

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**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60917-1

Edition 1.1 2009-11

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

PRICE CODE
CODE PRIX

CE

ICS 31.240

ISBN 2-8318-1066-2

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 documents19

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*

3 Terms, terminology and definitions

For the purpose of this International Standard, the terminology used is in accordance with the terminology in IEC 60050(581) and the following additional terms and definitions apply.

3.1

equipment practice

mechanical structure involved in housing and mounting of electronic and electromechanical systems. It provides for compatibility between mechanical parts, electrical interconnections and electronic components.

3.2

modular order

set of rules which establishes a relationship between co-ordination dimensions and the base pitch, multiple pitches and mounting pitches to be used in equipment practice

3.3

co-ordination dimension

reference dimension used to co-ordinate mechanical interfaces. This is not a manufacturing dimension with a tolerance.

NOTE An actual outside dimension of a mechanical structure related to a co-ordination dimension can only decrease.

3.4**aperture dimension**

special co-ordination dimension for a usable space between features (structural parts)

NOTE An actual inside dimension of an aperture can only increase.

3.5***n***

multiplier having integer values of range continuing 1, 2, 3, ...

3.6**base pitch (*p*)**

smallest distance between adjacent grid lines used in the equipment practices

3.7**multiple pitch (*Mp*)**

integer multiple of the base pitch

3.8**mounting pitch (*mp*)**

pitch used to arrange parts or assemblies in a given space

The nominal value of a mounting pitch is achieved by using a base or multiple pitch multiplied by a factor *F* from table 2.

Actual dimensions used in an equipment practice are created from the nominal mounting pitch and they include manufacturing tolerances.

3.9**reference plane**

a theoretical plane without thickness or tolerances, used to define spaces

3.10**grid**

two- or three-dimensional arrangement of pitches used to co-ordinate position, complying with the modular order

3.11**module**

three-dimensional structure where all sides are multiples of whole numbers of the pitch. It could also be used in a two-dimensional grid.

NOTE One-dimensional module is often called unit (U) in some documentation.

3.12**suite of racks or cabinets**

row of racks or cabinets placed side by side

rack

free-standing or fixed structure for housing electrical or electronic equipment

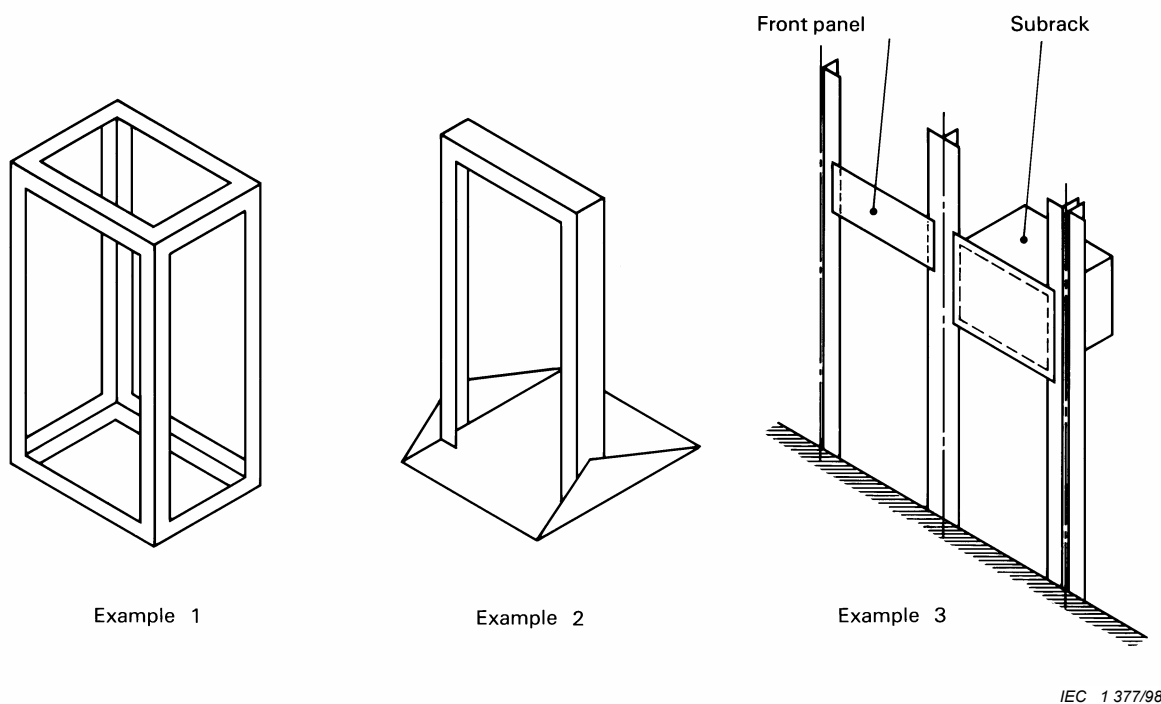
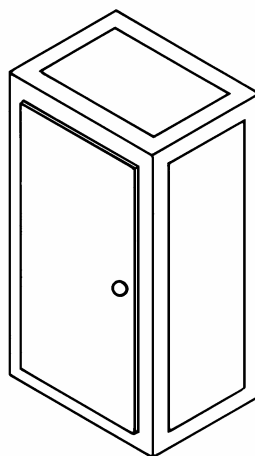


Figure 1

cabinet

free-standing and self-supporting enclosure for housing electrical and/or electronic equipment

It is usually fitted with doors and/or side panels which may or may not be removable.

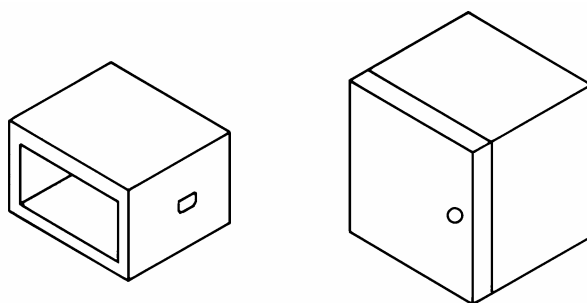


IEC 1 378/98

Figure 2

case

table, bench or wall mounting enclosure in which electrical and/or electronic equipment can be housed

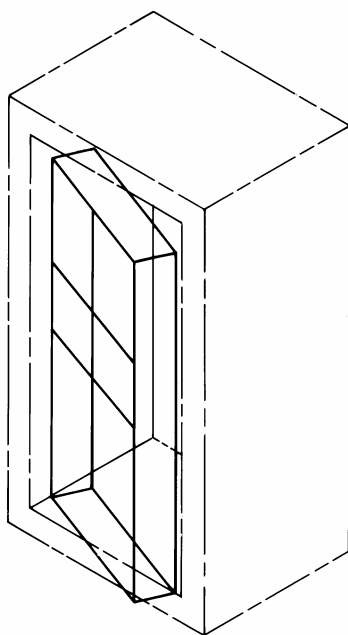


IEC 1 379/98

Figure 3**swing frame**

hinged frame for holding electrical and/or electronic equipment

The frame swings to permit access to the reverse side.

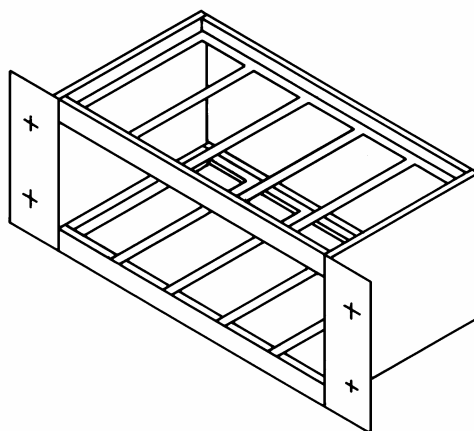


IEC 1 380/98

Figure 4

subrack

structural unit for housing printed boards with components inserted, and plug-in units

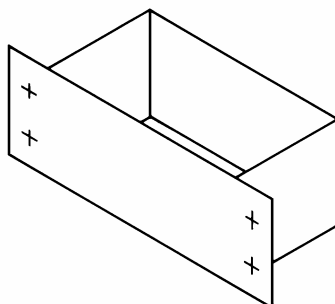


IEC 1 381/98

Figure 5

chassis

mechanical structure designed specifically to support associated electrical and electronic components

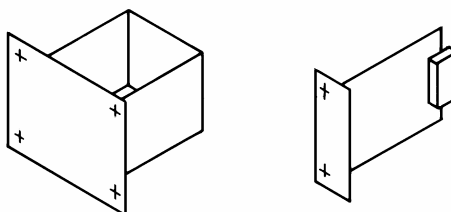


IEC 1 382/98

Figure 6

plug-in unit

unit which plugs into a subrack and is supported by guides. These units can be of various types, ranging from a printed board with components inserted to a frame or box-type unit designed with a plug-in connection.

