

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Printed boards and printed board assemblies – Design and use –
Part 7: Electronic component zero orientation for CAD library construction**

**Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation –
Partie 7: Orientation nulle des composants électroniques pour l'élaboration
d'une bibliothèque CAO**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-7388-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Basic rules	6
4.1 Common rules.....	6
4.2 General basic rules.....	6
4.3 Level A basic rule	7
4.4 Level B basic rule	7
4.5 File description definition	7
4.6 Component orientations	8
5 Origin point of land pattern	18
5.1 General.....	18
5.2 Surface mount components.....	18
5.3 Through-hole leaded components	19
6 Land pattern to footprint comparison	20
7 Components with one terminal.....	20
7.1 Surface mount components.....	20
7.2 Through-hole leaded components	20
Figure 1 – Example of level A orientation concepts.....	8
Figure 2 – Connector and switch library symbol examples	19
Figure 3 – Through-hole components with terminal point of origin orientation	19
Figure 4 – Circular or square one-terminal component.....	20
Figure 5 – Rectangular or oval one-terminal component	20
Figure 6 – Surface mount components with one lead offset.....	20
Table 1 – Discrete component land pattern conventions	9
Table 2 – Diode and transistor land pattern conventions	10
Table 3 – Transistor and IC land pattern conventions	11
Table 4 – Integrated circuit packages land pattern conventions	12
Table 5 – Integrated circuit packages land pattern conventions	14
Table 6 – BGA land pattern conventions	15
Table 7 – Resistor array and connector land pattern conventions.....	16
Table 8 – Level A land pattern convention summary	17
Table 9 – Level B land pattern convention summary	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PRINTED BOARDS AND PRINTED BOARD ASSEMBLIES –
DESIGN AND USE –****Part 7: Electronic component zero orientation
for CAD library construction**

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 61188-7 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This bilingual version (2019-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2017-04.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) Figure 1 has been corrected;
- b) the term "rectangle" has generally been replaced by "polygon";

c) level B has been indicated as preferred level for new libraries.

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

CDV	Report on voting
91/1382/CDV	91/1428/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of the IEC 61188 series, under the general title *Printed boards and printed board assemblies – Design and use*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

One of the factors of establishing a CAD library component description and land pattern standard is to adopt a fixed zero component orientation so that all CAD images are built with the same rotation for the purpose of assembly machine automation.

The land pattern standards clearly define all the properties necessary for standardization and acceptability of a one world CAD library. The main objective in defining a one world CAD library is to achieve the highest level of electronic product development automation. This encompasses all the processes involved from engineering to PCB layout to fabrication, assembly and test. The data format standards need this type of consistency in order to meet the efficiency that electronic data transfer can bring to the industry.

Many large firms have spent millions of dollars creating and implementing their own unique standards for their own electronic product development automation. These standards are proprietary to each firm and are not openly shared with the rest of the industry. This has resulted in massive duplication of effort, costing the industry millions of man hours in waste and creating industry chaos and global non-standardization.

The main purpose of creating the land pattern standards is to achieve reliable solder joint formation platforms; the reason for developing the data transfer structure is to improve the efficiency with which engineering intelligence is converted into manufacturing reality. Even if the neutral CAD format can drive all the manufacturing machines, it would be meaningless unless the component description standard for CAD land patterns were implemented with some consistency. Zero component orientation has a key role in machine automation.

The obvious choice for global standardization for EE hardware engineering, PCB design layout, manufacturing, assembly and testing processes is to incorporate the standard land pattern conventions. Any other option continues the confusion and additional manual hours of intervention in order to achieve the goals of automation. In addition, the ease of having one system export a file so that another system can accomplish the work can require unnecessary manipulation of the neutral format in order to meet the object of clear, unambiguous software code.

The design of any assembly will continue to permit arrangement and orientation of components at any orientation consistent with design standards. Starting from a commonly understood data capture concept will benefit the entire supply chain.

This standard defines angle and origin point of land patterns for land pattern designing.

PRINTED BOARDS AND PRINTED BOARD ASSEMBLIES – DESIGN AND USE –

Part 7: Electronic component zero orientation for CAD library construction

1 Scope

This part of IEC 61188 establishes a consistent technique for the description of electronic component orientation, and their land pattern geometries. This facilitates and encourages a common data capture and transfer methodology amongst and between global trading partners.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61188-5 (all parts), *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-x: Attachment (land/joint) considerations*

