zero scale mark), expressed as a percentage of the scale length, shall not exceed a value corresponding to 50 % of the class index.

For the recommended test, see IEC 60051-9.

5.5.6 Electromagnetic compatibility (EMC)

See IEC 60051-1:2016.

5.6 Constructional requirements

5.6.1 General constructional requirements

See IEC 60051-1:2016.

5.6.2 Damping

The requirements of IEC 60051-1:2016 do not apply to vibrating-reed frequency meters and, for pointer-type frequency meters only, the requirements of 5.6.2.2 and 5.6.2.3 of IEC 60051-1:2016 apply.

5.6.3 Sealing to prevent access

See IEC 60051-1:2016.

5.6.4 Scales

See IEC 60051-1:2016.

5.6.5 Stopper

See IEC 60051-1:2016.

5.6.6 Preferred values

The values of frequency and voltage are to be agreed between manufacturer and user.

5.6.7 Adjusters, mechanical and/or electrical

Frequency meters having a mechanical zero position on the scale shall have a setting mark (zero scale mark) at that position.

Frequency meters not having a determinate mechanical zero (e.g. quotient-meters) or having a mechanical zero that is outside the scale shall not be provided with an accessible zero adjuster.

5.6.8 Effects of vibration and shock

See IEC 60051-1:2016.

5.6.9 Degrees of protection provided by enclosure

See IEC 60051-1:2016.

5.6.10 Terminals

See IEC 60051-1:2016.

6 Information, markings and symbols

6.1 Information

See IEC 60051-1:2016.

6.2 Markings, symbols and their locations

See IEC 60051-1:2016.

6.3 Markings relating to the reference values and nominal ranges of use of influence quantities

See IEC 60051-1:2016.

6.4 The symbols for marking instruments and accessories

See IEC 60051-1:2016.

6.5 Markings and symbols for terminals

6.5.1 Requirements for markings

See IEC 60051-1:2016.

6.5.2 Earthing (grounding) terminals

See IEC 60051-1:2016.

6.5.3 Measuring circuit terminals

See IEC 60051-1:2016.

6.5.4 Special markings for terminals

6.5.4.1 Self-contained frequency meters (i.e. without an accessory)

No markings of measuring circuit terminals are required, but see IEC 60051-1:2016, 6.5.3.

6.5.4.2 Frequency meters having (an) accessory(ies)

The terminals intended to be connected to an external measuring circuit shall be marked in accordance with 6.5.4.1. The terminal(s) on the frequency meter which is (are) intended to be connected to (a) terminal(s) on the accessory shall be marked with (an) Arabic numeral(s). The manufacturer may select any convenient and non-conflicting numeral(s). Pairs of terminals, which are intended to be connected together, shall carry the same numeral.

6.6 Instructions for use

See IEC 60051-1:2016.

7 Package

See IEC 60051-1:2016.

8 Test rules

See IEC 60051-1:2016.

The recommended nonconformity classification of tests is given in Annex A.

The method of acceptance inspection may be agreed between the manufacturer and the customer.

Annex A

(normative)

Nonconformity classification of tests

The recommended nonconformity classification of tests is listed in Table A.1.

Table A.1 – Nonconformity classification of tests

Test	Nonconformity class
Limits of intrinsic uncertainty (5.2.1)	A
Limits of variations (5.3.2)	B
Electrical safety requirements (5.5.1)	A
Self-heating (5.5.2)	B
Permissible overloads (5.5.3)	B
Limiting range of temperature (5.5.4)	B
Deviation from zero (5.5.5)	B
Electromagnetic compatibility (EMC) (5.5.6)	B
Damping (5.6.2)	B
Adjusters, mechanical and/or electrical (5.6.7)	B
Effects of vibration and shock (5.6.8)	B
Degrees of protection provided by enclosure (5.6.9)	B
Terminals (5.6.10)	B