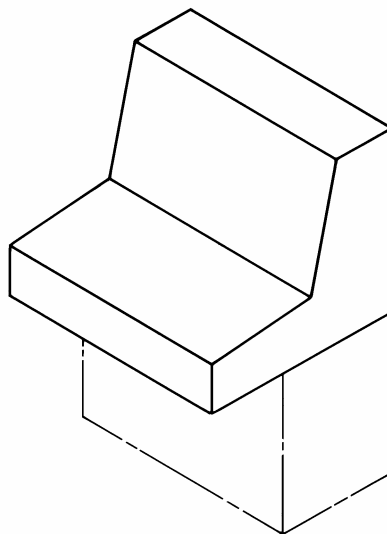


IEC 1 383/98

Figure 7

console

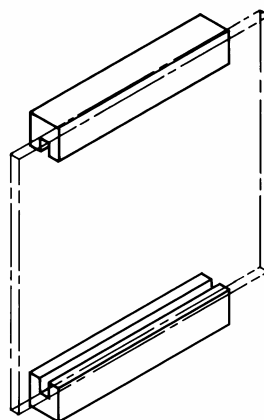
table-mounted or floorstanding enclosure having horizontal, vertical and/or sloping faces to accommodate control, information and monitoring equipment



IEC 1384/98

Figure 8**plug-in unit guide**

device to guide, locate and support plug-in units and printed boards, with components inserted, in subracks

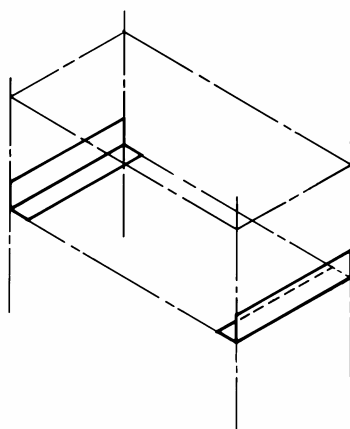


IEC 1385/98

Figure 9

slides

angle-bars on which subracks and chassis may slide and be supported within a rack, cabinet or case

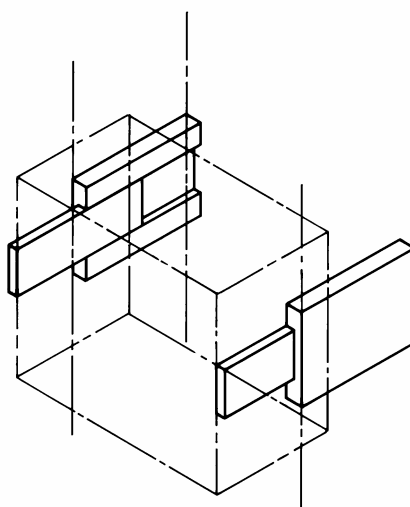


IEC 1 386/98

Figure 10

telescopic slides

devices to support withdrawable subracks and chassis in the extended position

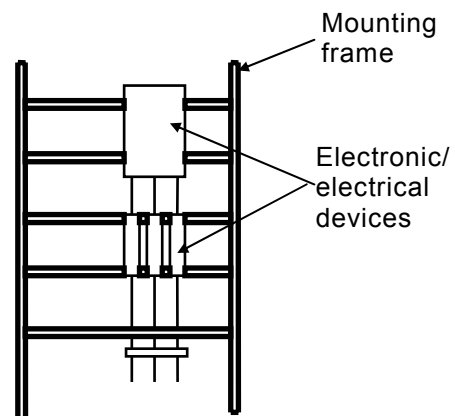


IEC 1 387/98

Figure 11

mounting frame

in general a frame design of profiles for the mounting of electronic/electrical devices.
Fixed or movable location within cabinets

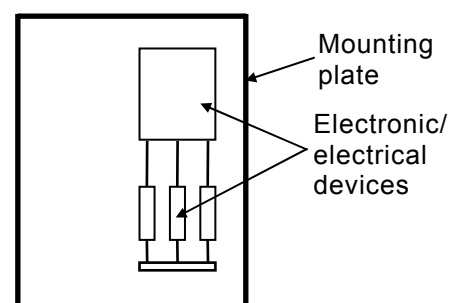


IEC 533/2000

Figure 17

mounting plate

plate for the mounting of electronic/electrical devices,
located within e.g. cabinets

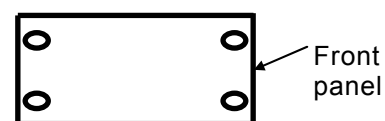


IEC 534/2000

Figure 18

front panel

in general allocated to the vertical mounting
area of racks and cabinets

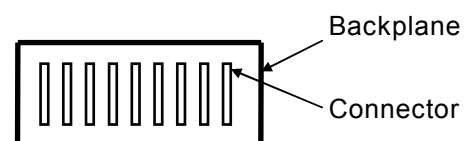


IEC 535/2000

Figure 19

backplane

mounting plane of connectors and printed
board for the electrical interconnection

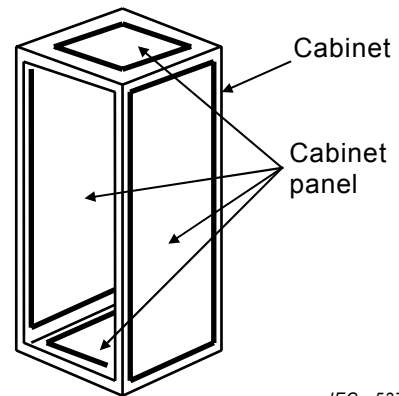


IEC 536/2000

Figure 20

cabinet panel

design part of a cabinet as protection against incident touch and environmental influences

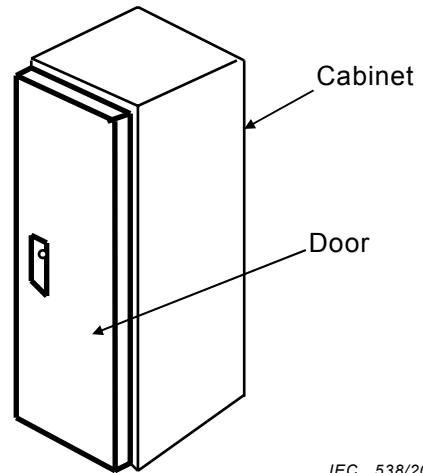


IEC 537/2000

Figure 21

door

hinged cabinet panel, typically incorporating latching and/or locking devices

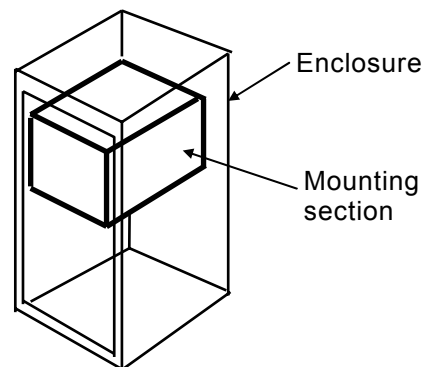


IEC 538/2000

Figure 22

mounting section

compartment of an enclosure for the assembly of interior parts

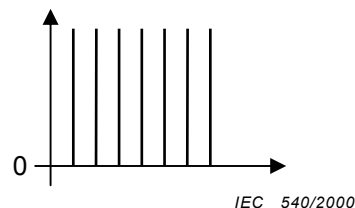


IEC 539/2000

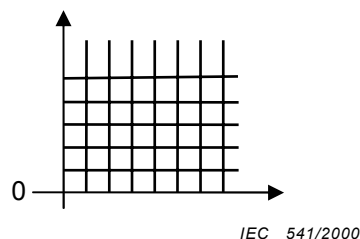
Figure 23

pitch

one division step of a regular subdivided coordinate

**Figure 24****grid**

right angular arrangement of theoretical lines of equal dimensions

**Figure 25**

4 Fundamentals and background information

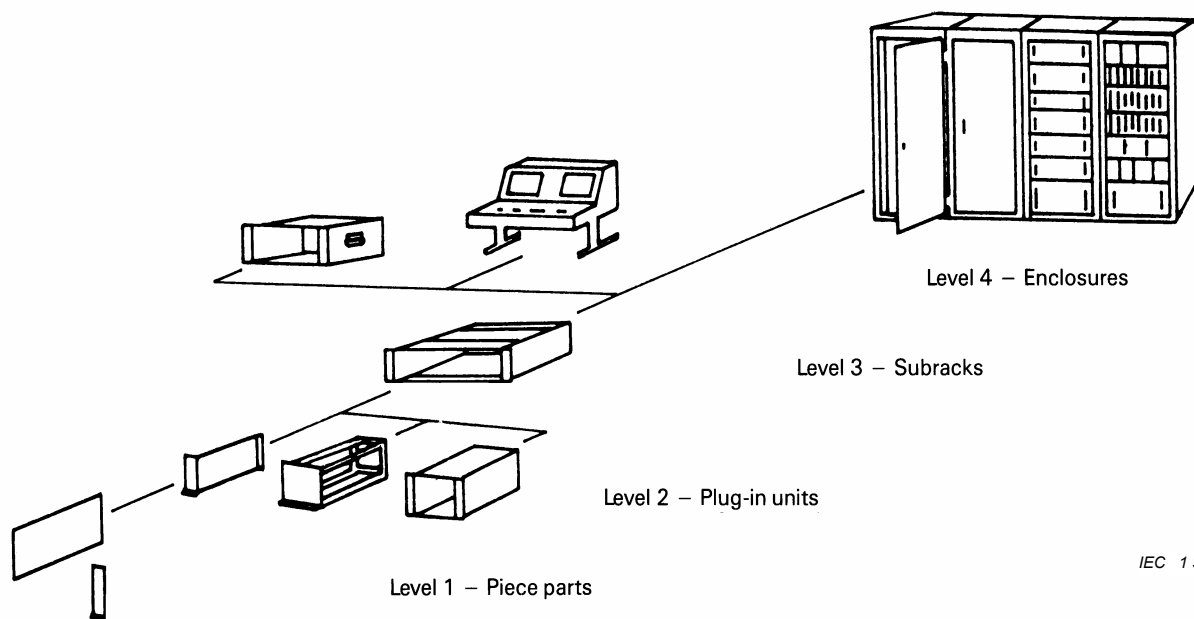
The basis of the modular order is the basic SI unit of length, the metre according to ISO 1000 and to ISO 31-1.

For compatibility with other modular orders see IEC 60473, IEC 60629 and IEC 60668 and ISO 1006, ISO 1040 and ISO 3827-1.

4.1 Structures of electronic equipment practices

In Figure 12, the four structure levels of presently known electronic equipment practices are outlined.

It should be understood that the modular order not only covers this kind of structure, but also any other structure of new electronic equipment practice designs where a modular grid with metric pitches and co-ordination dimensions can be allocated.



IEC 1388/98

Figure 12 – Structure levels of electronic equipment practice

4.2 Dimensional co-ordination with adjacent technical fields

Developing a new electronic practice requires the consideration of external and internal interfaces.

The most important interfaces to electronic equipment practice are:

External interfaces

- buildings with their room facilities, for example doors, elevators, tiles on floor and ceiling, etc.;
- packaging and transport, for example pallets and containers for lorries, ships and aircraft;
- joint installation of various equipment, for example switching and transmission, power supply, industrial process equipment, etc.

Internal interfaces

- printed circuits, connectors, electromechanical components;
- semiconductor components;
- wiring and cables;
- functional units such as a.c./d.c. converter, measure and control instruments, fuses, etc.

Many of these interfaces have to be considered when specifying the requirements of any equipment practice for electronic systems. For such interfaces co-ordination dimensions should be used as means to reach dimensional compatibility with adjacent technical fields.

Table 1 gives an overview of ISO and IEC publications that should be considered when relevant co-ordination dimensions for common interfaces have to be determined.

