



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Modular order for the development of mechanical structures for electronic
equipment practices –
Part 1: Generic standard**

**Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les
infrastructures électroniques –
Partie 1: Norme générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope and object.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, terminology and definitions.....	8
4 Fundamentals and background information	17
4.1 Structures of electronic equipment practices	17
4.2 Dimensional co-ordination with adjacent technical fields.....	18
4.3 Preparation of standards for new equipment practices.....	20
5 Modular order details	21
5.1 Modular grid	21
5.2 Pitches	22
5.3 Co-ordination dimensions	23
5.4 Illustration of the modular order	24
Figure 1	10
Figure 2	10
Figure 3	11
Figure 4	11
Figure 5	12
Figure 6	12
Figure 7	12
Figure 8	13
Figure 9	13
Figure 10	14
Figure 11	14
Figure 17	15
Figure 18	15
Figure 19	15
Figure 20	15
Figure 21	16
Figure 22	16
Figure 23	16
Figure 24	17
Figure 25	17
Figure 12 – Structure levels of electronic equipment practice.....	18
Figure 13 – Structure of equipment practice standards	20
Figure 14 – Modular grid	21
Figure 15 – Partitioning of co-ordination dimension C_0 with the same mounting pitch mp	23


Figure 16 – Examples of the application of the modular order. Pitches "p" are presented in the frames , see 5.2.124

Table 1 – Publications containing standardized modular dimensions and/or related documents 19

Table 2 – Co-ordination dimensions C_i 23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MODULAR ORDER FOR THE DEVELOPMENT OF MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT PRACTICES –

Part 1: Generic standard

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 60917-1 has been prepared by subcommittee 48D: Mechanical structures for electronic equipment, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

This consolidated version of IEC 60917-1 consists of the first edition (1998) [documents 48D/159/FDIS and 48D/177/RVD] and its amendment 1 (2000) [documents 48D/222/FDIS and 48D/232/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

The trend towards constantly increasing functional integration and ever smaller volume and space requirements for electronic components and integrated circuits, as well as the advent of new manufacturing methods, automatic manufacturing and testing equipment and the use of Computer Aided Engineering (CAE) systems offer users considerable technical and economic advantages.

In order to ensure that, when using newly developed components, manufacturing methods and CAE systems, the advantages can be fully exploited during planning, design, manufacture and testing, it is necessary for equipment practices to meet the following requirements (see *IEC Guide 103*):

- arrangement of products with a minimum loss of area and space;
- dimensional interchangeability of products, e.g. regarding overall dimensions, mounting dimensions (fixing holes, cut-outs, etc.);
- dimensional compatibility and determination of interface dimensions of products which:
 - are combined with other products, e.g. instruments, racks, panels and cabinets, etc.;
 - are used in buildings that have been built in accordance with a modular system, e.g. column spacing, room height, door height, etc.

An obstacle arises from the use of two systems of dimensioning (inch – metre) that are not compatible with each other. The use of an interface between both dimensioning systems represents one way around this obstacle. The recommendation is:

- to use only one dimensioning system and to use SI units.

The dimensions given in 5.3 of this standard have been taken from system I of *IEC Guide 103* in consideration with other documents on dimensional coordination.

MODULAR ORDER FOR THE DEVELOPMENT OF MECHANICAL STRUCTURES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT PRACTICES –

Part 1: Generic standard

1 Scope and object

This International Standard relates to equipment practices. The modular order is applicable to the main structural dimensions of electronic equipment mounted in various installations where dimensional interfaces have to be considered.

It refers to basic design parameters and is not intended to be used for manufacturing tolerances or clearances.

In addition, information on interfaces to other technical fields, on technology and advanced design aspects is included.

This standard also covers standard terms for parts and assemblies of mechanical structures for electronic equipment.

This generic standard gives the definitions of a modular order for mechanical structures of electronic equipment and provides for dimensional compatibility at mechanical interfaces with related engineering applications, e.g. printed boards, components, instrumentation, furniture, rooms, buildings, etc.

Furthermore, it supports the introduction and application of the modular order rules considering that:

- compatibility of interface dimensions is aimed at the electronic field on the basis of the SI unit metre;
- technical and economic advantages can be achieved when using the rules.