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	16
INTRODUCTION.....	18
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	19
4 Description, classification et conformité	19
5 Exigences.....	19
5.1 Conditions de référence	19
5.2 Limites de l'incertitude intrinsèque, valeur de repère.....	20
5.2.1 Limites de l'incertitude intrinsèque	20
5.2.2 Correspondance entre l'incertitude intrinsèque et la classe d'exactitude	20
5.2.3 Valeur de repère.....	20
5.3 Domaine nominal d'utilisation et variations.....	20
5.3.1 Domaine nominal d'utilisation	20
5.3.2 Limites des variations	21
5.3.3 Conditions à respecter pour la détermination des variations	21
5.4 Incertitude de fonctionnement, incertitude globale du système et variations.....	21
5.5 Exigences électriques	21
5.5.1 Exigences de sécurité électrique	21
5.5.2 Autoéchauffement.....	21
5.5.3 Surcharges admissibles.....	21
5.5.4 Limites de la plage de températures	22
5.5.5 Ecart de zéro	22
5.5.6 Compatibilité électromagnétique (CEM)	23
5.6 Exigences de construction	23
5.6.1 Exigences générales de construction	23
5.6.2 Amortissement.....	23
5.6.3 Plombage destiné à interdire l'accès à l'intérieur de l'appareil.....	23
5.6.4 Echelles	23
5.6.5 Butoir.....	23
5.6.6 Valeurs préférentielles.....	23
5.6.7 Appareils de réglage, mécaniques et/ou électriques	23
5.6.8 Effets des vibrations et des chocs.....	23
5.6.9 Degrés de protection procurés par l'enveloppe	23
5.6.10 Bornes.....	23
6 Informations, marquages et symboles.....	23
6.1 Informations.....	23
6.2 Marquages, symboles et leurs emplacements	24
6.3 Marquages relatifs aux valeurs de référence et aux plages nominales d'utilisation des grandeurs d'influence.....	24
6.4 Symboles pour le marquage des appareils et accessoires.....	24
6.5 Marquages et symboles pour les bornes	24
6.5.1 Exigences relatives aux marquages	24
6.5.2 Bornes de mise à la terre.....	24
6.5.3 Bornes du circuit de mesure	24
6.5.4 Marquages spéciaux pour les bornes.....	24

6.6	Instructions d'utilisation.....	24
7	Emballage	24
8	Règles d'essai	24
	Annexe A (normative) Classification des non-conformités identifiées lors des essais	25
	Tableau 1 – Conditions de référence et tolérances qui s'ajoutent à celles du Tableau 2 de l'IEC 60051-1:2016 pour les essais relatifs aux grandeurs d'influence.....	20
	Tableau 2 – Limites du domaine nominal d'utilisation et variations admissibles qui s'ajoutent à celles du Tableau 3 de l'IEC 60051-1:2016	21
	Tableau 3 – Surcharges de courte durée pour les fréquencemètres	22
	Tableau A.1 – Classification des non-conformités identifiées lors des essais	25

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60051-4:2018

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS MESUREURS ÉLECTRIQUES INDICATEURS ANALOGIQUES À ACTION DIRECTE ET LEURS ACCESSOIRES –

Partie 4: Exigences particulières pour les fréquencemètres

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60051-4 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 1984. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) mise à jour du contenu en fonction des nouvelles éditions de l'IEC 60051-1 et de l'IEC 60051-9;
- b) ajout de l'Annexe A pour spécifier la classification des non-conformités des éléments d'essai.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
85/557/CDV	85/580B/RVC

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

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

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60051-1:2016.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60051, publiées sous le titre général *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*, peut être consultée 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 "<http://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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60051-4:2018

INTRODUCTION

La série IEC 60051 est publiée sous forme de plusieurs parties conformément à la structure suivante, sous le titre général *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*.

Partie 1: Définitions et exigences générales communes à toutes les parties

Partie 2: Exigences particulières pour les ampèremètres et les voltmètres

Partie 3: Exigences particulières pour les wattmètres et les varmètres

Partie 4: Exigences particulières pour les fréquencemètres

Partie 5: Exigences particulières pour les phasemètres, les appareils de mesure de facteur de puissance et les synchronoscopes

Partie 6: Exigences particulières pour les ohmmètres (les impédancemètres) et les conductancemètres

Partie 7: Exigences particulières pour les appareils à fonctions multiples

Partie 8: Exigences particulières pour les accessoires

Partie 9: Méthodes d'essai recommandées

L'IEC 60051-4 n'est pas complète en soi et est utilisée conjointement avec l'IEC 60051-1.