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

Publication	Title	Co-ordination dimensions mm
ISO 2848	Building construction – Modular co-ordination – Principles and rules (1984)	----
ISO 1791	Building construction – Modular co-ordination – Vocabulary (1983)	-----
ISO 1006	Building construction – Modular co-ordination – Basic module (1983)	100
ISO 6514	Building construction – Modular co-ordination – Sub-modular increments (1982)	20; 25; 50
ISO 1040	Building construction – Modular co-ordination – Multimodules for horizontal co-ordinating dimensions (1983)	300; 600; 1 200; 1 500; 3 000; 6 000
ISO 3394	Dimensions for rigid rectangular packages – Transport packages (1984)	600 × 400 1 200 × 800
ISO 3676	Packaging – Unit load sizes – Dimensions (1983)	1 200 × 800
ISO 3827-1	Shipbuilding – Co-ordination of dimensions in ships' accommodation – Part 1: Principles of dimensional co-ordination (1977)	50; 100; 300
IEC Guide 103	Guide on dimensional co-ordination (1980)	0,5; 1; 2,5 (system I)
IEC 60097	Grid systems for printed circuits (1991)	0,05; 0,5
IEC 60255-18	Electrical relays – Part 18: Dimensions for general purpose all-or-nothing relays (1982)	2,5 and 5
IEC 60629	Standard sheets for a modular system (for installation accessories for use in domestic and similar installations) (1978)	12,5
IEC 60473	Dimensions for panel-mounted indicating and recording electrical measuring instruments (1974)	12,5
IEC 60668	Dimensions of panel areas and cut-outs for panel and rack-mounted industrial-process measurement and control instruments (1980)	12,5
IEC 60297-2	Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series – Part 2: Cabinets and pitches of rack structures (1982)	100

4.3 Preparation of standards for new equipment practices

IEC standards for equipment practices to be prepared in accordance with this standard should be based on the following structure (see Figure 13).

Generic standard

All new equipment practices should comply with this standard.

Sectional standards

They describe particular equipment practices within the scope of the generic standard. In a sectional standard, co-ordination dimensions (selected from the generic standard) shall be specified as standard dimensions, for example for height, width, depth, and so on. There may be more than one sectional standard based on different multiple pitches.

Detail standards

They standardize a unit or a subunit of equipment practice described in a sectional standard. These units could be such as cabinets, racks, subracks, chassis, backplanes, front panels and plug-in units, etc., and the details can be dimensions, tolerances, requirements, etc. under the condition that mechanical compatibility is maintained.

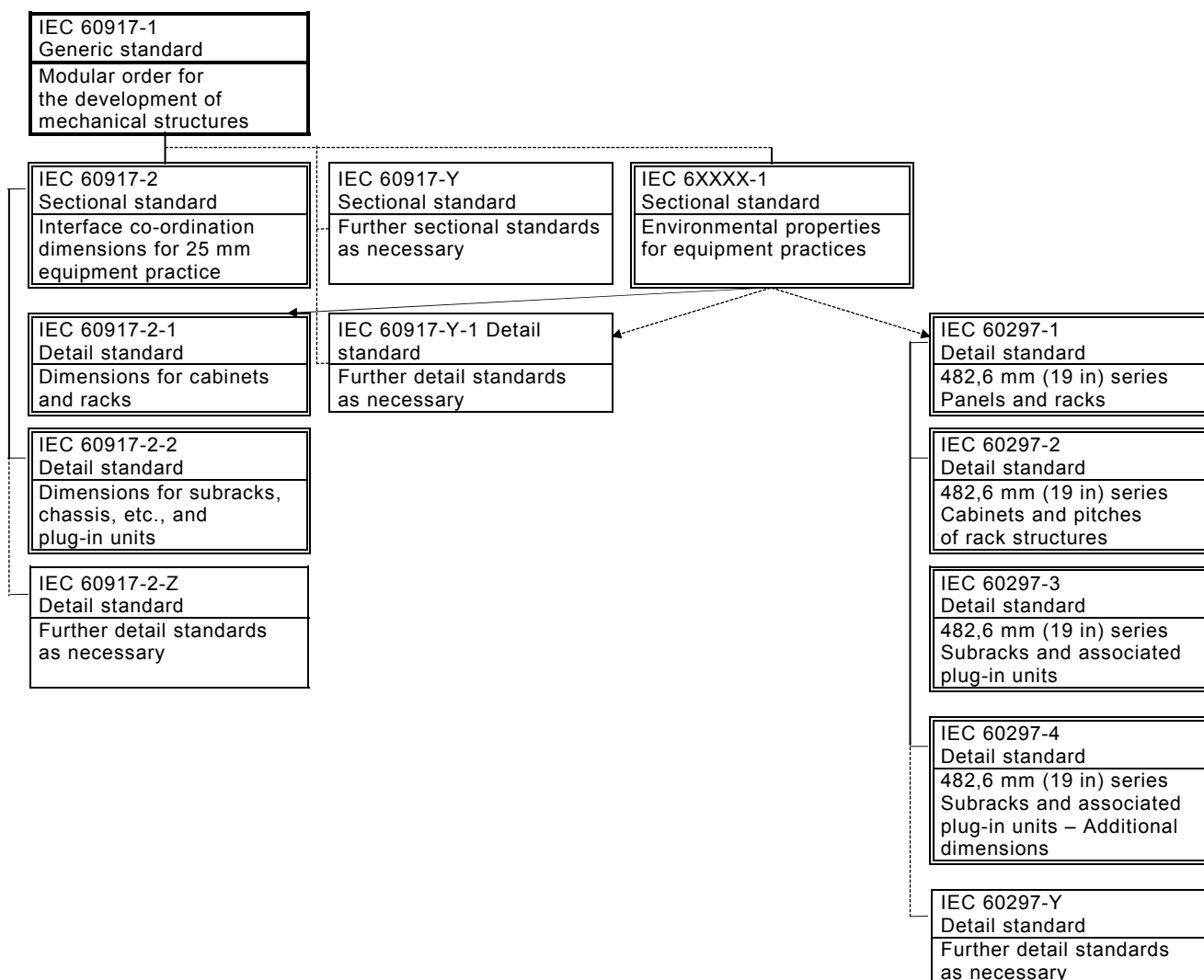
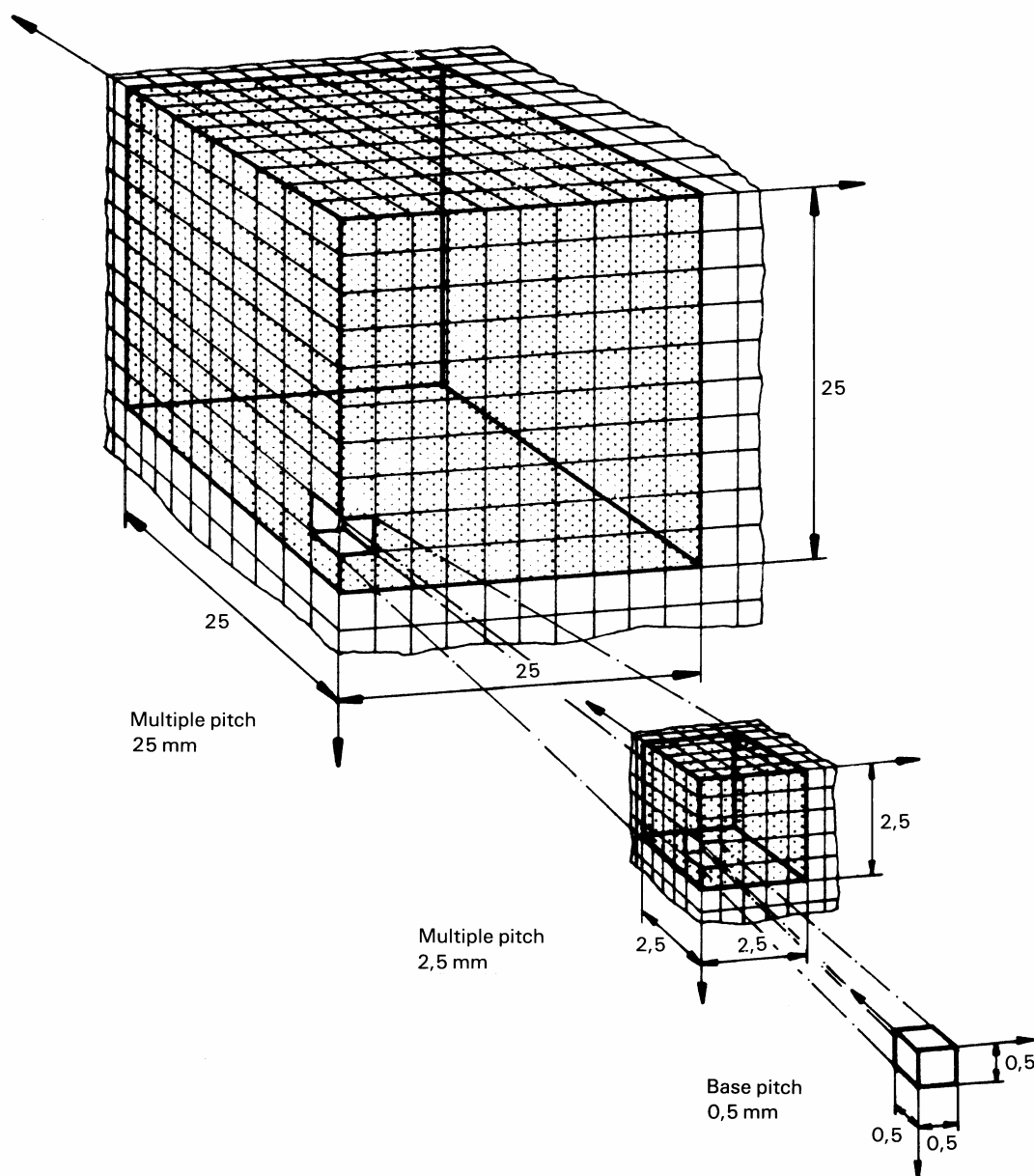


Figure 13 – Structure of equipment practice standards

5 Modular order details

5.1 Modular grid

The correlation between the base pitch and the multiple pitches is explained in Figure 14 which shows the three-dimensional modular grid for equipment practices. Sometimes only a two-dimensional grid or a pitch in one axis is needed. The values of the pitches are specified in 5.2. The choice of pitch is dependent on the size of the mechanical structure as outlined in the following subclauses.



