



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

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 31.180

ISBN 978-2-88910-438-3

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Basic rules	6
3.1 Common rules	6
3.2 General basic rules	7
3.3 Level A basic rule.....	7
3.4 Level B basic rules	7
3.5 File description definition.....	7
3.6 Component orientations	8
4 Origin point of land-pattern	16
4.1 General.....	16
4.2 Surface mount components	16
4.3 Through-hole leaded components.....	17
5 Land pattern to foot print comparison	18
6 Components with one terminal.....	18
6.1 Surface mount components	18
6.2 Through-hole leaded components.....	18
Figure 1 – Example of Level A orientation concepts.....	8
Figure 2 – Connector and switch library symbol examples	17
Figure 3 – Through-hole components with terminal point of origin orientation	17
Figure 4 – Circular or square one terminal component	18
Figure 5 – Rectangular or oval one terminal component.....	18
Figure 6 – Surface mount components with one lead offset.....	18
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	13
Table 6 – BGA land pattern conventions	14
Table 7 – Resistor array and connector land pattern conventions	15
Table 8 – Level A land pattern convention summary	15
Table 9 – Level B land pattern convention summary	16

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, published in 2009-10 corresponds to the English version.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
91/854/FDIS	91/866/RVD

Full information on the voting for the approval of this 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 publication 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 publication 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.

The contents of the corrigendum of July 2009 have been included in this copy.

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 publication 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 industry associations responsible for component descriptions and tape and reel orientation have tried valiantly to influence the industry by making good standards that describe the component outlines and how they should be positioned in the delivery system to the equipment on the manufacturing floor. Suppliers of parts have either not adhered to the recommendations or have misunderstood the intent and provided their products in different orientations.

The Land pattern standards (IEC 61188-5-1, IEC 61188-5-2, IEC 61188-5-3, IEC 61188-5-4, IEC 61188-5-5, IEC 61188-5-6 and IEC 61188-5-8) put an end to the proprietary intellectual property and introduce a world standard so every electronics firm can benefit from electronic product development automation. The data format standards (IPC-2581 and IEC 61182-2) are an open database XML software code that is neutral to all the various CAD ASCII formats. For true machine automation to exist, the world desperately needs a neutral CAD database format that all PCB manufacturing machines can read.

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 to 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 was 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 may 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-pattern 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 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 61182-2, *Printed board assembly products – Manufacturing description data and transfer methodology – Part 2: Generic requirements* (available in English only)

IEC 61188-5-1, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-1: Attachment (land/joint) considerations – Generic requirements*

IEC 61188-5-2, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-2: Attachment (land/joint) considerations – Discrete components*

IEC 61188-5-3, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-3: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on two sides*

IEC 61188-5-4, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-4: Attachment (land/joint) considerations – Components with J-leads on two sides*

IEC 61188-5-5, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-5: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on four sides*

IEC 61188-5-6, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-6: Attachment (land/joint) considerations – Chip carriers with J-leads on four sides*

IEC 61188-5-8, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations – Area array components (BGA, FBGA, CGA, LGA)* (available in English only)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION	23
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives.....	25
3 Règles de base	26
3.1 Règles communes.....	26
3.2 Règles de base générales.....	26
3.3 Règle de base pour le niveau A.....	26
3.4 Règles de base pour le niveau B.....	26
3.5 Définition de la description de fichier.....	27
3.6 Orientations des composants	27
4 Point d'origine de la zone de report.....	37
4.1 Généralité	37
4.2 Composants pour montage en surface	37
4.3 Composants à sorties à trous traversant	38
5 Comparaison entre zone de report et empreinte	39
6 Composants à une broche.....	39
6.1 Composants pour montage en surface	39
6.2 Composants à sorties à trous traversant.....	40
Figure 1 – Exemple de concepts d'orientation de Niveau A	27
Figure 2 – Exemples de symboles de bibliothèque de connecteurs et de commutateurs	38
Figure 3 – Composants à trous traversant dont le point d'origine est une broche	39
Figure 4 – Composant rond ou carré à une broche.....	39
Figure 5 – Composant ovale ou rectangulaire à une broche.....	40
Figure 6 – Composants avec une broche excentrée pour montage en surface	40
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	33
Tableau 6 – Conventions pour les zones de report des BGA.....	34
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 CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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) 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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'unification internationale, les Comités Nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 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 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 61188-7 a été établie par le Comité d'Etudes 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente version bilingue, publiée en 2009-10, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/854/FDIS et 91/866/RVD.

Le rapport de vote 91/866/RVD 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.

La présente publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

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.

Withold.com

INTRODUCTION

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 niveau le plus élevé 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.

Les associations industrielles chargées de la description des composants et de l'orientation des bobines et des bandes ont courageusement tenté d'exercer leur influence sur le monde de l'industrie en établissant des normes qui décrivent les contours des composants et la façon dont il convient de les positionner sur un système de distribution de composants vers les équipements de l'aire de fabrication. Les fournisseurs de composants n'ont pas adhéré aux recommandations ou ont mal compris l'objectif de cette démarche et ont livré leurs produits dans des orientations différentes.

Les normes sur les zones de report (CEI 61188-5-1, CEI 61188-5-2, CEI 61188-5-3, CEI 61188-5-4, CEI 61188-5-5, CEI 61188-5-6 et CEI 61188-5-8) mettent fin à cette «propriété intellectuelle» et introduisent une norme internationale afin que chaque entreprise du secteur des composants électroniques puisse tirer profit de l'automatisation du développement des produits électroniques. Les normes sur le format de données (IPC-2581 et CEI 61182-2) reposent sur un code logiciel XML possédant une base de données ouverte et neutre par rapport aux différents formats ASCII CAO. Pour l'automatisation des futures machines, le monde de l'électronique attend désespérément un format de base de données neutre pour la CAO pouvant être lu par toutes les machines de fabrication de cartes à circuit imprimé.

L'établissement de normes sur les zones de report sert principalement à obtenir des plates-formes 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 engendrer 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.

Withdrawn

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 la CEI 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 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 61182-2, *Printed board assembly products – Manufacturing description data and transfer methodology – Part 2: Generic requirements* (disponible en anglais seulement)

CEI 61188-5-1, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-1: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Prescriptions génériques*

CEI 61188-5-2, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-2: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Composants discrets*

CEI 61188-5-3, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-3: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Composants à sorties en aile de mouette sur deux côtés*

CEI 61188-5-4, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-4: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Composants à sorties en J sur deux côtés*

CEI 61188-5-5, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-5: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Composants à sorties en aile de mouette sur quatre côtés¹*

CEI 61188-5-6, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-6: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Composants à sorties en J sur quatre côtés*

CEI 61188-5-8, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations – Area array components (BGA, FBGA, CGA, LGA)* (disponible en anglais seulement)

¹ A paraître.