Ces parties sont organisées de la même manière et présentent une correspondance normalisée identique entre les sujets traités et les numéros d'articles. Cette organisation permettra au lecteur de l'IEC 60051 de distinguer les informations relatives aux différents types d'appareils.

APPAREILS MESUREURS ÉLECTRIQUES INDICATEURS ANALOGIQUES À ACTION DIRECTE ET LEURS ACCESSOIRES –

Partie 4: Exigences particulières pour les fréquencemètres

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60051 s'applique aux fréquencemètres indicateurs analogiques à action directe des types suivants:

- fréquencemètres à aiguille (définis en 3.2.11 de l'IEC 60051-1:2016);
- fréquencemètres à lames vibrantes (définis en 3.2.12 de l'IEC 60051-1:2016).

Le présent document s'applique également aux accessoires non interchangeables (définis en 3.1.23 de l'IEC 60051-1:2016) utilisés avec les fréquencemètres.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60051-1:2016, *Appareils de mesure électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 1: Définitions et exigences générales communes à toutes les parties*

IEC 60051-9, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 9: Méthodes d'essai recommandées*

3 Termes et définitions

Voir IEC 60051-1:2016.

4 Description, classification et conformité

Voir IEC 60051-1:2016.

5 Exigences

5.1 Conditions de référence

Voir Tableau 1.

Tableau 1 – Conditions de référence et tolérances qui s'ajoutent à celles du Tableau 2 de l'IEC 60051-1:2016 pour les essais relatifs aux grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Conditions de référence sauf indication contraire	Tolérance admissible pour les essais, applicables dans le cas où une seule valeur de référence est indiquée ^a
Tension de la grandeur mesurée alternative	Valeur nominale ou toute tension dans le domaine nominal	±2 % de la valeur nominale
^a Pour un domaine nominal, aucune tolérance n'est admise.		

5.2 Limites de l'incertitude intrinsèque, valeur de repère

5.2.1 Limites de l'incertitude intrinsèque

Voir IEC 60051-1:2016.

5.2.2 Correspondance entre l'incertitude intrinsèque et la classe d'exactitude

Voir IEC 60051-1:2016.

5.2.3 Valeur de repère

5.2.3.1 Généralités

La valeur de repère pour un fréquencesmètre correspond à ce qui suit:

- La limite supérieure de la plage de mesure.
- Pour les fréquencesmètres à lames vibrantes dotés de plusieurs rangées de lames, chaque rangée est considérée comme une plage distincte, et chaque rangée a sa propre valeur de repère qui correspond à la limite supérieure de la plage de mesure de cette rangée.

5.2.3.2 Exigences particulières pour les fréquencesmètres à lames vibrantes

Ce qui suit doit également s'appliquer aux fréquencesmètres à lames vibrantes:

- La différence entre les fréquences nominales de deux lames adjacentes ne doit pas dépasser deux fois la limite de l'incertitude intrinsèque admissible.
- Pour une vitesse uniforme de variation de la fréquence, les lames doivent atteindre leur amplitude de vibration maximale dans la séquence qui correspond à ses fréquences nominales.
- L'incertitude retenue est la valeur la plus élevée des différences de fréquence:
 - entre la fréquence nominale pour chaque lame et la fréquence à laquelle cette lame présente son amplitude de vibration maximale, ou
 - entre la moyenne des fréquences nominales de deux lames adjacentes et la fréquence à laquelle ces lames présentent la même amplitude de vibration.

5.3 Domaine nominal d'utilisation et variations

5.3.1 Domaine nominal d'utilisation

Voir Tableau 2.

Tableau 2 – Limites du domaine nominal d'utilisation et variations admissibles qui s'ajoutent à celles du Tableau 3 de l'IEC 60051-1:2016

Grandeur d'influence	Limites du domaine nominal d'utilisation sauf indication contraire	Variation admissible, exprimée en pourcentage de l'indice de classe
Tension de la grandeur mesurée	Tension nominale $\pm 15\%$ ou limite inférieure du domaine nominal -15% et limite supérieure du domaine nominal $+15\%$	100 %
Distorsion de la tension de la grandeur mesurée	15 %	100 %

5.3.2 Limites des variations

Voir IEC 60051-1:2016.