IEC 1 390/98

Figure 14 – Modular grid

5.2 Pitches

5.2.1 Base and multiple pitches for equipment practice

Base pitch: a value of 0,5 mm shall be used. It shall not be further subdivided.

Multiple pitches: the values 2,5 mm and 25 mm have been used in Figure 14 to create the coordination dimensions in table 1. According to the rules of the modular order other values for mp are allowed, for example 2,0 mm and 20 mm.

NOTE In IEC 60097, a value of 0,05 mm has been used.

5.2.2 Mounting pitches example

The relations between mounting pitches mp_i , the pitches p (base or multiple) and co-ordination dimensions C_i are shown in Figure 15. Mounting pitches shall fulfil the following conditions:

$$mp_i = F \times p$$

where

mp_i is the nominal value of mounting pitch;

p is the pitch (base or multiple as applicable);

F is the factor from table 2.

$$mp_i = \frac{C_i}{n_i}$$

where

n_i is an integer;

C_i is the co-ordination dimension from table 2.

$$C_i = n_i \times mp_i$$

$$C_0 = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

where

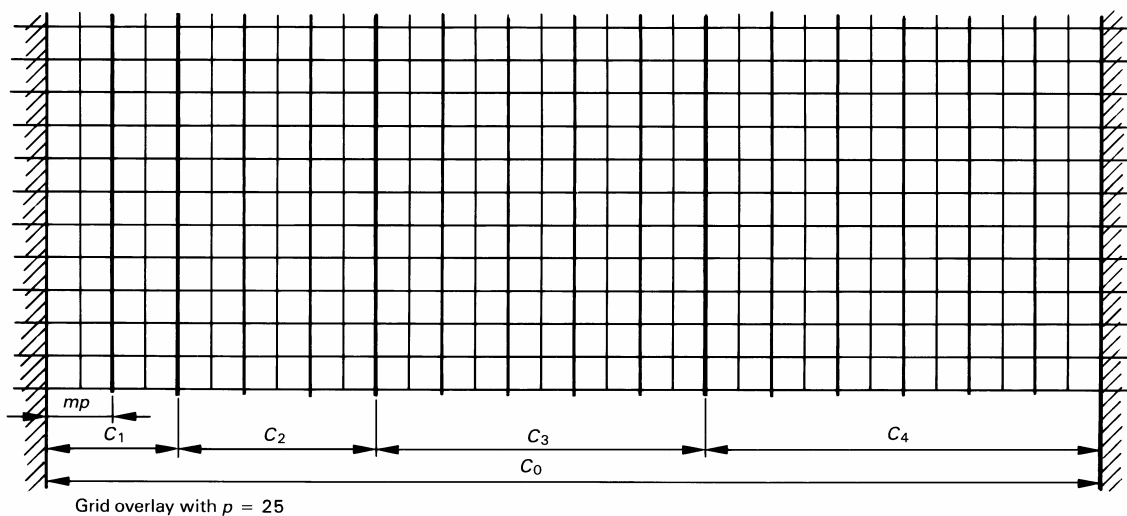
C_0 is the overall co-ordination dimension.

In the example of Figure 15, the overall co-ordination dimension C_0 contains four co-ordination dimensions C_1 , C_2 , C_3 and C_4 and only one mp with the conditions (all dimensions in millimetres).

$$mp = F \times p = 2 \times 25 = 50$$

$$\begin{aligned} C_0 &= C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \\ &= n_1 \times mp + n_2 \times mp + n_3 \times mp + n_4 \times mp \\ &= 2 \times 50 + 3 \times 50 + 5 \times 50 + 6 \times 50 \\ &= 100 + 150 + 250 + 300 \\ &= 800 \end{aligned}$$

The mounting pitch mp_i as well as the co-ordination dimensions C_i shall coincide with the values in table 2. Dimensions C_i may have equal or different values.



Dimensions in millimetres

IEC 1391/98

Figure 15 – Partitioning of co-ordination dimension C_0 with the same mounting pitch mp

5.3 Co-ordination dimensions

Preferred co-ordination dimensions C_i for mechanical structures of equipment practices are listed in table 2. The dimensions are mainly taken from table I.1 of *IEC Guide 103*.

Table 2 – Co-ordination dimensions C_i

Co-ordination dimensions C_i mm $C_i = p \times F$			Factor F
Base pitch $p = 0,5 \text{ mm}$	Multiple pitches		
	$p = 2,5 \text{ mm}$	$p = 25 \text{ mm}$	
40,0	200	2 000	80
36,0	180	1 800	72
32,0	160	1 600	64
30,0	150	1 500	60
25,0	125	-----	50
24,0	120	1 200	48
20,0	100	1 000	40
16,0	80,0	800	32
15,0	75,0	-----	30
12,5	-----	-----	25
12,0	60,0	600	24
10,0	50,0	500	20
8,0	40,0	400	16
7,5	-----	-----	15
6,0	30,0	300	12
5,0	25,0	250	10
4,0	20,0	200	8
3,0	15,0	150	6
2,5	12,5	125	5
2,0	10,0	100	4
1,5	7,5	75	3
1,0	5,0	50	2
0,5	2,5	25	1

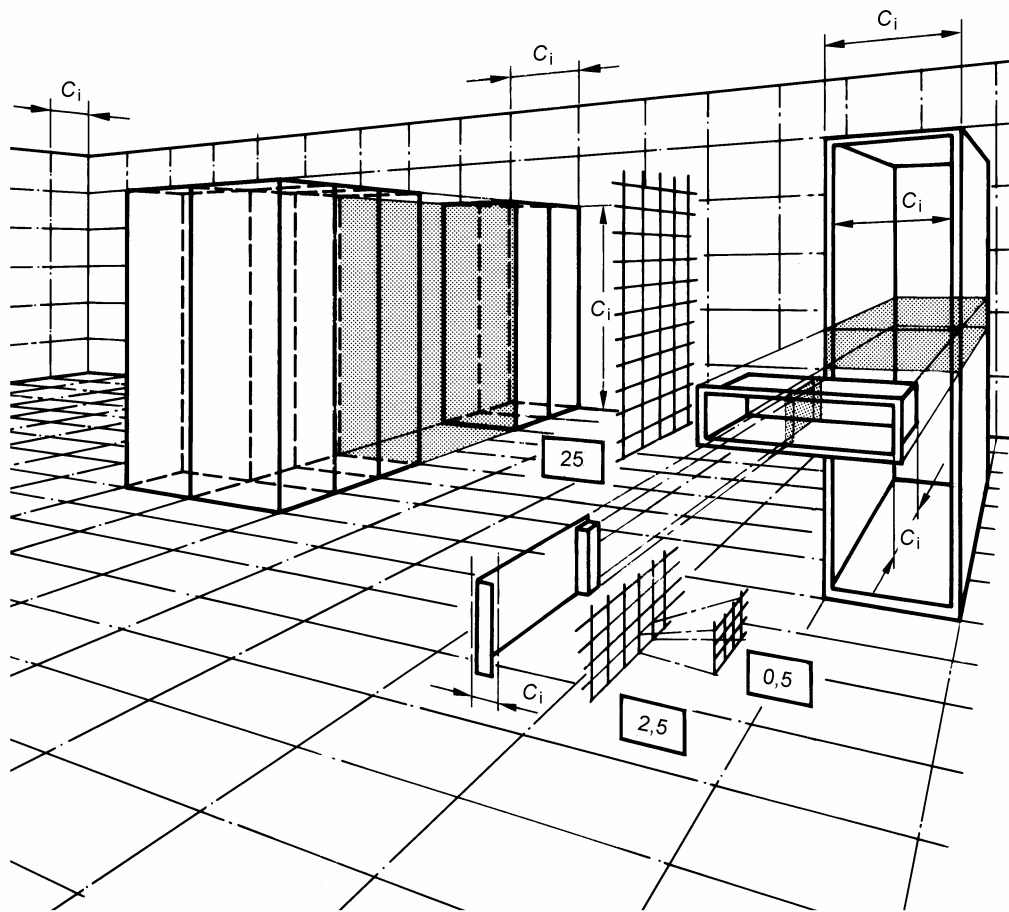
NOTE The series $C_i = 25 \times F$ could be extended to cover greater values, e.g. 2 200 mm, 2 400 mm if necessary.

Examples of the application of co-ordination dimensions:

- outside dimensions of racks, cabinets, cases, etc.;
- mounting spaces for assemblies, sub-assemblies and piece parts, wiring, cabling, etc.;
- mounting pitches of piece parts and assemblies.

5.4 Illustration of the modular order

Figure 16 illustrates the application of the modular order for electronic equipment practices.



IEC 1392/98

Figure 16 – Examples of the application of the modular order.
Pitches "p" are presented in the frames , see 5.2.1

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_i	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*

3 Termes, terminologie et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la terminologie de la CEI 60050(581) ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

infrastructure

structure mécanique utilisée pour loger et monter des systèmes électriques et électroniques. Elle assure la compatibilité entre les pièces mécaniques, les raccordements électriques et les composants électroniques.

3.2

ordre modulaire

ensemble de règles qui établit une relation entre des dimensions de coordination et le pas de base, les pas multiples et les pas de montage utilisés dans les infrastructures

3.3

dimension de coordination

dimension de référence utilisée pour coordonner les interfaces mécaniques. Ce n'est pas une dimension de fabrication assortie de tolérances.

NOTE Une dimension extérieure réelle d'une structure mécanique correspondant à une dimension de coordination peut seulement être diminuée.

3.4**dimension d'ouverture**

dimension de coordination utilisée pour désigner l'espace utile entre deux éléments de structure

NOTE Une dimension d'ouverture peut uniquement être augmentée.

3.5***n***

multiplicateur issu de la suite des entiers 1, 2, 3, ...

3.6**pas de base (*p*)**

plus petite distance entre deux lignes successives de la grille utilisée dans les infrastructures

3.7**pas multiple *Mp*)**

multiple entier du pas de base

3.8**pas de montage (*mp*)**

pas utilisé pour disposer des pièces ou des ensembles dans un espace donné.

La valeur nominale d'un pas de montage s'obtient en multipliant un pas de base ou un pas multiple par un facteur *F*, tiré du tableau 2.

