

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

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

**Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchrosopes**

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

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-5187-4

**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
4.1 Description .....	7
4.2 Classification .....	7
4.3 Compliance with the requirements of this standard .....	7
5 Requirements .....	8
5.1 Reference conditions .....	8
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 .....	10
5.4 Operating uncertainty, overall system uncertainty and variations .....	10
5.5 Electrical requirements .....	10
5.5.1 Electrical safety requirements.....	10
5.5.2 Self-heating.....	10
5.5.3 Permissible overloads.....	10
5.5.4 Limiting range of temperature .....	11
5.5.5 Deviation from zero .....	11
5.5.6 Electromagnetic compatibility (EMC) .....	11
5.5.7 Special requirements for synchroscopes.....	12
5.6 Constructional requirements .....	12
5.6.1 General constructional requirements .....	12
5.6.2 Damping.....	12
5.6.3 Sealing to prevent access.....	12
5.6.4 Scales .....	12
5.6.5 Stopper.....	12
5.6.6 Preferred values .....	12
5.6.7 Adjusters, mechanical and/or electrical.....	13
5.6.8 Effects of vibration and shock.....	13
5.6.9 Degrees of protection provided by enclosure .....	13
5.6.10 Terminals .....	13
6 Information, markings and symbols.....	13
6.1 Information .....	13
6.2 Markings, symbols and their locations.....	13
6.3 Markings relating to the reference values and nominal ranges of use of influence quantities.....	13
6.4 The symbols for marking instruments and accessories.....	13
6.5 Markings and symbols for terminals .....	13

- 6.5.1 Requirements for markings ..... 13
- 6.5.2 Earthing (grounding) terminals..... 13
- 6.5.3 Measuring circuit terminals ..... 14
- 6.5.4 Special markings for terminals..... 14
- 6.6 Instructions for use ..... 14
- 7 Package ..... 14
- 8 Test rules ..... 14
- Annex A (normative) Nonconformity classification of tests ..... 15
- Bibliography..... 16

Table 1 – Reference conditions and tolerances, additional 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 ..... 11

Table A.1 – Nonconformity classification of tests ..... 15

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### **DIRECT ACTING INDICATING ANALOGUE ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS AND THEIR ACCESSORIES –**

#### **Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchrosopes**

#### 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 60051-5 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 1985. 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
85/581/CDV	85/581A/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 International Standard is to be used in conjunction with IEC 60051-1:2016.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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.

## 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 60051-5 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.

# **DIRECT ACTING INDICATING ANALOGUE ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS AND THEIR ACCESSORIES –**

## **Part 5: Special requirements for phase meters, power factor meters and synchrosopes**

### **1 Scope**

This part of IEC 60051 applies to direct acting indicating phase meters, power factor meters and synchrosopes having an analogue display.

This document also applies to non-interchangeable accessories (as defined in 3.1.23 of IEC 60051-1:2016) used with phase meters, power factor meters and synchrosopes.

This document also applies to a phase meter or power factor meter whose scale marks do not correspond directly to its electrical input quantity, provided that the relationship between them is known.

### **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*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	20
INTRODUCTION.....	22
1 Domaine d'application .....	23
2 Références normatives .....	23
3 Termes et définitions .....	23
4 Description, classification et conformité .....	23
4.1 Description .....	23
4.2 Classification .....	23
4.3 Conformité aux exigences de la présente norme .....	23
5 Exigences.....	24
5.1 Conditions de référence .....	24
5.2 Limites de l'incertitude intrinsèque, valeur de repère.....	24
5.2.1 Limites de l'incertitude intrinsèque.....	24
5.2.2 Correspondance entre l'incertitude intrinsèque et la classe d'exactitude .....	24
5.2.3 Valeur de repère.....	24
5.3 Domaine nominal d'utilisation et variations.....	25
5.3.1 Domaine nominal d'utilisation .....	25
5.3.2 Limites des variations .....	26
5.3.3 Conditions à respecter pour la détermination des variations .....	26
5.4 Incertitude de fonctionnement, incertitude globale du système et variations.....	26
5.5 Exigences électriques .....	26
5.5.1 Exigences de sécurité électrique .....	26
5.5.2 Autoéchauffement.....	26
5.5.3 Surcharges admissibles.....	26
5.5.4 Limites de la plage de températures .....	27
5.5.5 Ecart de zéro .....	27
5.5.6 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	28
5.5.7 Exigences particulières pour les synchronoscopes .....	28
5.6 Exigences de construction .....	28
5.6.1 Exigences générales de construction.....	28
5.6.2 Amortissement.....	28
5.6.3 Plombage destiné à interdire l'accès à l'intérieur de l'appareil.....	28
5.6.4 Echelles .....	29
5.6.5 Butoir .....	29
5.6.6 Valeurs préférentielles.....	29
5.6.7 Appareils de réglage, mécaniques et/ou électriques .....	29
5.6.8 Effets des vibrations et des chocs.....	29
5.6.9 Degrés de protection procurés par l'enveloppe .....	29
5.6.10 Bornes.....	29
6 Informations, marquages et symboles.....	29
6.1 Informations.....	29
6.2 Marquages, symboles et leurs emplacements .....	29
6.3 Marquages relatifs aux valeurs de référence et aux plages nominales d'utilisation des grandeurs d'influence.....	29
6.4 Symboles pour le marquage des appareils et accessoires.....	30
6.5 Marquages et symboles pour les bornes .....	30



6.5.1	Exigences relatives aux marquages .....	30
6.5.2	Bornes de mise à la terre .....	30
6.5.3	Bornes du circuit de mesure .....	30
6.5.4	Marquages spéciaux pour les bornes .....	30
6.6	Instructions d'utilisation .....	30
7	Emballage .....	30
8	Règles d'essai .....	30
Annexe A (normative) Classification des non-conformités identifiées lors des essais .....		31
Bibliography .....		32
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 .....		24
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 .....		25
Tableau 3 – Surcharges de courte durée .....		27
Tableau A.1 – Classification des non-conformités identifiées lors des essais .....		31

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

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

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

##### 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 60051-5 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 1985. 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
85/581/CDV	85/581A/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.

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

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

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.

## INTRODUCTION

L'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 60051-5 n'est pas suffisamment complète en soi et elle 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 5: Exigences particulières pour les phasemètres, les appareils de mesure de facteur de puissance et les synchronoscopes**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 60051 s'applique aux phasemètres, aux appareils de mesure de facteur de puissance et aux synchronoscopes indicateurs analogiques à action directe.

Le présent document s'applique également aux accessoires non interchangeables (définis en 3.1.23 de l'IEC 60051-1:2016) utilisés avec les phasemètres, les appareils de mesure de facteur de puissance et les synchronoscopes.

Le présent document s'applique également aux phasemètres ou aux appareils de mesure de facteur de puissance dont les repères d'échelle ne correspondent pas directement à la grandeur électrique appliquée à l'entrée de l'appareil, à condition que la relation entre celles-ci soit connue.

#### **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*