5.3.3 Conditions à respecter pour la détermination des variations

Voir IEC 60051-1:2016.

5.4 Incertitude de fonctionnement, incertitude globale du système et variations

Voir IEC 60051-1:2016.

5.5 Exigences électriques

5.5.1 Exigences de sécurité électrique

Voir IEC 60051-1:2016.

5.5.2 Autoéchauffement

Voir IEC 60051-1:2016.

5.5.3 Surcharges admissibles

5.5.3.1 Surcharge continue

Les fréquencemètres, ainsi que leurs accessoires non interchangeables le cas échéant, en dehors des appareils munis d'un commutateur sans blocage, doivent être soumis à une surcharge de tension continue correspondant à 120 % de la tension nominale ou à 120 % de la limite supérieure du domaine nominal pendant une période de 2 h.

Après avoir refroidi à la température de référence, le fréquencemètre, ainsi que ses accessoires non interchangeables le cas échéant, doivent satisfaire aux exigences d'exactitude applicables; la surcharge ne doit toutefois pas être répétée.

L'essai de surcharge continue doit être réalisé dans les conditions de référence, sauf pour la tension, à toute fréquence de la plage de mesure.

Pour l'essai recommandé, voir IEC 60051-9.

5.5.3.2 Surcharges de courte durée

Les fréquencemètres, ainsi que leurs accessoires non interchangeables le cas échéant, doivent être soumis à des surcharges de courte durée.

Les valeurs de tension des surcharges de courte durée doivent être égales au produit du facteur pertinent donné dans le Tableau 3 par la valeur de la tension nominale ou de la limite supérieure du domaine nominal de tension, sauf si d'autres valeurs sont spécifiées par le fabricant.

La durée totale de chaque surcharge doit être appliquée, sauf lorsque l'appareil est muni d'un disjoncteur automatique (fusible) qui interrompt le circuit avant le temps spécifié au Tableau 3.

Le disjoncteur automatique doit être réarmé (ou le fusible remplacé) avant l'application de la surcharge suivante.

Tableau 3 – Surcharges de courte durée pour les fréquencesmètres

Facteur de tension	Nombre de surcharges	Durée de chaque surcharge (s)	Intervalle entre deux surcharges successives (s)
Indices de classe inférieurs ou égaux à 0,3			
2	5	1	15
Indices de classe supérieurs ou égaux à 0,5			
2	9	0,5	60
2	1	5	–
Lorsque deux séries d'essais sont spécifiées, il convient d'exécuter les deux séries dans l'ordre indiqué.			

Après avoir été soumis à des surcharges de courte durée et après avoir refroidi à la température de référence, le fréquencesmètre, ainsi que ses accessoires non interchangeables le cas échéant, doivent satisfaire aux exigences d'exactitude applicables; les surcharges ne doivent toutefois pas être répétées.

L'essai de surcharge de courte durée doit être réalisé dans les conditions de référence, sauf pour la tension, à toute fréquence de la plage de mesure.

Pour les essais recommandés, voir IEC 60051-9.

5.5.4 Limites de la plage de températures

Voir IEC 60051-1:2016.

5.5.5 Ecart de zéro

Les exigences du 5.5.5 ne s'appliquent pas aux fréquencesmètres à lames vibrantes.

Si l'échelle d'un fréquencesmètre présente une marque de réglage (zéro de l'échelle), il doit être soumis à un essai de retour à cette marque lorsqu'il est mis hors tension.

L'essai doit être réalisé dans les conditions de référence.

Après une période d'alimentation de 30 s à la limite supérieure de la plage de mesure, l'écart de l'indice par rapport à la marque de réglage (zéro de l'échelle), exprimé en pourcentage de la longueur de l'échelle, ne doit pas dépasser une valeur correspondant à 50 % de l'indice de classe.

Pour l'essai recommandé, voir IEC 60051-9.