Les dimensions réelles utilisées dans les infrastructures sont créées à partir de pas de montage additionnés de tolérances de fabrication.

3.9**plan de référence**

plan théorique, sans dimensions ni tolérances, utilisé pour délimiter des espaces

3.10**grille**

disposition à deux ou trois dimensions de pas utilisée pour coordonner une position selon les règles de l'ordre modulaire

3.11**module**

structure tridimensionnelle dont les dimensions extérieures sont des multiples entiers du pas. Il peut être également utilisé dans une grille à deux dimensions.

NOTE Un module unidimensionnel est souvent appelé unité (*U*) dans certains documents.

3.12**rangée de baies**

ensemble de baies ou de bâtis disposés côte à côte

bâti

structure ouverte indépendante ou fixée destinée à loger du matériel électrique ou électronique

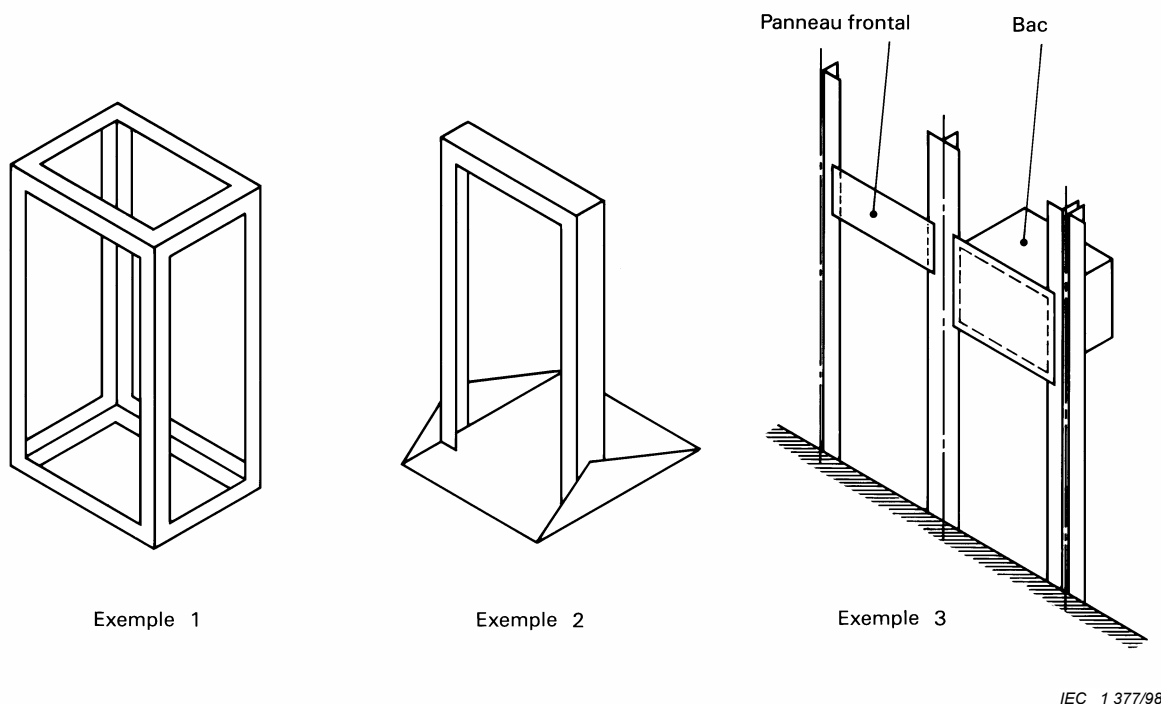


Figure 1

baie

structure fermée indépendante et auto-porteuse destinée à loger du matériel électrique et/ou électronique

Elle est habituellement munie de portes et/ou de panneaux latéraux qui peuvent être amovibles ou non.

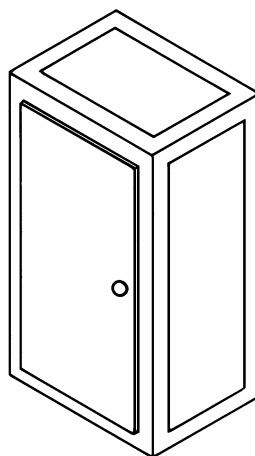
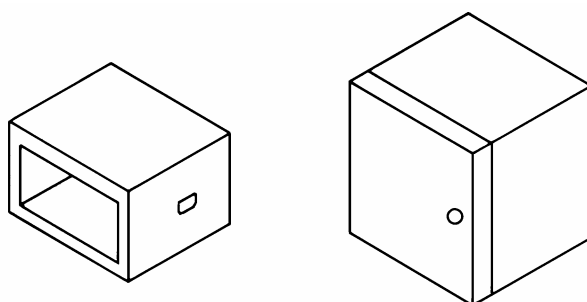


Figure 2

coffret

enveloppe disposée sur une table ou sur un établi, ou bien attachée à une paroi et destinée à loger du matériel électrique et/ou électronique

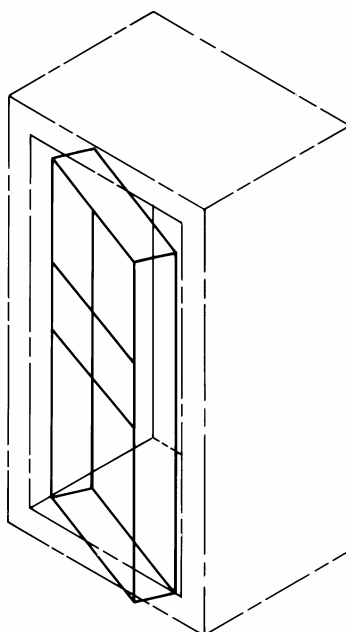


IEC 1 379/98

Figure 3**cadre pivotant**

cadre articulé sur lequel on fixe de l'équipement électrique et/ou électronique

Il pivote pour permettre l'accès à l'arrière de l'équipement.

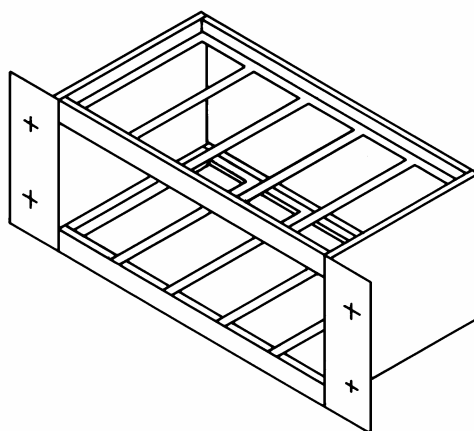


IEC 1 380/98

Figure 4

bac à cartes

structure destinée à recevoir des circuits imprimés équipés ainsi que des unités enfichables

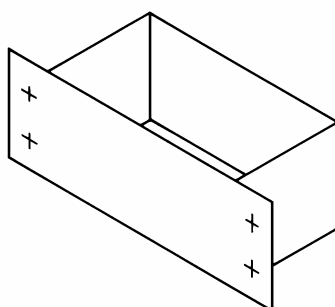


IEC 1 381/98

Figure 5

châssis

structure destinée spécifiquement à recevoir de l'équipement combiné électrique et électronique

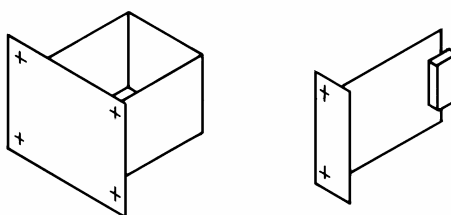


IEC 1 382/98

Figure 6

unité enfichable

structure qui glisse sur des guides et se connecte dans un bac à cartes. Les unités enfichables peuvent être de différents types, depuis le circuit imprimé garni de composants jusqu'à l'unité fermée comprenant un dispositif de connexion.

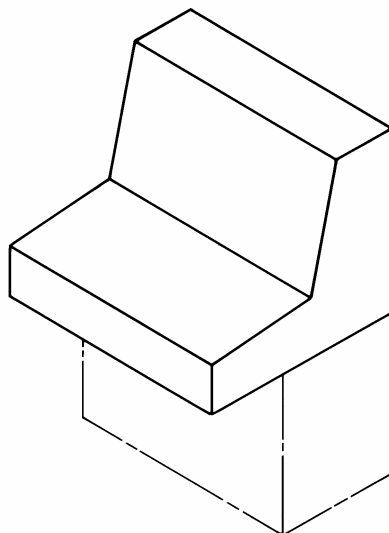


IEC 1 383/98

Figure 7

console

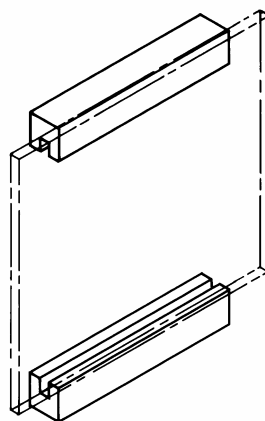
enveloppe posée sur table ou sur le sol et, présentant des surfaces horizontales, verticales et/ou inclinées destinées à recevoir de l'équipement de commande, d'information ou de surveillance



IEC 1 384/98

Figure 8**guide carte**

dispositif destiné à guider, positionner et supporter des circuits imprimés ou des unités enfichables dans un bac à cartes

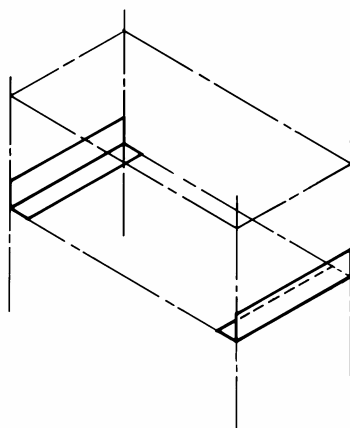


IEC 1 385/98

Figure 9

glissières simples

cornières permettant le soutien et le glissement de bacs à cartes et de châssis à l'intérieur d'un bâti, d'une baie ou d'un coffret

