

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1182-7**

Première édition
First edition
1995-09

**Cartes imprimées – Description et transmission
de données informatiques –**

Partie 7:

Codification sous forme numérique
des données du test électrique sur carte nue

**Printed boards – Electronic data description
and transfer –**

Part 7:

Bare board electrical test information
in digital form



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1182-7: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60 050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60 027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60 617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60 050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60 027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60 617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1182-7**

Première édition
First edition
1995-09

**Cartes imprimées – Description et transmission
de données informatiques –**

Partie 7:

Codification sous forme numérique
des données du test électrique sur carte nue

**Printed boards – Electronic data description
and transfer –**

Part 7:

Bare board electrical test information
in digital form

© CEI 1995 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

CORRIGENDUM 1

Page 90

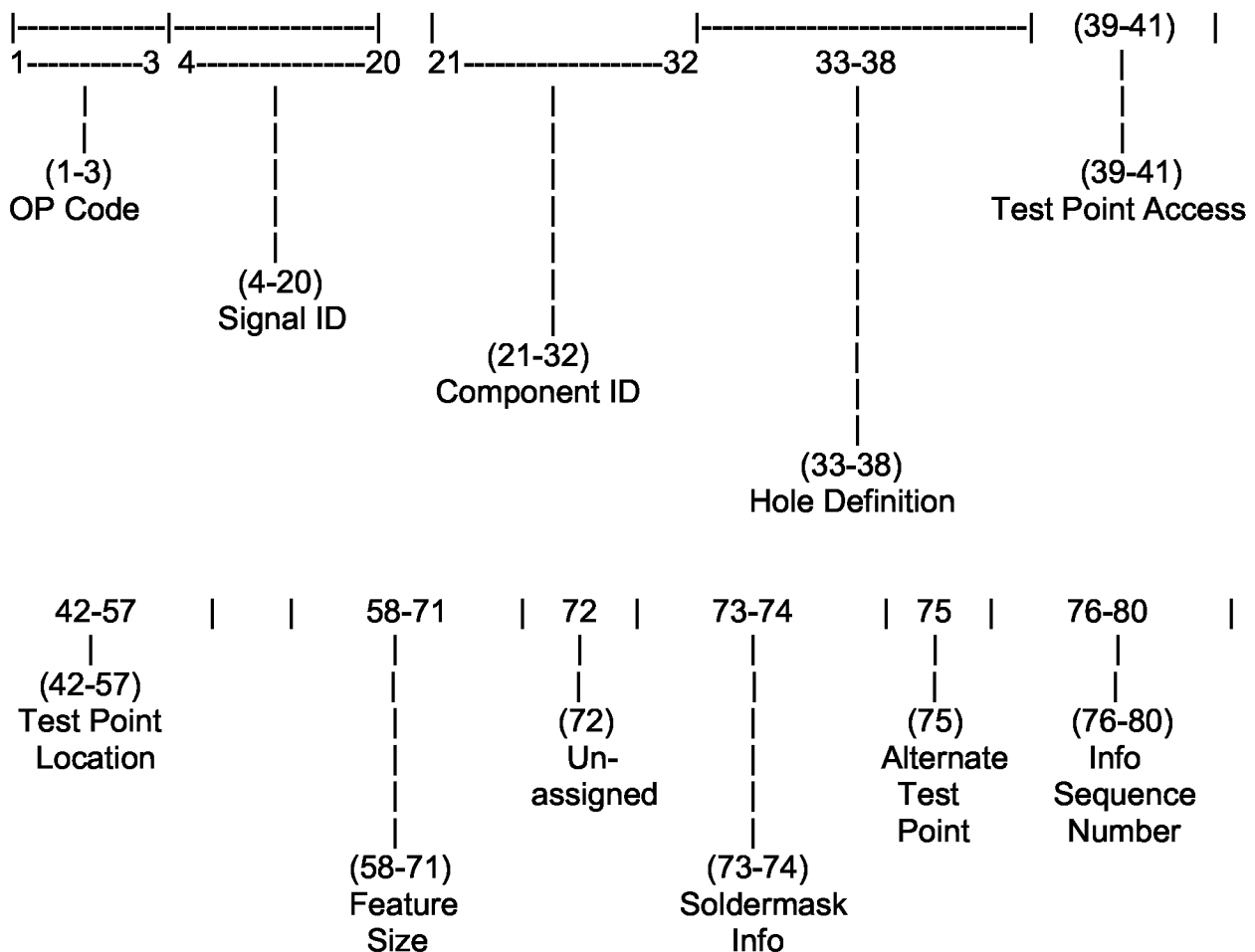
Annexe A – Résumé de l'enregistrement
du test de format fixe de la CEI 1182-7

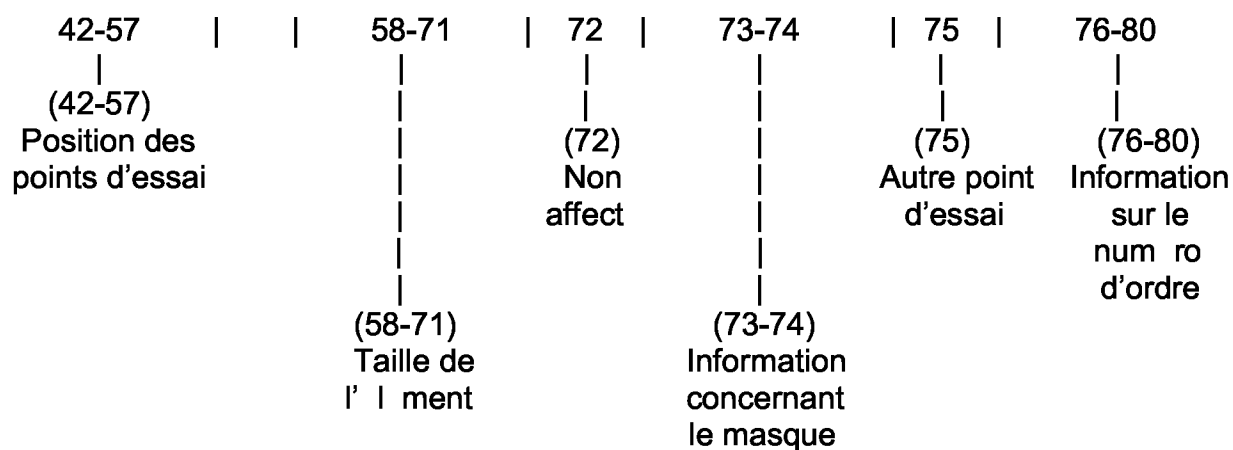
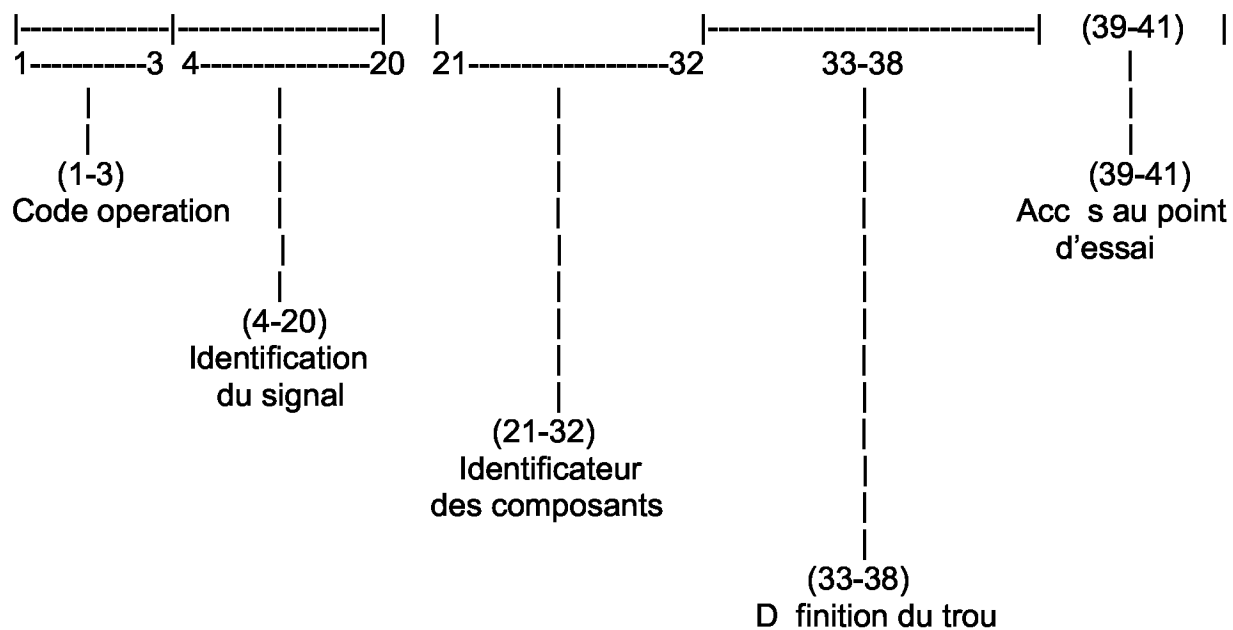
*Remplacer le contenu existant de cette
annexe par ce qui suit:*