SOMMAIRE

SOMMAIRE	22
AVANT-PROPOS	23
INTRODUCTION	25
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Règles de base	26
4.1 Règles communes	26
4.2 Règles de base générales	26
4.3 Règle de base pour le niveau A	27
4.4 Règle de base pour le niveau B	27
4.5 Définition de la description de fichier	27
4.6 Orientations des composants	28
5 Point d'origine de la zone de report	37
5.1 Généralités	37
5.2 Composants pour montage en surface	37
5.3 Composants à sorties à trous traversants	38
6 Comparaison entre zone de report et empreinte	39
7 Composants à une broche	39
7.1 Composants pour montage en surface	39
7.2 Composants à sorties à trous traversants	40
Figure 1 – Exemple de concepts d'orientation de niveau A	28
Figure 2 – Exemples de symboles de bibliothèque de connecteurs et de commutateurs	38
Figure 3 – Composants à trous traversants dont le point d'origine est une broche	38
Figure 4 – Composant rond ou carré à une broche	39
Figure 5 – Composant ovale ou rectangulaire à une broche	39
Figure 6 – Composants avec une broche excentrée pour montage en surface	39
Tableau 1 – Conventions pour les zones de report des composants discrets	29
Tableau 2 – Conventions pour les zones de report des diodes et des transistors	30
Tableau 3 – Conventions pour les zones de report des circuits intégrés et des transistors	31
Tableau 4 – Conventions pour les zones de report des boîtiers de circuits intégrés	32
Tableau 5 – Conventions pour les zones de report des boîtiers de circuits intégrés	34
Tableau 6 – Conventions pour les zones de report des BGA	35
Tableau 7 – Conventions pour les zones de report des réseaux de résistances et des connecteurs	35
Tableau 8 – Résumé des conventions des zones de report de niveau A	36
Tableau 9 – Résumé des conventions des zones de report de niveau B	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES ET CARTES IMPRIMÉES ÉQUIPÉES – CONCEPTION ET UTILISATION –

Partie 7: Orientation nulle des composants électroniques pour l'élaboration d'une bibliothèque CAO

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61188-7 a été établie par le IEC comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente version bilingue (2019-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-04.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) la Figure 1 a été corrigée;
- b) le terme “ rectangle “ a été généralement remplacé par “ polygone “;
- c) le niveau B a été indiqué comme niveau à privilégier pour les nouvelles bibliothèques.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/1382/CDV et 91/1428/RVC.

Le rapport de vote 91/1428/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61188, publiée sous le titre général *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation*, peut être consultée sur le site internet de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur

INTRODUCTION

L'une des raisons de l'établissement d'une norme sur les zones de report et sur la description des composants dans une bibliothèque CAO est de définir une orientation nulle fixe du composant afin que toutes les images CAO soient créées avec la même rotation dans le cadre de l'automatisation des machines d'assemblage.

Les normes sur les zones de report définissent clairement toutes les propriétés nécessaires à la normalisation et à l'acceptabilité d'une bibliothèque CAO universelle. Le principal objectif d'une telle bibliothèque CAO universelle est d'obtenir le plus haut niveau d'automatisation du développement de produits électroniques. Cela englobe tous les processus impliqués, c'est-à-dire l'ingénierie, la disposition de la carte à circuit imprimée (PCB), la fabrication, le montage et les essais. Les normes sur le format des données nécessitent ce type de cohérence afin de satisfaire à l'efficacité qu'apporte ce transfert de données électroniques à l'industrie.

De nombreuses grandes entreprises ont consacré des millions de dollars pour créer et mettre en œuvre leurs propres normes destinées à l'automatisation du développement de produits électroniques propres à leur entreprise. Chaque entreprise est propriétaire de ses normes et ne les partage pas avec d'autres entreprises industrielles. Cette pratique génère des millions d'heures de travail inutiles, mais aussi un véritable chaos industriel et n'offre pas l'homogénéité des normes internationales.

L'établissement de normes sur les zones de report sert principalement à obtenir des plateformes de formation de joints de brasure fiables; la structure de transfert de données est développée pour améliorer l'efficacité de la conversion de l'intelligence scientifique en fabrication concrète. Même si le format CAO neutre peut être utilisé sur toutes les machines de fabrication, il n'a de sens que si la norme de description des composants pour les zones de report en CAO est mise en œuvre de manière cohérente. L'orientation nulle des composants électroniques joue un rôle clé dans l'automatisation des machines.

Le choix logique pour une normalisation globale destinée à l'ingénierie des matériels pour équipements électroniques, la disposition des cartes à circuit imprimé, la fabrication, le montage et les processus d'essai, consiste à intégrer les conventions normales des zones de report. Tout autre choix entretient la confusion et ne réduit pas les heures de travail nécessaires pour atteindre les objectifs de l'automatisation. En outre, le fait d'avoir un système qui exporte un fichier afin qu'un autre système puisse accomplir la tâche peut exiger des manipulations inutiles du format neutre pour rester conforme au code logiciel clair et sans ambiguïté.

La conception de tout assemblage continuera à permettre de disposer et d'orienter les composants suivant n'importe quelle orientation conforme aux normes de conception. Un concept compréhensible de capture de données sera bénéfique à toute la chaîne d'approvisionnement.

La présente norme définit un angle et un point d'origine des zones de report pour la conception des zones de report.

CARTES IMPRIMÉES ET CARTES IMPRIMÉES ÉQUIPÉES – CONCEPTION ET UTILISATION –

Partie 7: Orientation nulle des composants électroniques pour l'élaboration d'une bibliothèque CAO

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61188 établit une technique cohérente pour décrire l'orientation des composants électroniques, ainsi que les géométries de leurs zones de report. Cela facilite et encourage une méthodologie commune de saisie et de transfert des données parmi et entre les partenaires commerciaux mondiaux.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61188-5 (toutes les parties), *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-x: Considérations sur les liaisons pistes-soudures*