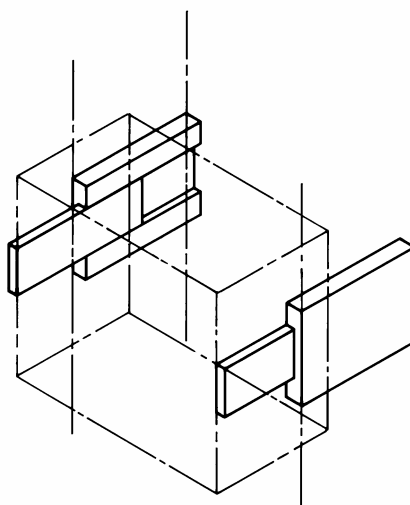


IEC 1 386/98

Figure 10

glissières télescopiques

dispositifs permettant le soutien de bacs à cartes ou de châssis en position sortie

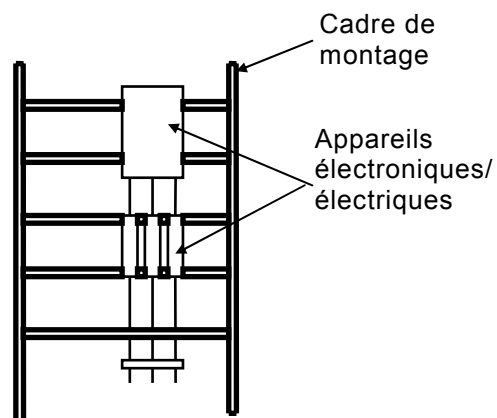


IEC 1 387/98

Figure 11

cadre de montage

généralement un cadre constitué de profilés et destiné au montage d'appareils électroniques/électriques. Il peut être fixe ou mobile à l'intérieur d'une baie

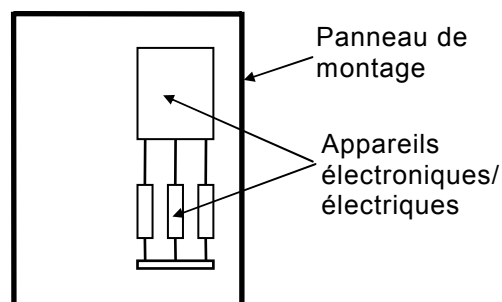


IEC 533/2000

Figure 17

panneau de montage

panneau destiné au montage d'appareils électroniques/électriques et placé à l'intérieur de, par exemple, une baie

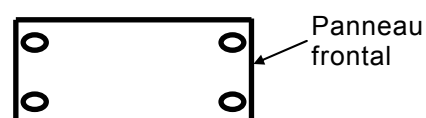


IEC 534/2000

Figure 18

panneau frontal

panneau destiné à être fixé à la zone de montage vertical des bâtis et des baies

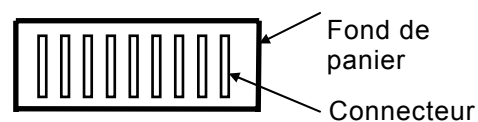


IEC 535/2000

Figure 19

fond de panier

plaque destinée à la fixation de connecteurs et de circuits imprimés pour leur interconnexion électrique

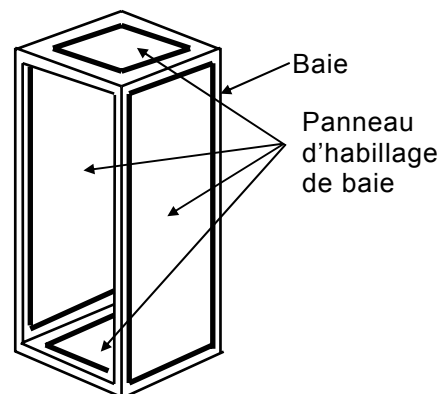


IEC 536/2000

Figure 20

panneau d'habillage de baie

pièce externe d'une baie, destinée à en protéger l'intérieur contre les contacts accidentels et les effets de l'environnement

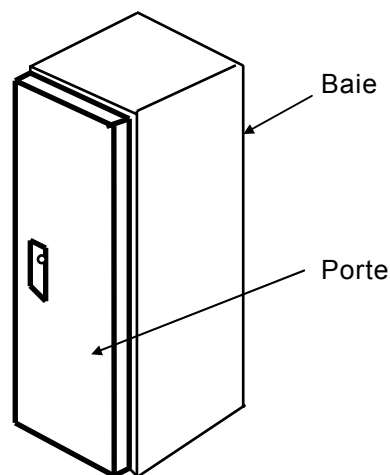


IEC 537/2000

Figure 21

porte

panneau d'habillage de baie, monté sur charnières et comprenant typiquement un dispositif de fermeture et/ou de condamnation.

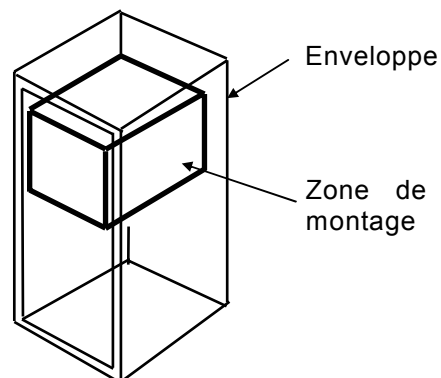


IEC 538/2000

Figure 22

zone de montage

compartiment d'une enveloppe destiné au montage de pièces intérieures

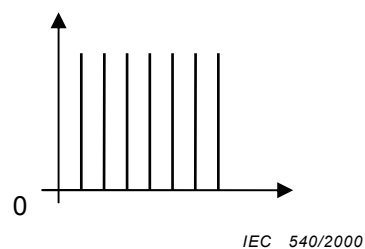


IEC 539/2000

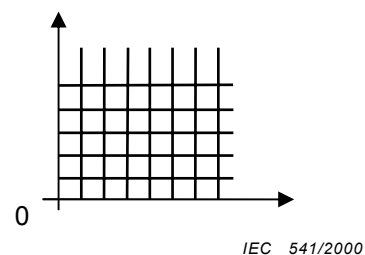
Figure 23

pas

distance entre deux divisions d'un espace modulaire à une dimension

**Figure 24****grille**

disposition orthogonale dans un plan de deux ensembles de lignes parallèles régulièrement espacées

**Figure 25**

4 Principes fondamentaux et information de base

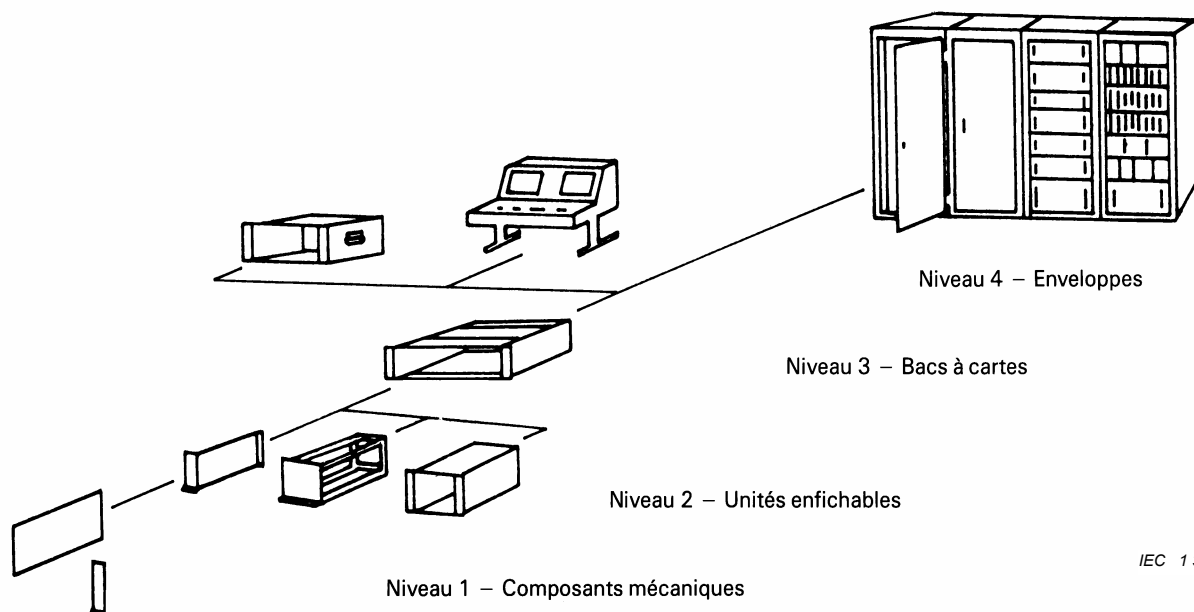
La base de cet ordre modulaire est l'unité de longueur SI, le mètre selon l'ISO 1000 et l'ISO 31-1.

Pour la compatibilité avec d'autres ordres modulaires, voir la CEI 60473, la CEI 60629, la CEI 60668, l'ISO 1006, l'ISO 1040 et l'ISO 3827-1.

4.1 Structures pour les infrastructures

Les quatre niveaux de structure actuellement identifiés sont représentés à la Figure 12.

Il est spécifié que cet ordre modulaire ne couvre pas uniquement cette sorte de structure, mais également toute autre sorte d'infrastructure pour l'implantation d'équipements électroniques basée sur une grille comprenant des pas et des dimensions de coordination métriques.



IEC 1388/98

Figure 12 – Niveaux de structure des infrastructures

4.2 Coordination dimensionnelle avec des domaines voisins

Le développement d'une nouvelle infrastructure nécessite de tenir compte d'interfaces extérieures et intérieures.

Les interfaces les plus importantes sont:

Interfaces extérieures

- bâtiments avec leurs installations, par exemple: portes, ascenseurs, dalles de plancher et de plafond, etc.;
- emballage et transport, par exemple: palettes et conteneurs pour camions, navires, avions;
- installation d'autres équipements, par exemple: commutation, transmission, alimentation électrique, équipement de processus industriel, etc.

Interfaces intérieures

- circuits imprimés, connecteurs, composants électromécaniques;
- composants semi-conducteurs;
- câbles et fils;
- unités fonctionnelles telles que convertisseurs c.a./c.c., instruments de mesure et de commande, fusibles, etc.

On doit tenir compte de ces interfaces lors de la spécification d'une infrastructure pour des systèmes électroniques. Pour réaliser de telles interfaces, il convient d'utiliser des dimensions de coordination afin de réaliser la compatibilité avec les domaines voisins.

Le tableau 1 donne une vue générale des publications CEI et ISO dont il convient de tenir compte lors de la détermination de dimensions de coordination pour des interfaces communes.