Page 90

Annex A – Summary of IEC 1182-7 fixed format
test records

*Replace the existing contents of this annex by
the following:*





SOMMAIRE

	Pages
AVANT PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	10
3.1 Enregistrement de commentaire	10
3.2 Module d'information des données (DIM)	10
3.3 Couche de données	10
3.4 Enregistrement(s) des données	12
3.5 Référence de la donnée	12
3.6 Élément	12
3.7 Champ	12
3.8 Enregistrement générique	12
3.9 Ensemble de travaux	12
3.10 Enregistrement(s) de ligne	12
3.11 Forme modale	12
3.12 Enregistrement de paramètre	12
3.13 Enregistrement de point	12
3.14 Couche physique	12
3.15 Enregistrement	12
4 Consignes générales	12
4.1 Hiérarchie des données	12
4.2 Types d'enregistrement de base	16
4.3 Structure de l'enregistrement	16
4.4 Format d'enregistrement	16
4.5 Descriptions de l'ensemble des données	20
4.6 Orientation des données	20
4.7 Supports de transfert et formats des données	24
5 Enregistrements de paramètres	26
5.1 Paramètre JOB (voir figure 5-1)	26
5.2 Paramètre FORM (voir figure 5-2)	28
5.3 Paramètre CODE (voir figure 5-3)	30
5.4 Paramètre DIM (voir figure 5-4)	34
5.5 Paramètre UNITS (voir figure 5-5)	36
5.6 Paramètre TITLE (voir figure 5-6)	38
5.7 Paramètre NUM (voir figure 5-6)	40
5.8 Paramètre REV (voir figure 5-6)	42
5.9 Paramètre LANG (voir figure 5-7)	42
5.10 Paramètre TOL (voir figure 5-8)	44
5.11 Paramètre SCALE (voir figure 5-9)	48
5.12 Paramètre LAYER (voir figure 5-10)	52
5.13 Paramètre AREA (voir figure 5-11)	54
6 Enregistrements de commentaire (voir figure 6-1)	58
6.1 Jeu de caractères autorisé	60
6.2 Utilisation de fin d'enregistrement	64
6.3 Enregistrements de commentaire utilisant des caractères de 2 octets (voir figure 6-2)	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	11
3.1 Comment record	11
3.2 Data information module (DIM)	11
3.3 Data layer	13
3.4 Data record(s)	13
3.5 Datum reference	13
3.6 Feature	13
3.7 Field	13
3.8 General record	13
3.9 Job set	13
3.10 Line record(s)	13
3.11 Modal form	13
3.12 Parameter record	13
3.13 Point record	13
3.14 Physical layer	13
3.15 Record	13
4 General requirements	13
4.1 Data hierarchy	13
4.2 Basic record types	17
4.3 Record structure	17
4.4 Record format	17
4.5 Data set descriptions	21
4.6 Data orientation	21
4.7 Transfer media and data formats	25
5 Parameter records	27
5.1 Parameter JOB (see figure 5-1)	27
5.2 Parameter FORM (see figure 5-2)	29
5.3 Parameter CODE (see figure 5-3)	31
5.4 Parameter DIM (Data Information Module) (see figure 5-4)	35
5.5 Parameter UNITS (see figure 5-5)	37
5.6 Parameter TITLE (see figure 5-6)	39
5.7 Parameter NUM (see figure 5-6)	41
5.8 Parameter REV (see figure 5-6)	43
5.9 Parameter LANG(see figure 5-7)	45
5.10 Parameter TOL (see figure 5-8)	45
5.11 Parameter SCALE (see figure 5-9)	49
5.12 Parameter LAYER (see figure 5-10)	53
5.13 Parameter AREA (see figure 5-11)	55
6 Comment records (see figure 6-1)	59
6.1 Allowable character sets	61
6.2 Use of end-of-record	65
6.3 Comment records utilizing 2-byte characters (see figure 6-2)	65

Articles	Pages
7 Structure standard d'enregistrement du TEST électrique	64
7.1 Définition du code opération (colonnes 1 à 3)	66
7.2 Champ d'identification du signal (colonnes 4 à 20)	66
7.3 Champ de l'identificateur des composants (colonnes 21 à 32)	68
7.4 Champ de définition du trou (colonnes 33 à 38)	68
7.5 Champ d'accès du point de mesure (colonnes 39 à 41)	70
7.6 Champ de position des points de mesure (colonnes 42 à 57)	70
7.7 Champ de taille de l'élément (colonnes 58 à 71)	70
7.8 Champ non affecté (colonne 72)	72
7.9 Champ du masque de soudure (colonnes 73 et 74)	72
7.10 Point de mesure ou numéro d'ordre non standards (colonnes 75 à 80)	72
8 Structures non standard d'enregistrement du TEST électrique: consignes générales	72
8.1 Informations générales	72
8.2 Zone de description du code opération (voir tableau 8-2)	74
8.3 Zone de description des éléments (FDA)	76
8.4 Zone de description de la position LDA (colonnes 31 à 72)	78
8.5 Colonnes non affectées	80
9 Consignes spécifiques pour les enregistrements non standard du TEST électrique	82
9.1 Définition du code opération (colonnes 1 à 3)	82
9.2 Zone de description de l'élément (colonnes 4 à 30)	82
9.3 Définition du champ LDA (colonnes 31 à 72)	88
9.4 Colonnes non affectées (colonnes 73 à 80)	88
Annex A – Résumé de l'enregistrement du test de format fixe de la CEI 1182-7	90

Clause	Page
7 Standard electrical TEST record structure	65
7.1 Operation code definition (columns 1 to 3)	67
7.2 Signal identification field (columns 4 to 20)	67
7.3 Component identifier field (columns 21 to 32)	69
7.4 Hole definition field (columns 33 to 38)	69
7.5 Test point access field (columns 39 to 41)	71
7.6 Test point location field (columns 42 to 57)	71
7.7 Feature size field (columns 58 to 71)	71
7.8 Unassigned field (column 72)	73
7.9 Soldermask field (columns 73 to 74)	73
7.10 Alternate test point or sequence number (columns 75 to 80)	73
8 Alternate electrical TEST record structure: general requirements	73
8.1 General information	73
8.2 Operation code description area (see table 8 to 2)	75
8.3 Features description area (FDA)	77
8.4 Location description area (LDA) (columns 31 to 72)	79
8.5 Unassigned columns	81
9 Specific requirements for alternate electrical TEST records	83
9.1 Operation code definition (column 1 to 3)	80
9.2 Feature description area (columns 4 to 30)	80
9.3 LDA field definition (columns 31 to 72)	89
9.4 Unassigned columns (columns 73 to 80)	89
Annex A – Summary of IEC 1182-7 fixed format records	90

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES – DESCRIPTION ET TRANSMISSION DE DONNÉES INFORMATIQUES –

Partie 7: Codification sous forme numérique des données du test électrique sur carte nue

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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'électrotechnique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 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.