The terms in this standard should be used in all standards for mechanical structures of electronic equipment and in related technical documents.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60050(581):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electro-mechanical components for electronic equipment*

IEC 60297-1:1986, *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 1: Panels and racks*

IEC 60297-2:1982, *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 2: Cabinets and pitches of rack structures*

IEC 60297-3:1984, *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 3: Subracks and associated plug-in units*

IEC 60297-4:1995, *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 4: Subracks and associated plug-in units – Additional dimensions*

IEC 60473:1974, *Dimensions for panel-mounted indicating and recording electrical measuring instruments*

IEC 60629:1978, *Standard sheets for a modular system (for installation accessories for use in domestic and similar installations)*

IEC 60668:1980, *Dimensions of panel areas and cut-outs for panel and rack-mounted industrial-process measurement and control instruments*

IEC 60917-2:1992, *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices – Part 2: Sectional specification – Interface co-ordination dimensions for the 25 mm equipment practice*

IEC 60917-2-1:1993, *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices – Part 2: Sectional specification – Interface co-ordination dimensions for the 25 mm equipment practice – Section 1: Detail specification – Dimensions for cabinets and racks*

IEC 60917-2-2:1994, *Modular order for the development of mechanical structures for electronic equipment practices – Part 2: Sectional specification – Interface co-ordination dimensions for the 25 mm equipment practice – Section 2: Detail specification – Dimensions for subracks, chassis, backplanes, front panels and plug-in units*

IEC Guide 103:1980, *Guide on dimensional co-ordination*

ISO 31:1992, *Quantities and units*

ISO 1000:1992, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

ISO 1006:1983, *Building construction – Modular coordination – Basic module*

ISO 1040:1983, *Building construction – Modular coordination – Multimodules for horizontal coordinating dimensions*

ISO 3827-1:1977, *Shipbuilding – Coordination of dimensions in ships' accommodation – Part 1: Principles of dimensional coordination*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application et objet	31
2 Références normatives	31
3 Termes, terminologie et définitions.....	32
4 Principes fondamentaux et information de base	41
4.1 Structures pour les infrastructures	41
4.2 Coordination dimensionnelle avec des domaines voisins	42
4.3 Elaboration de normes pour de nouvelles infrastructures.....	44
5 Détails de l'ordre modulaire	45
5.1 Grille modulaire	45
5.2 Pas	46
5.3 Dimensions de coordination.....	47
5.4 Illustration de l'ordre modulaire	48
Figure 1	34
Figure 2	34
Figure 3	35
Figure 4	35
Figure 5	36
Figure 6	36
Figure 7	36
Figure 8	37
Figure 9	37
Figure 10	38
Figure 11	38
Figure 17	39
Figure 18	39
Figure 19	39
Figure 20	39
Figure 21	40
Figure 22	40
Figure 23	40
Figure 24	41
Figure 25	41
Figure 12 – Niveaux de structure des infrastructures	42
Figure 13 – Architecture des normes des infrastructures.....	44
Figure 14 – Grille modulaire	45
Figure 15 – Partition d'une dimension hors-tout de coordination à l'aide d'un pas de montage constant <i>mp</i>	47

Figure 16 – Exemples de l'application de l'ordre modulaire. Les pas « <i>p</i> » sont encadrés □, voir 5.2.1	48
Tableau 1 – Publications comprenant des dimensions modulaires standardisées et/ou documents apparentés	43
Tableau 2 – Dimensions de coordination C_j	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ORDRE MODULAIRE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES STRUCTURES MÉCANIQUES POUR LES INFRASTRUCTURES ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Norme générique

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Les organismes de certification indépendants fournissent des services relatifs aux essais et à la certification et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun service effectué par des 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 60917-1 a été établie par le sous-comité 48D: Structures mécaniques pour équipement électronique, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Cette version consolidée de la CEI 60917-1 comprend la première édition (1998) [documents 48D/159/FDIS et 48D/177/RVD] et son amendement 1 (2000) [documents 48D/222/FDIS et 48D/232/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La tendance, pour les composants électroniques et les circuits intégrés, vers une intégration croissante et plus fonctionnelle, des exigences d'espace et de volume toujours plus serrées, comme l'arrivée de nouvelles méthodes de fabrication, d'équipements automatiques de fabrication, d'essai, de l'utilisation de systèmes d'ingénierie assistée par ordinateur (IAO), offrent aux utilisateurs des avantages économiques et techniques considérables.

Afin de faire en sorte que, lorsqu'on utilise des composants récemment développés, de nouvelles méthodes de fabrication et des systèmes d'IAO, ces avantages puissent être totalement exploités, durant la planification, la conception, la fabrication et les essais, il est nécessaire que les infrastructures répondent aux exigences suivantes (voir *Guide 103 de la CEI*):

- arrangement des produits avec le minimum de perte d'espace et de place;
- interchangeabilité dimensionnelle des produits en tenant compte par exemple des dimensions hors-tout, des dimensions de montage (trous de fixation, découpes, etc.);
- compatibilité dimensionnelle et détermination des interfaces des produits qui:
 - sont combinés à d'autres produits, par exemple instruments de mesure, armoires, panneaux, bâtis, etc.;
 - sont utilisés dans des immeubles construits selon un ordre modulaire, par exemple pour l'espacement des colonnes, la hauteur des pièces, des portes, etc.

L'obstacle principal provient de la nécessité fréquemment rencontrée de se servir de deux systèmes de référence pour les dimensions (pouce-mètre) qui ne sont pas compatibles. L'utilisation d'une interface entre les deux systèmes représente une solution qui, en fait, n'est pas satisfaisante. La solution qui s'impose est:

- l'utilisation d'un seul système de référence pour les dimensions, et du système d'unités SI.

Les dimensions indiquées en 5.3 de cette norme ont été extraites du système I du *Guide 103 de la CEI*, en considération d'autres documents sur les dimensions de coordination.

ORDRE MODULAIRE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES STRUCTURES MÉCANIQUES POUR LES INFRASTRUCTURES ÉLECTRONIQUES –

Partie 1: Norme générique

1 Domaine d'application et objet

Cette Norme internationale s'applique aux infrastructures électroniques. L'ordre modulaire s'applique aux principales dimensions structurelles d'équipements électroniques dans différentes installations où des interfaces dimensionnelles doivent être envisagées.

Elle pose les paramètres de base d'implantation et elle n'a pas pour objet d'indiquer des tolérances ou des jeux.

Elle comprend l'addition d'informations sur les interfaces avec d'autres domaines techniques, et sur des aspects de technologie et de conception avancées.

Elle comprend aussi les termes normalisés désignant les pièces et les ensembles de structures mécaniques pour les équipements électroniques.

Cette norme générique donne les définitions d'un ordre modulaire pour les structures mécaniques, pour les infrastructures électroniques et prévoit la compatibilité dimensionnelle des interfaces mécaniques avec les applications industrielles voisines telles que circuits imprimés, composants, instruments, mobiliers, salles, immeubles, etc.

De plus, elle soutient l'introduction et l'application des règles de l'ordre modulaire en considérant que:

- la compatibilité des dimensions d'interface s'applique dans l'électronique sur la base du mètre comme unité SI;
- des avantages techniques et économiques peuvent résulter de l'observation des règles.

Il convient que les termes de cette norme soient utilisés dans toutes les normes concernant les structures mécaniques pour les équipements électroniques et tous les documents techniques qui s'y rapportent.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60050(581):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour les équipements électroniques*

CEI 60297-1:1986, *Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 in) – Première partie: Panneaux et bâtis*

CEI 60297-2:1982, *Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 in) – Deuxième partie: Armoires et pas des structures*

CEI 60297-3:1984, *Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 in) – Troisième partie: Bacs et blocs enfichables associés*

CEI 60297-4:1995, *Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 in) – Partie 4: Bacs et blocs enfichables associés – Dimensions supplémentaires*

CEI 60473:1974, *Dimensions pour appareils de mesure électriques indicateurs et enregistreurs de tableau*

CEI 60629:1978, *Feuilles de normes pour un système modulaire (pour appareils d'installation pour utilisation dans les installations domestiques et similaires)*

CEI 60668:1980, *Dimensions des surfaces et des ajourages à prévoir pour les appareils de mesure ou de commande montés en tableaux ou en tiroirs dans les processus industriels*

CEI 60917-2:1992, *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques – Partie 2: Spécification intermédiaire – Dimensions de coordination pour les interfaces des infrastructures au pas de 25 mm*

CEI 60917-2-1:1993, *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques – Partie 2: Spécification intermédiaire – Dimensions de coordination pour les interfaces des infrastructures au pas de 25 mm – Section 1: Spécification particulière – Dimensions pour baies et bâtis*

CEI 60917-2-2:1994, *Ordre modulaire pour le développement des structures mécaniques pour les infrastructures électroniques – Partie 2: Spécification intermédiaire – Dimensions de coordination pour les interfaces des infrastructures au pas de 25 mm – Section 2: Spécification particulière – Dimensions pour bacs, châssis, fonds de paniers, faces avant et unités enfichables*

CEI Guide 103:1980, *Guide pour la coordination dimensionnelle*

ISO 31:1992, *Grandeurs et unités*

ISO 1000:1992, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

ISO 1006: 1983, *Construction immobilière – Coordination modulaire – Module de base*

ISO 1040:1983, *Construction immobilière – Coordination modulaire – Multimodules pour dimensions de coordination horizontale*

ISO 3827-1:1977, *Construction navale – Coordination dimensionnelle pour l'ameublement des navires – Partie 1: Principes de la coordination dimensionnelle*