**Tableau 1 – Publications comprenant des dimensions modulaires standardisées
et/ou documents apparentés**

Publication	Titre	Dimensions de coordination mm
ISO 2848	Construction immobilière – Coordination modulaire – Principes et règles (1984)	----
ISO 1791	Construction immobilière – Coordination modulaire – Vocabulaire (1983)	-----
ISO 1006	Construction immobilière – Coordination modulaire – Module de base (1983)	100
ISO 6514	Construction immobilière – Coordination modulaire – Accroissement inframodulaires (1982)	20; 25; 50
ISO 1040	Construction immobilière – Coordination modulaire – Multimodules pour dimensions de coordination horizontale (1983)	300; 600; 1 200; 1 500; 3 000; 6 000
ISO 3394	Dimensions des emballages rectangulaires rigides – Emballages d'expédition (1984)	600 × 400 1 200 × 800
ISO 3676	Emballage – Grandeurs des unités de charge – Dimensions (1983)	1 200 × 800
ISO 3827-1	Construction navale – Coordination dimensionnelle pour l'ameublement des navires – Partie 1: Principes de la coordination dimensionnelle (1977)	50; 100; 300
CEI Guide 103	Guide pour la coordination dimensionnelle (1980)	0,5; 1; 2,5 (système I)
CEI 60097	Systèmes de grille pour circuits imprimés (1991)	0,05; 0,5
CEI 60255-18	Relais électriques – Dix-huitième partie: Dimensions des relais tout-ou-rien d'usage général (1982)	2,5 et 5
CEI 60629	Feuilles de normes pour un système modulaire (pour appareils d'installation pour utilisation dans les installations domestiques et similaires) (1978)	12,5
CEI 60473	Dimensions pour appareils de mesure électriques, indicateurs et enregistreurs de tableau (1974)	12,5
CEI 60668	Dimensions des surfaces et des ajourages à prévoir pour les appareils de mesure et de commande montés en tableau ou en tiroir dans les processus industriels (1980)	12,5
CEI 60297-2	Dimensions des structures mécaniques de la série 482,6 mm (19 in) – Deuxième partie: Armoires et pas des structures (1982)	100

4.3 Elaboration de normes pour de nouvelles infrastructures

Il convient que les normes CEI pour des infrastructures, qui seront élaborées à partir de la présente norme générique s'inscrivent selon l'architecture suivante (voir Figure 13).

Norme générique

Il convient que toutes les nouvelles infrastructures soient conformes à cette norme.

Normes intermédiaires

Elles décrivent certaines infrastructures faisant partie du domaine d'application de la norme générique. Dans une norme intermédiaire, les dimensions de coordination (choisies à partir de la norme générique) doivent être spécifiées comme des dimensions normalisées, par exemple pour la hauteur, la largeur, la profondeur, etc. Plusieurs normes intermédiaires peuvent être basées sur différents pas multiples.

Spécifications particulières

Elles normalisent un élément ou un sous-élément d'une infrastructure décrite dans une norme intermédiaire. Ces éléments peuvent être des baies, des bâtis, des bacs à cartes, des châssis, des fonds de paniers, des unités enfichables etc., et les détails spécifiés consistent en dimensions, tolérances, exigences etc., à condition que la compatibilité mécanique soit maintenue.

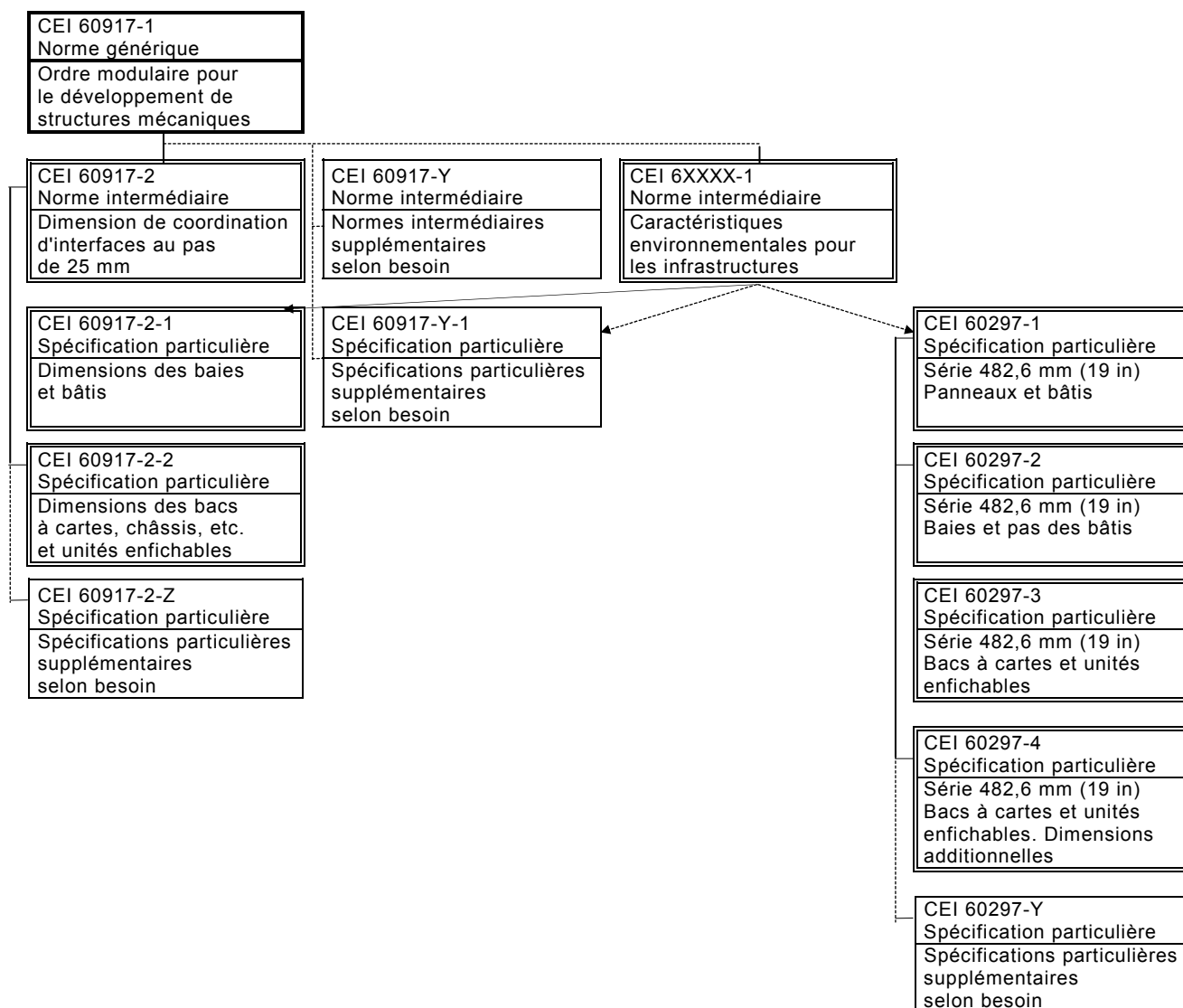
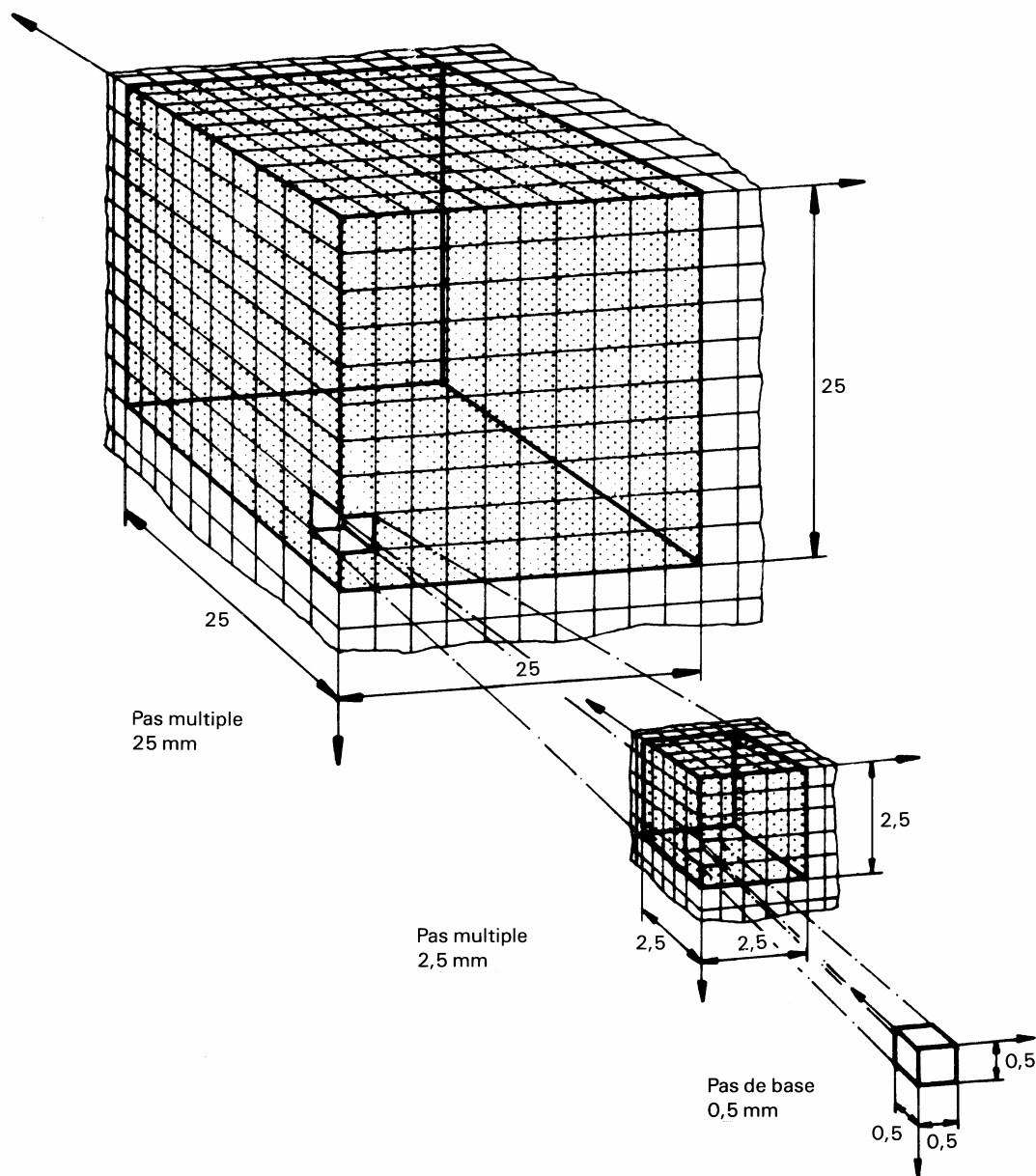


Figure 13 – Architecture des normes des infrastructures

5 Détails de l'ordre modulaire

5.1 Grille modulaire

La relation entre le pas de base et les pas multiples, est illustrée dans la Figure 14 qui montre la grille modulaire tridimensionnelle des infrastructures. Il est parfois nécessaire de n'utiliser qu'une grille à deux dimensions ou qu'un axe de pas à une dimension. Les valeurs des pas sont spécifiées en 5.2. Le choix du pas est lié aux dimensions extérieures de la structure mécanique, comme indiqué dans les paragraphes suivants.