La Norme internationale CEI 1182-7 a été établie par le comité d'études 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
52/512/DIS	52/590/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Les concepts détaillés dans la présente norme peuvent être complétés par des descriptions définies dans d'autres normes CEI associées. Il est prévu de mettre au point une famille de normes applicables à diverses structures d'enregistrement.

La redondance des données sera maintenue à un niveau minimal par l'emploi de normes associées fournissant les descriptifs appropriés en fonction de l'utilisation des données. La corrélation entre les normes et les structures d'enregistrement à définir est indiquée ci-dessous:

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PRINTED BOARDS – ELECTRONIC DATA DESCRIPTION
AND TRANSFER –****Part 7: Bare board electrical test information
in digital form**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1182-7 has been prepared by IEC technical committee 52: Printed circuits.

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

DIS	Report on voting
52/512/DIS	52/590/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.

Annex A is for information only.

The concepts detailed in this standard may be supplemented by descriptions defined in other companion IEC standards. It is the intent that a family of standards be developed with applicability for various record formats.

Data redundancy should be kept to a minimum by using companion standards for appropriate data descriptions, depending upon the use of the data. The following shows the correlation between standards and record formats that are to be defined:

<i>Publications de la CEI</i>	<i>Publications IPC équivalentes</i>	<i>Descriptif d'enregistrement</i>
1182-1	D-350	Enregistrements dessins modèles
1182-1	D-350	Enregistrements descriptifs de carte
1182-2	DG-358	Guide pour les descriptifs numériques
1182-3	D-351	Enregistrements schémas de principe
1182-3	D-351	Enregistrements dessins gabarit
1182-3	D-351	Enregistrements schémas de montage
1182-3 à l'étude	D-352	Enregistrements schémas de pièces diverses
1182-4	D-352	Enregistrements descriptifs électriques
1182-4	D-352	Enregistrements nomenclature des matériels
1182-5	D-354	Bibliothèque des enregistrements descriptifs
1182-6	D-355	Enregistrements descriptifs d'assemblage
1182-7	D-356	Enregistrements d'essais électriques des cartes nues
1182-8	D-353	Information d'essai automatique

La présente norme est équivalente à l'IPC-D-356 parue en mars 1992.

<i>IEC publication</i>	<i>Equivalent IPC publication</i>	<i>Record description</i>
1182-1	D-350	Artwork records
1182-1	D-350	Board description records
1182-2	DG-358	Guide for digital descriptions
1182-3	D-351	Schematic drawing records
1182-3	D-351	Master drawing records
1182-3 under	D-351	Assembly drawing records
1182-3 consideration	D-351	Miscellaneous part drawing records
1182-4	D-352	Electrical description records
1182-4	D-352	Parts list records
1182-5	D-354	Library description records
1182-6	D-355	Assembly description records
1182-7	D-356	Bare boards electrical test description records
1182-8	D-353	Automatic test information

This standard is equivalent to IPC-D-356 published in March 1992.

CARTES IMPRIMÉES – DESCRIPTION ET TRANSMISSION DE DONNÉES INFORMATIQUES –

Partie 7: Codification sous forme numérique des données du test électrique sur carte nue

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 1182 est un complément à la CEI 1182-1; elle complète surtout la description du test électrique sur carte nue. Elle fournit des consignes supplémentaires, des directives et des exemples pertinents afin de définir une structure de données et des concepts sur la codification sous forme numérique du test électrique sur carte nue.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1182. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1182 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

CEI 194: 1988, *Termes et définitions concernant les circuits imprimés*

CEI 1182-1: 1994, *Cartes imprimées - Description et transmission de données informatiques. Partie 1: Descriptif de carte imprimée sous forme numérique*

ISO/CEI 646: 1991, *Technologies de l'information - Jeu ISO de caractère codés à 7 éléments pour l'échange d'information* (publié actuellement en anglais seulement)

Institut pour les circuits électroniques d'interconnexions et d'assemblage (IPC) ¹⁾

IPC-D 325: 1987, *Documentation pour la fabrication des cartes imprimées*

IPC-ET-652: 1990, *Directives et consignes pour le test électrique des cartes à circuit imprimé vierges*

Institut national américain de normalisation (American National Standard Institute) ²⁾

ANSI X3.4: 1992, *Code pour échange d'information*

ANSI X3.22: 1990, *Bande magnétique enregistrée pour échange de données*

ANSI X3.39: 1992, *Bande magnétique enregistrée*

ANSI X3.54: 1992, *Bande magnétique enregistrée*

Département de la défense (Department of Defense) ³⁾

MIL-W-T-0051: 1971, *Traitement des données électroniques, bande magnétique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1182, les définitions suivantes s'appliquent.

Sauf indication contraire, les termes et les définitions doivent être conformes à la CEI 194 et aux définitions des paragraphes suivants.

3.1 enregistrement de commentaire: Enregistrement qui fournit, ou se réfère à des descriptions supplémentaires qui peuvent donner des indications sur les données dans l'ensemble des travaux.

¹⁾ Pour obtenir des documents, écrire à: IPC, 7380 North Lincoln Ave., Lincolnwood, IL 60466, USA.

²⁾ Pour obtenir des documents, écrire à: American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018, USA.

³⁾ Pour obtenir des documents, écrire à: Standardization Documents Order Desk, Building 4D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5094, USA.

PRINTED BOARDS – ELECTRONIC DATA DESCRIPTION AND TRANSFER –

Part 7: Bare board electrical test information in digital form

1 Scope

This part of IEC 1182 is a supplement to IEC 1182-1, specifically in the area of describing bare board electrical test information. The material contained herein is intended to convey additional requirements, guidelines, and examples necessary to provide the data structures and concepts for bare board electrical test information in digital form.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1182. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1182 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 194: 1988, *Terms and definitions for printed circuits*

IEC 1182-1: 1994, *Printed boards - Electronic data description and transfer - Part 1: Printed board description in digital form*

ISO/IEC 646: 1991, *Information technology - ISO 7-bit coded character set for information interchange*

The Institute for interconnecting and packaging electronic circuits (IPC)¹⁾

IPC-D-325: 1987, *Documentation requirements for printed boards*

IPC-ET-652: 1990, *Guidelines and requirements for electrical testing of unpopulated Printed Boards.*

American National Standards Institute ²⁾

ANSI X3.4: 1992, *Code for information interchange*

ANSI X3.22: 1990, *Recorded magnetic tape for information interchange*

ANSI X3.39: 1992, *Recorded magnetic tape*

ANSI X3.54: 1992, *Recorded magnetic tape*

Department of defense ³⁾

MIL-W-T-0051: 1971, *Tape, electronic data processing*

3 Terms and definitions

For the purpose of this part of IEC 1182, unless otherwise specified, terms and definitions shall be in accordance with IEC 194, and the definitions in the following subclauses.

3.1 comment record: Record that provides, or refers to, additional descriptive material which may clarify the meaning of the data in the job set.

¹⁾ To obtain documents, write to: IPC, 7380 North Lincoln Ave., Lincolnwood, IL 60646, USA.

²⁾ To obtain documents, write to: American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018, USA

³⁾ To obtain documents, write to: Standardization Documents Order Desk, Building 4D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5094, USA.

3.2 module d'information des données (DIM): Groupe d'enregistrements qui contient des données corrélées décrivant un produit, une fonction ou une tâche spécifique.

3.3 couche de données: Groupe d'enregistrements corrélés dans tout DIM contenant un sous-ensemble de la description d'une ou plusieurs couches physiques d'un produit.

3.4 enregistrement(s) des données: Type d'enregistrement ou de groupe d'enregistrements décrivant les aspects physiques et les emplacements relatifs aux éléments de la carte, ainsi que le mode d'utilisation des données définies antérieurement. Les enregistrements de données comprennent des enregistrements de point et de ligne.

3.5 référence de la donnée: Point origine (théoriquement exact) à partir duquel la position des caractéristiques géométriques des éléments est définie.

3.6 élément: Modèle, forme et aspect d'une carte à circuit imprimé ou d'un schéma (c'est-à-dire dépôt conducteur, conducteurs, trous, découpes, séparation diélectrique, légende, etc.). Les éléments sont décrits par des enregistrements.

3.7 champ: Élément de données (unité d'information) qui définit une caractéristique des éléments décrits. Les enregistrements sont constitués de champs ordonnés.

3.8 enregistrement générique: Enregistrement qui prolonge ou met fin à une séquence de traitements. Les enregistrements génériques comprennent des enregistrements de suite, de fin de sous-programme et de fin de travail.

3.9 ensemble de travaux: Groupe d'un ou plusieurs DIM.

3.10 enregistrement(s) de ligne: Type d'enregistrement de données qui décrit un élément linéaire. Un(des) enregistrement(s) de ligne fournissent le point de début et de fin de tous les segments qui comprennent l'élément linéaire, et qui peuvent être linéaires ou circulaires.

3.11 forme modale: Technique par laquelle une description de données ou une autre commande n'est fournie qu'une fois au début d'un ensemble de données corrélées, et qui est en vigueur sauf indication contraire.

3.12 enregistrement de paramètre: Enregistrement qui définit l'interprétation ou le traitement des enregistrements de données ultérieurs. Les enregistrements de paramètre sont modaux. Job, Units, Scale et Tol sont des exemples d'enregistrements de paramètre.

3.13 enregistrement de point: Type d'enregistrement de données décrivant un élément en position unique ou positions discontinues.

3.14 couche physique: Couche des carte imprimée (ou autre) ou schéma représentant une couche conductrice ou non conductrice.

3.15 enregistrement: Ensemble ordonné de champs (éléments de données) de caractères ASCII. Dans le domaine de la CEI 1182-1, il existe quatre types d'enregistrements : enregistrements de commentaire, enregistrements de données, enregistrements génériques et enregistrements de paramètre.

4 Consignes générales

La figure 4-1 présente la structure hiérarchique des données dans un ensemble de travaux. Chaque DIM est affecté d'une lettre, afin d'identifier ses caractéristiques dans un ensemble de travaux. Il convient de noter que la fin d'un travail est affectée des chiffres "999".

4.1 Hiérarchie des données

Les cartes à circuit imprimé et/ou le schéma doivent être décrits dans les enregistrements de données à l'intérieur d'une structure hiérarchique comme le montre la figure 4-1. Les formats des enregistrements concernant les consignes du test électrique sur carte nue sont spécifiés dans cette partie de la CEI 1182.

3.2 data information module (DIM): Group of records which contain related data which describes a specific product, function or task.

3.3 data layer: Group of related records within any data information module that contains a subset of the description of one or more physical layers of a product.

3.4 data records: Type of record or group of records which describe information related to the physical and locational aspects of features, as well as instructions for use of previously defined data. Data records include point and line records.

3.5 datum reference: Theoretically-exact point that is the origin from which the location of geometric characteristics of features is established.

3.6 feature: Make, shape, or appearance of characteristics of a printed board or artwork (i.e. lands, conductors, holes, cut outs, dielectric separation, legend, etc.). Features are described by records.

3.7 field: Data element (a unit of information) which defines a characteristic of the feature(s) being described. Records are made up of ordered fields.

3.8 general record: Record which continues or terminates a processing sequence. General records include continuation, end of subroutine and end of job records.

3.9 job set: Group of one or more data information modules.

3.10 line record(s): Type of data record that describes a linear feature. A line record(s) provides the beginning and end point of all segments that comprise the linear feature, and may have linear or circular characteristics.

3.11 modal form: Technique whereby a data description or other command is given only once at the beginning of a related set of data and is in effect until otherwise instructed.

3.12 parameter record: Record that defines the interpretation or processing of the subsequent data records. Parameter records are modal. Examples of parameter records are: Job, Units, Scale and Tol.

3.13 point record: Type of data record which describes a feature which is located at a single position or discrete positions.

3.14 physical layer: Printed wiring board (or other layered product) layer or artwork image representing a complete conductive or nonconductive layer.

3.15 record: Ordered set of fields (data elements) of ASCII characters. In the context of IEC 1182-1, there are four types of records: comment records, data records, general records and parameter records.

4 General requirements

Figure 4-1 shows the hierarchical structure of the data within a job set. Letters have been assigned to each data information module, to identify their characteristics within the job set. It should be noted that the conclusion of a job is identified by the numbers "999".

4.1 Data hierarchy

Printed boards and/or artwork shall be described in data records within a hierarchical structure as shown in figure 4-1. The formats of the records applying to the electrical bare board test requirements are specified in this part of IEC 1182.

TRAVAIL		
Commandes obligatoires	DIM K	Sous-programme externe
	998	Fin de sous-programme
	DIM L	Sous-programme interne
	997	Fin de sous-programme interne
Commandes facultatives	DIM G	Description électrique
	DIM A	Dessin modèle
	DIM B	Cartes
	DIM C	Schéma
	DIM D	Dessin gabarit
	DIM E	Schéma de montage
	DIM F	Pièces
Obligation	DIM F	Pièces
	DIM F	Pièces
	DIM N	Essai électrique carte nue
	999	Fin de travail

Figure 4-1 -Hiérarchie des données dans un ensemble des tâches

4.1.1 Définition de l'ensemble des travaux

L'ensemble des travaux débute par un enregistrement de travail (voir 5.1) et se termine par un enregistrement de fin de travail (voir 5.1.2). Un ensemble de travaux est composé d'un ou de plusieurs DIM se rapportant à un seul élément assurant l'interconnexion électronique. Dans un ensemble de travaux, il ne peut y avoir qu'un seul DIM de chaque type. Chaque DIM doit contenir un titre (paramètre TITLE, voir 5.6), un numéro (paramètre NUM, voir 5.7), et un niveau de révision (paramètre REV, voir 5.8). Ces paramètres identifient les caractéristiques particulières d'un DIM. Un DIM se termine par un autre DIM ou par un enregistrement de fin de travail.

Cette partie décrit le format pour le DIM N, c'est-à-dire les enregistrements de description du test électrique sur carte nue.

4.1.2 Définition du DIM

Les DIM sont composés d'enregistrements de données, d'enregistrements de paramètre et d'enregistrements de commentaire, qui décrivent les données d'assemblage des cartes corrélées ou des cartes à circuit imprimé.

Les enregistrements de paramètre indiquent au programme informatique comment interpréter les enregistrements suivants dans un ensemble de travaux. Les enregistrements de commentaire fournissent des descriptions supplémentaires destinées à l'utilisateur, mais qui ne sont pas interprétées par l'ordinateur. Les enregistrements de données fournissent les données détaillées qui décrivent la fonction du DIM (c'est-à-dire la carte, le graphe, le test électrique, etc.).

Exemples typiques d'informations fournies par les enregistrements de données :

Signal ID	Composant ID
Dimensions de l'élément	Codes de couche de données
Taille du trou	Identification du noeud électrique
Type de trou	Position du point de mesure

JOB	
MANDATORY ORDER {	DIM K External subroutines
	998 End of external subroutine
	DIM L Internal subroutine
	997 End of internal subroutine
OPTIONAL ORDER {	DIM G Electrical description
	DIM A Artwork
	DIM B Boards
	DIM C Schematic
	DIM D Master dwg
	DIM E Assy dwg
	DIM F Parts
	DIM F Parts
	DIM F Parts
	DIM N Bare Board Test
MANDATORY {	999 End of job

Figure 4-1 - Hierarchy of data in a job set

4.1.1 Job set definition

The job set is headed by a job record (see 5.1) and ended by an end-of-job record (see 5.1.2). A job set shall consist of one or more DIM that pertain to a single electronic interconnection product. Each unique DIM may occur only once in a job set. Each DIM shall contain a title (parameter TITLE, see 5.6), number (parameter NUM, see 5.7), and revision level (parameter REV, see 5.8). Title, number and revision identify the unique characteristics of a DIM. A DIM is terminated by the occurrence of another DIM or end-of-job record.

This part is intended to describe the format for DIM N: bare board electrical test description records.

4.1.2 DIM definition

Data information modules are composed of data records, parameter records, and comment records, which describe related board or printed board assembly data.

Parameter records inform the computer program how to interpret the records that follow in the job set. Comment records provide additional descriptive material for review by the user, but are not interpreted by the computer. Data records provide the detailed data that express the function of the DIM (i.e. board, schematic, electrical test, etc.).

Some typical examples of information supplied by data records are listed below:

Signal ID	Component ID
Feature dimensions	Data layer codes
Hole size	Electrical node identification
Type of hole	Test point location

4.2 Types d'enregistrement de base

Principaux types d'enregistrement de base traités dans ce document :

- enregistrements de paramètre (article 5);
- enregistrements de commentaire (article 6);
- structure standard de l'enregistrement du test électrique (article 7);
- structure non standard de l'enregistrement du test électrique : consignes générales (article 8);
- consignes particulières pour les autres enregistrements du test électrique (article 9).

4.3 Structure de l'enregistrement

Cette partie définit deux structures d'enregistrement du TEST électrique : une structure standard, et une non standard (détaillées dans les articles 8 et 9).

La structure standard d'enregistrement du TEST électrique est définie pour le test électrique conformément aux consignes de la IPC-ET-652.

La structure non standard d'enregistrement du TEST électrique est un sous-ensemble des informations fournies par la structure standard d'enregistrement du test électrique. Elle peut être utilisée pour formater les informations du test électrique à partir d'un fichier DIM B de la CEI 1182-1 existant, créé pour permettre l'extraction d'une liste d'interconnexions logiques. La structure standard d'enregistrement du TEST électrique peut également être utilisée dans les mêmes situations que la structure non standard d'enregistrement du test électrique.

4.4 Format d'enregistrement

Cette partie obéit à deux méthodes de formatage des données : la méthode du format fixe et celle du format variable.

Dans le format fixe, l'information est précisée pour chacune des 80 colonnes. Dans le format variable, les données peuvent être justifiées à gauche, et la longueur d'enregistrement peut varier. Les données peuvent être décrites de façon identique dans les deux types de format, ou bien compressées dans le format variable par déplacement de l'information vers la gauche.

En présence d'un enregistrement de paramètre décrivant le type de format, le format spécifique sera utilisé; sinon le format fixe sera autorisé.

4.4.1 Format fixe – Forme "F"

Le texte de base de cette partie porte sur les formats fixes (information spécifique pour chacune des 80 colonnes). Les trois premières colonnes concernent les codes opération (les enregistrements de ligne, enregistrements de point, etc. sont spécifiés). (Voir 7.1 et 8.2).

4.4.1.1 Structure standard d'enregistrement du test électrique de format fixe – Forme "F"

Dans le concept de format fixe pour la structure standard d'enregistrement du test électrique, les colonnes 4 à 71 sont réservées aux informations relatives à la carte et à ses caractéristiques électriques à tester. Ces données sont fournies de la manière suivante :

- identification du signal (colonnes 4 à 20), voir 7.2;
- identification du composant (colonnes 21 à 32), voir 7.3;
- définition du trou (colonnes 33 à 38), voir 7.4;
- accès au point de mesure (colonnes 39 à 41), voir 7.6;

4.2 Basic record types

The following are the basic record types discussed in this standard:

- parameter records (clause 5);
- comment records (clause 6);
- standard electrical test record structure (clause 7);
- alternate electrical test record structure: general requirements (clause 8);
- specific requirements for alternate electrical test records (clause 9).

4.3 Record structure

This part defines two electrical test record structures: the standard electrical TEST record structure, and the alternate electrical TEST record structure (detailed in clauses 8 and 9).

The standard electrical TEST record structure is for electrical testing according to the requirements of IPC-ET-652.

The alternate electrical TEST record structure is a subset of the information provided by the standard electrical TEST record structure. It can be used to format electrical test information from an existing IEC 1182-1 DIM B file that was created to allow extraction of a net list. The standard electrical TEST record structure can also be used in the same situations as the alternate electrical TEST record structure.

4.4 Record format

Two methods of formatting data are supported by this part. One is a fixed format, the other is a variable format.

In the fixed format, information is specified for each of the 80 columns. In the variable format, data may be left-justified, and the length of the record may vary. Data may be described identically between the two types of formats, or one may choose to compact data in the variable format by moving the information to the left.

The use of the specific format is determined by the occurrence of a parameter record that describes the format type. In the absence of a format parameter record, the fixed format will be assumed.

4.4.1 Form "F"-fixed format

The basic text of this part deals with fixed formats (specific information for each of the 80 columns). The first three columns are delegated to operation codes (line records, point records, etc., are specified). (See 7.1 and 8.2.)

4.4.1.1 Form "F"-fixed format standard electrical test records structure

In the fixed format concept for the standard electrical test record structure, columns 4 to 71 are reserved for information related to the board and its electrical characteristics to be tested. This data is provided in the following manner:

- signal identification (columns 4 to 20), see 7.2;
- component identification (columns 21 to 32), see 7.3;
- hole definition (columns 33 to 38), see 7.4;
- test point access (columns 39 to 41), see 7.6;

- position du point de mesure (colonnes 42 à 57), voir 7.6;
- taille de l'élément (colonnes 58 à 71), voir 7.8;
- champ non affecté (colonne 72), voir 7.8;
- masque de soudure (colonnes 73 et 74), voir 7.9;
- point de mesure ou numéro d'ordre non standard (colonnes 75 à 80), voir 7.10.

4.4.1.2 *Structure non standard d'enregistrement du test électrique de format fixe – Forme "F"*

Dans le concept de format fixe pour la structure non standard d'enregistrement du test électrique, les colonnes 4 à 30 sont réservées aux descriptions de l'élément. Ces descriptions comprennent la dimension de l'élément, les codes de couche de données, l'identification du noeud, les tailles et types du trou et les caractéristiques générales des éléments (voir 8.3).

La troisième zone principale de données dans le format d'enregistrement fixe est la zone de description de la position (LDA), représentée dans les colonnes 31 à 72. Dans le format d'enregistrement fixe, ces colonnes contiennent les coordonnées (x,y,z) qui définissent la position (voir 8.4).

Les colonnes 73 à 80 peuvent être utilisées pour le séquençement. Cette zone ne doit pas contenir de données nécessaires à la définition de la carte à circuit imprimé (voir 8.5).

4.4.2 *Format variable – Forme "V"*

Les enregistrements de format variable ne s'appliquent qu'à la structure non standard d'enregistrement électrique. Les enregistrements doivent être précédés d'une identification de paramètre (voir 5.2) qui précise l'utilisation du format variable. La longueur maximale de l'enregistrement variable peut être un nombre quelconque de colonnes ; elle inclut la marque de fin d'enregistrement et elle est précisée par le paramètre FORM (voir 5.2).

4.4.2.1 *Position des données*

Les données doivent être introduites dans les enregistrements de format variable dans l'ordre indiqué, et le plus à gauche possible ("justifiées à gauche"). La position est contrôlée selon les critères suivants:

- à partir de la colonne 4, toutes les données peuvent être justifiées à gauche. Les colonnes 1 à 3 concernent les codes opération. Les champs de données doivent suivre le même ordre que celui des enregistrements de format fixe;
- des lettres préfixées sont utilisées comme marques de champ pour les champs de données. A chaque fois qu'il y a une lettre préfixée, le champ de valeur correspondant doit être rempli (une lettre préfixée accompagnée d'un champ en blanc, ou une colonne préfixée en blanc accompagnée d'un champ rempli ne sont pas autorisées);
- les colonnes en blanc sont autorisées. Les valeurs numériques discontinues n'ayant pas de lettre préfixée (marque de champ) ou les groupes de lettres représentant des informations discontinues devront être séparées par des espaces. Par exemple, pour indiquer le DIM du schéma, laisser un espace avant le "A" ("DIM A"). Un ou plusieurs espaces peuvent être laissés avant les lettres qui suivent les différents champs (champ "D", champ "H", champ des abscisses, champ des ordonnées, etc.) mais ils ne sont pas obligatoires;
- si la valeur numérique comporte un séparateur décimal, les zéros à gauche ou à droite du séparateur peuvent être éliminés. Les zéros à gauche du séparateur décimal peuvent être éliminés dans le cas de numéros d'identification (par exemple les numéros d'identification des sous-programmes du champ "D" et les numéros de couches);
- la précision des valeurs numériques doit être indiquée par un séparateur décimal (voir 4.4.2.2. pour les consignes);

- test point location (columns 42 to 57) - see 7.6;
- feature size (column 58 to 71) - see 7.7;
- unassigned field (column 72) - see 7.8;
- solder mask (columns 73 to 74) - see 7.9;
- alternate test point or sequence number (columns 75 to 80) - see 7.10.

4.4.1.2 Form "F"—fixed format alternate electrical test record structure

In the fixed format concept for the alternate electrical test structure, columns 4 to 30 are reserved for feature description information. Included are feature dimension, data layer codes, node identification, hole sizes and types, and generic characteristics of features (see 8.3).

The third major data area in the fixed-record format is the location description area (LDA) in columns 31 to 72. In the fixed-record format these columns contain the (x,y,z) coordinates for location description (see 8.4).

Columns 73 to 80 may be used for sequencing. This area shall not contain data necessary to the printed board definition (see 8.5).

4.4.2 Form "V"—variable format

Variable format records are only applicable to the alternate electrical record structure. Records shall be preceded by a parameter identification (see 5.2) that specifies the use of the variable format. The maximum variable record length may be any number of columns, includes the end-of-record delimiter, and is specified by parameter FORM (see 5.2).

4.4.2.1 Positioning of the data

Data shall be entered in variable format records in the order specified, positioned as far left as possible ("left-justified"). Positioning is controlled by the following criteria:

- all data may be left-justified, starting in column 4. Columns 1 to 3 are for operation codes. Data fields shall follow the same order used in fixed format records;
- prefix letters are used as field delimiters for data fields. When a prefix letter is present, the corresponding value field shall be filled (a prefix letter and a blank field, or a blank prefix column and a filled field are not permitted);
- blank columns are permitted. Blanks are required between discrete numerical values that do not have a prefix letter (field delimiter), or groups of letters that represent discrete pieces of information (e.g. to indicate the data information module for artwork, use "DIM A," leaving a space before the "A"). One or more blank spaces may be left before the letters that head up each of the different fields ("D" field, "H" field, x-coordinate field, y-coordinate field, etc.), but are not required;
- leading and trailing zeros may be omitted provided the numeric value contains a decimal point. Leading zeros may be omitted when the number is an identifier, such as "D" field subroutine identifiers and layer numbers;
- for numerical values, precision shall be indicated by a decimal point. See paragraph 4.4.2.2 for requirements;

- l'indication des nombres positifs par "+" est facultative;
- l'indication du signe moins "-" pour les nombres négatifs est obligatoire;
- les champs de données (y compris les coordonnées de la LDA) ne doivent pas être fragmentés sur plusieurs enregistrements (de suite);
- les enregistrements doivent se terminer par une fin d'enregistrement (voir 4.4.2.3. pour les consignes).

4.4.2.2 Séparateur décimal

Le format fixe (forme "F") prévoit les consignes relatives à la précision des nombres (par exemple, pour le système anglais, les valeurs de la position de l'élément peuvent être exprimées en millièmes de pouce, avec un espace autorisé de cinq chiffres). Pour le format variable (forme "V") l'utilisation d'un séparateur décimale est obligatoire pour la précision du nombre spécifié.

Le séparateur décimal doit être utilisé dans le format variable pour indiquer la précision des unités anglaises CUST et des unités SI. Les données numériques, dans le format variable, (par exemple, les valeurs de la LDA, les facteurs de proportionnalité et les identificateurs du champ "D") doivent absolument inclure un séparateur décimal. Les séparateurs décimaux peuvent être éliminés pour les nombres entiers. La gamme des valeurs doit être limitée à des nombres ne comportant pas plus de quatre chiffres à gauche du séparateur décimal et cinq à droite (par exemple, 0.00001-9999.99999). Ceci vaut pour les unités anglaises CUST et les unités SI. Les zéros à droite et à gauche du séparateur décimal peuvent être éliminés.

Par défaut la limite de la gamme de valeur se situe entre 0.00001-9999.99999. Le 5.2 qui définit le paramètre FORM propose une méthode de spécification d'autres limites.

4.4.2.3 Fin d'enregistrement

Tout enregistrement de longueur variable doit se terminer par un saut de ligne (le saut de ligne est un caractère non imprimable). Par exemple, dans un enregistrement de format variable couvrant la totalité des 132 colonnes, le saut de ligne se trouverait à la colonne 132.

NOTE - Le saut de ligne peut être utilisé dans les enregistrements de commentaire ou annotation au format fixe pour tronquer les colonnes de droite inutilisées (le retour chariot était utilisé à cette fin lors des précédentes révisions de la CEI 1182-1). Dans cette partie, le saut de ligne est appelé "fin d'enregistrement" et représenté par une flèche à gauche (-).

4.5 Descriptions de l'ensemble des données

Les données doivent décrire de façon explicite les valeurs absolues (non incrémentielles) ainsi que le contour et la position de chaque élément individuel ou d'un élément composite de l'élément assurant l'interconnexion électronique.

La position de chacun des éléments d'un composite doit être définie par rapport à la donnée du composite, en utilisant les enregistrements de données.

Les éléments individuels doivent être définis soit comme des dépôts conducteurs, des trous, des segments de ligne, des annotations ou comme des composants individuels d'un élément composite complexe. Dans tout DIM, la position spécifique d'un élément ne doit pas être définie plus d'une fois.

4.6 Orientation des données

Toutes les données doivent décrire les propriétés physiques des éléments assurant l'interconnexion électronique de la face de l'assemblage où se trouvent les différents composants (face principale). Pour les assemblages électroniques ayant des composants sur plus d'une face, toute face extérieure peut être considérée comme la face primaire et la face extérieure opposée comme la face secondaire. Les couches physiques peuvent être conductrices ou non conductrices, selon les propriétés électriques ou physiques de l'élément assurant l'interconnexion (voir figure 4-2).

- indicating positive numbers with a plus "+" sign is optional; indicating negative numbers with a minus sign "-" is mandatory;
- data fields (including LDA coordinates) shall not be broken up across (continuation) records;
- records shall be terminated by an end-of-record (see 4.4.2.3 for requirements).

4.4.2.2 *Decimal point*

The fixed format (form "F") has requirements to dictate the precision of numbers (for example, English dimensions for feature location can be expressed in thousandths of an inch, with an allowable space of five digits). The variable format (Form "V") requires the use of a decimal point to indicate the precision of the specified number.

The decimal point shall be used in the variable format to indicate precision for both English ("CUST") and SI units. Numeric data in the variable length format shall include a decimal point, e.g., LDA values, scale factors and "D" Field identifiers. Decimal points may be omitted for whole numbers.

The range of values shall be limited to numbers with digits that occupy no more than four places to the left of the decimal point and five places to the right of the decimal point;(e.g. 0.00001-9999.99999). This is true for both English CUST and SI units. Leading and trailing zeros may be omitted.

The limitation of 0.00001-9999.99999 on the range of values is the default limit. A method for specifying other limits is given in 5.2, which defines parameter FORM.

4.4.2.3 *End-of-record*

Every variable-length record shall be terminated by a line feed, (the line feed is a nonprintable character). For example, in a variable format record that uses all 132 columns, the line feed would occupy column 132.

NOTE - The line feed may be used for comment or annotation records in the fixed format to truncate trailing unused columns (the carriage return was used for this function in previous revisions of IEC 1182-1).
The line feed, shall be referred to in this standard as "end-of-record." The illustrations in this standard use a left arrow (-) to indicate end-of-record.

4.5 *Data set descriptions*

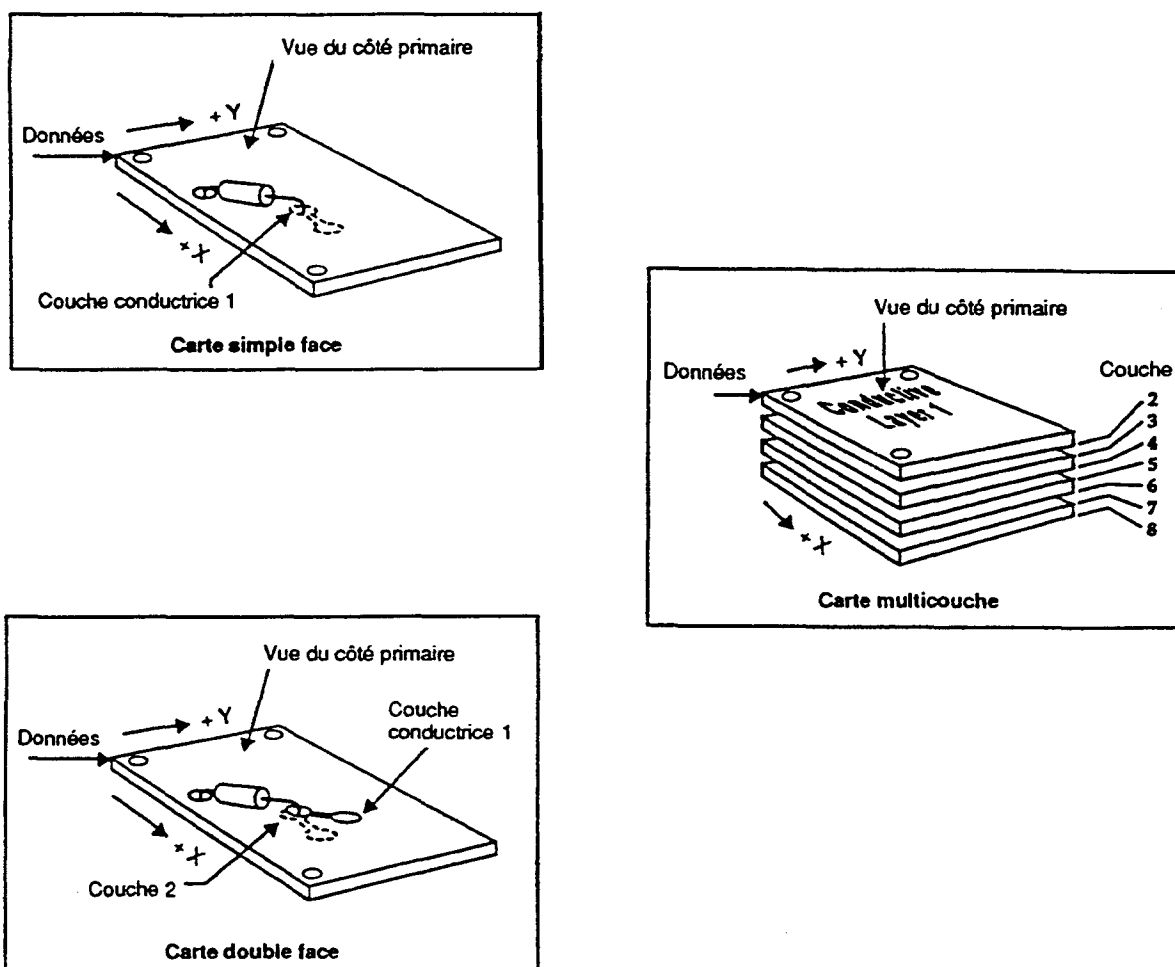
The data shall explicitly describe absolute (not incremental) values, and the contour and location of each individual feature, or a composite feature of the electronic interconnection product.

The location of each of the individual elements of a composite element shall be defined with reference to the composite datum, using data records.

Individual features shall be defined as either lands, holes, line segments, annotation, or individual elements of a complex/composite feature. A feature shall not be defined more than once at a specific location in any data information module.

4.6 *Data orientation*

All data shall describe the physical properties of an electronic interconnection product from the viewpoint of the side of the assembly that contains the components (primary side). For those electronic assemblies that have components on more than one side, any external side may be designated as the primary side; the opposite external side shall be designated as the secondary side. Physical layers may be conductive or nonconductive as required to satisfy the physical or electrical properties of the interconnection product (see figure 4-2).

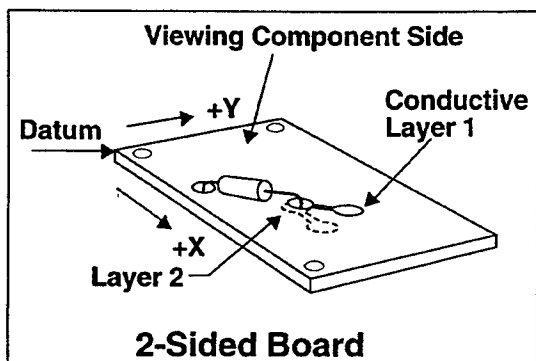
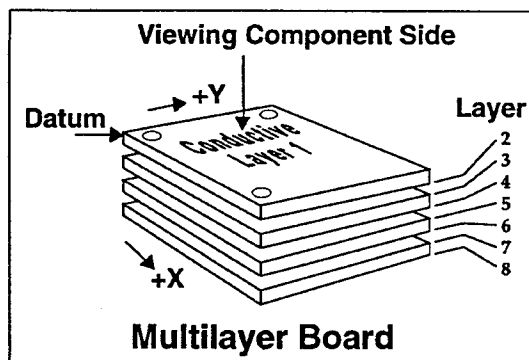
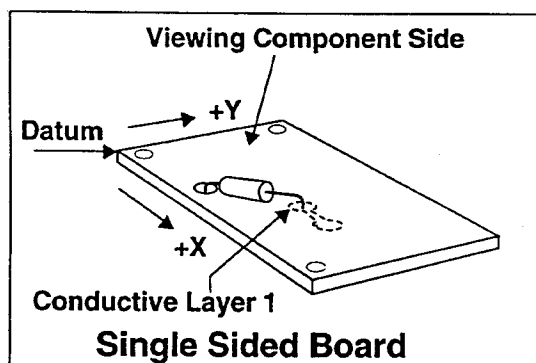


NOTE - Pour les cartes imprimées qui ont des composants sur les deux faces, l'une ou l'autre face peut servir d'origine et être utilisée pour définir la couche conductrice 1.

Figure 4-2 - Vue du câblage de la carte imprimée

Les couches physiques doivent être numérotées successivement en commençant par la face principale (couche 1) (voir IPC-D-325). Le tableau 4-1 donne les définitions des couches physiques (numérotation des couches).

Lorsque les repères physiques sont définis par des coordonnées (x,y), l'origine (0,0) doit être la même pour toutes les couches d'interconnexion d'un DIM, et doit être conforme au système cartésien. Les coordonnées de valeurs positive et négative sont autorisées.



NOTE - For those printed board assemblies that have components on both sides, any side may be designated as the primary side and is used to define conductive layer 1.

Figure 4-2 - View of wiring of printed board

Physical layers shall be numbered consecutively starting from the primary side as layer one (1) (see IPC-D-325). The convention for physical layer definition (numbering of layers) is given in table 4-1.

When coordinates are used to describe physical information, the origin (0,0) shall be the same for all layers of interconnection description within a data information module, and shall follow the standard cartesian coordinate reference system. Positive and negative coordinate values are permitted.

Tableau 4-1 - Définitions des couches physiques

Numéro de couche	Définition
00	Trous (vias) qui traversent toute la carte. Les trous qui ne traversent qu'une partie de la carte, tels que les vias enterrés ou aveugles, sont notés sur la couche sur laquelle ils apparaissent.
01	Première couche conductrice.
02 traversant	Seconde couche conductrice traversant la N ^{ième} couche conductrice.
N+1	Première couche extérieure non conductrice (masque de soudure, légende, enrobage, etc.) la plus proche de la couche conductrice 1 (vue de la face principale).
N+2	Seconde couche non conductrice (vue de la face principale) nécessitant une description graphique ou topologique.
N+3 N+4, etc.	Toutes les autres couches non conductrices nécessitant une description graphique ou topologique.

Tous les enregistrements de position et de l'élément doivent être définis à l'échelle 1:1. La donnée peut être mise à l'échelle par l'enregistrement du paramètre SCALE.

4.7 Supports de transfert et formats des données

Les données doivent être transmises par bande magnétique (à 9 pistes), par disque (amovible, dur ou disquette) ou par transfert électronique direct. Les supports de transfert doivent être acceptés à la fois par le transmetteur et le récepteur.

Le jeu de caractères autorisé dans les enregistrements de non-commentaire doit être conforme au code de la norme ISO et se restreindre au jeu de caractères du code ISO à 7 moments pour l'échange d'informations (ISO 646) allant de "l'espace" (valeur décimale 32) au "tilde" (valeur décimale 126), ainsi qu'aux caractères suivants : "blanc" (valeur décimale 0), "retour chariot" (valeur décimale 13) et "saut de ligne" (valeur décimale 10). Le mode par défaut des caractères de la norme ISO 646 pour les codes monnaie, numéro et national, doit être défini comme le décrit le tableau 4-2 (identique à la norme ANSI/ASCII, tableau 5-1).

Tableau 4-2 - Définition des caractères spéciaux

Caractère	Définition	Valeur décimale
\	Code national	92
#	Code numéro	35
\$	Code monnaie	36

Voir le tableau 6-1 pour le jeu de caractères du code de la norme ISO.

Les enregistrements de commentaire et les enregistrements de paramètre REV, NUM et TITLE peuvent inclure des caractères provenant du jeu de caractères de toutes les langues nationales. Voir l'article 6 pour les consignes portant sur les enregistrements de commentaire, et 5.3 (paramètre CODE) qui définit le jeu de caractères pour les enregistrements de commentaire et les enregistrements de paramètre REV, NUM et TITLE.

Table 4-1 - Physical layer definitions

Layer number	Definition
00	Holes (vias) that go all the way through the board. Holes that only go partially through the board, such as buried or blind vias, are noted on layers on which they occur.
01	First conductive layer.
02 through	Second conductive layer through Nth conductive layer.
N+1	First external non-conductive layer (solder mask, legend, cover coat, etc.) nearest to the conductive layer 1 (viewing from the primary side).
N+2	Second non-conductive layer (viewing from the primary side) requiring image or topology description
N+3 N+4, etc.	All remaining non-conductive layers that require image or topology description.

All feature and location records shall be defined at 1:1 scale. When the data is to be scaled, it may be modified through the use of a SCALE parameter record.

4.7 Transfer media and data formats

Data shall be transmitted by magnetic tape (9-track), disk (removable; hard or floppy), or by direct electronic transfer. Transfer media shall be mutually agreed to by sender and receiver.

The allowable character set for non-comment records shall be referred to as the standard ISO code, and shall be restricted to the ISO 7-bit coded character set for information interchange (ISO 646) from "space" (decimal value 32) through "tilde" (decimal value 126) and the following characters: "null" (decimal value 0), "carriage return" (decimal value 13), and "line feed" (decimal value 10). The default mode for characters defined in ISO 646 for currency, number code and national code shall be according to table 4-2. (Identical to ANSI/ASCII, table 5-1)

Table 4-2 - Special character definition

Character	Definition	Decimal value
\	National code	92
#	Number code	35
\$	Currency	36

Refer to table 6-1 for the standard ISO code character set.

Comment records, and TITLE, NUM, and REV parameter records can include characters from any native language character set. See clause 6 for requirements of comment records, and 5.3 for parameter CODE, which specifies the character set for comment records and TITLE, NUM, and REV parameter records.