IEC 1 390/98

Figure 14 – Grille modulaire

5.2 Pas

5.2.1 Pas de base et pas multiples pour les infrastructures

Pas de base: on doit utiliser une valeur de 0,5 mm. Ce pas ne doit pas être subdivisé.

Pas multiples: les valeurs de 2,5 mm et de 25 mm ont été utilisées dans la Figure 14 pour créer les dimensions de coordination du tableau 1. Suivant les règles de l'ordre modulaire, d'autres valeurs, par exemple 2,0 mm et 20 mm peuvent être adoptées.

NOTE Dans la CEI 60097, une valeur de 0,05 mm a été utilisée.

5.2.2 Pas de montage

Les relations entre le pas de montage mp_i , le pas p (de base ou multiple) et une dimension de coordination C_i sont illustrées dans la Figure 15. Les pas de montage doivent remplir les conditions suivantes:

$$mp_i = F \times p$$

où

mp_i est la valeur nominale du pas de montage;

p est le pas (de base ou multiple selon application);

F est le facteur pris dans le tableau 2.

$$mp_i = \frac{C_i}{n_i}$$

où

n_i est un nombre entier;

C_i est la dimension de coordination du tableau 2.

$$C_i = n_i \times mp_i$$

$$C_0 = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

où

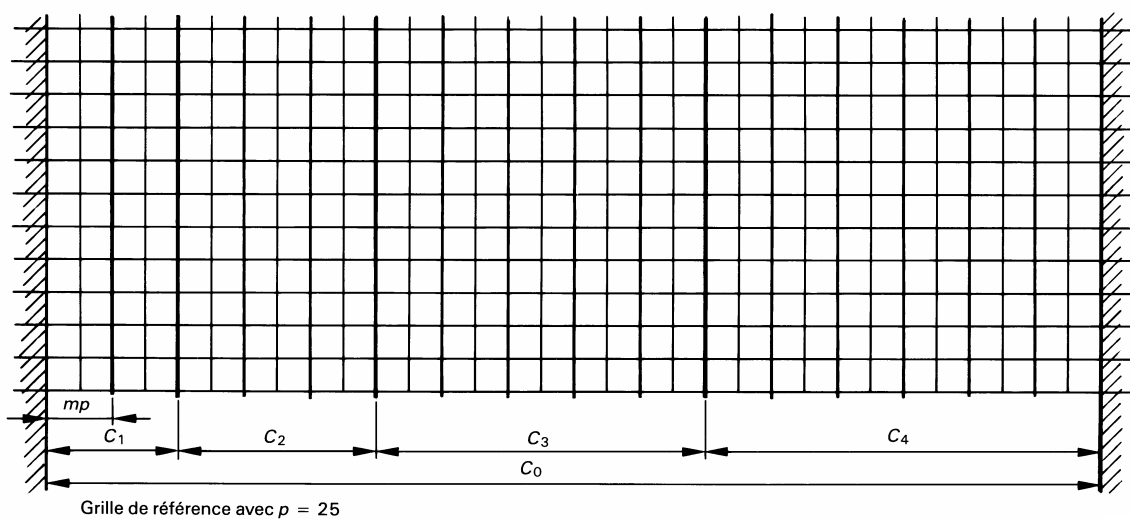
C_0 est la dimension hors-tout de coordination.

Dans l'exemple de la Figure 15, la dimension hors-tout de coordination C_0 contient quatre dimensions de coordination C_1 , C_2 , C_3 et C_4 et seulement un pas de montage mp qui remplit les conditions (toutes dimensions en millimètres).

$$mp = F \times p = 2 \times 25 = 50$$

$$\begin{aligned} C_0 &= C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \\ &= n_1 \times mp + n_2 \times mp + n_3 \times mp + n_4 \times mp \\ &= 2 \times 50 + 3 \times 50 + 5 \times 50 + 6 \times 50 \\ &= 100 + 150 + 250 + 300 \\ &= 800 \end{aligned}$$

Le pas de montage mp_i et les dimensions de coordination C_i doivent correspondre aux valeurs du tableau 2. Les dimensions C_i peuvent avoir des valeurs égales ou différentes.



IEC 1391/98

Dimensions en millimètres

Figure 15 – Partition d'une dimension hors-tout de coordination à l'aide d'un pas de montage constant mp

5.3 Dimensions de coordination

Les dimensions de coordination C_i recommandées pour les structures mécaniques pour les équipements électroniques sont indiquées dans le tableau 2. Les dimensions sont tirées principalement du tableau I.1 du *Guide 103 de la CEI*.

Tableau 2 – Dimensions de coordination C_i

Dimensions de coordination C_i mm $C_i = p \times F$			Facteur F
Pas de base $p = 0,5 \text{ mm}$	Pas multiples		
	$p = 2,5 \text{ mm}$	$p = 25 \text{ mm}$	
40,0	200	2 000	80
36,0	180	1 800	72
32,0	160	1 600	64
30,0	150	1 500	60
25,0	125	-----	50
24,0	120	1 200	48
20,0	100	1 000	40
16,0	80,0	800	32
15,0	75,0	-----	30
12,5	-----	-----	25
12,0	60,0	600	24
10,0	50,0	500	20
8,0	40,0	400	16
7,5	-----	-----	15
6,0	30,0	300	12
5,0	25,0	250	10
4,0	20,0	200	8
3,0	15,0	150	6
2,5	12,5	125	5
2,0	10,0	100	4
1,5	7,5	75	3
1,0	5,0	50	2
0,5	2,5	25	1

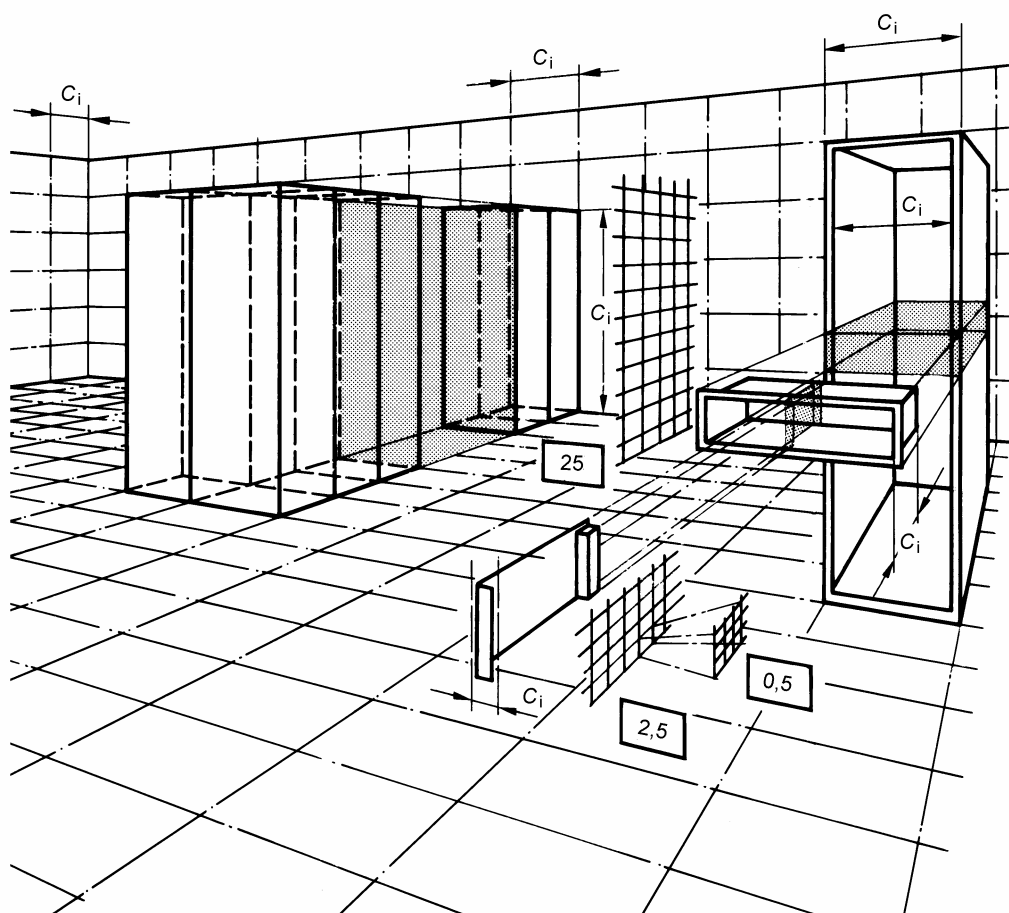
NOTE La série $C_i = 25 \times F$ peut être prolongée pour couvrir des valeurs non comprises dans ce tableau comme 2 200 mm, 2 400 mm si nécessaire.

Exemples d'application des dimensions de coordination:

- dimensions extérieures de bâtis, baies, coffrets, etc.;
- espaces de montage pour des ensembles, sous-ensembles, composants, câbles, etc.;
- pas de montage pour composants et ensembles.

5.4 Illustration de l'ordre modulaire

La Figure 16 illustre l'application de l'ordre modulaire dans les infrastructures.



IEC 1.392/98

Figure 16 – Exemples de l'application de l'ordre modulaire.
Les pas «p» sont encadrés □, voir 5.2.1

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch